



N°d'ordre NNT :

THESE de DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LYON

Opérée au sein de
l'Université Claude Bernard Lyon 1

École Doctorale : EPIC 485
Éducation, Psychologie, Information, Communication

Spécialité de doctorat :
Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives
(STAPS)

Soutenue publiquement le 18/05/2022 par :

Maud Vanpouille

Accidentologie des sports de montagne

*Combiner les approches quantitatives et
qualitatives pour définir des axes de prévention*

Devant le jury composé de :

CAROLY Sandrine Professeure à l'Université Grenoble Alpes (Rapportrice)

GIORDANO Yvonne Professeure à l'Université Côte d'Azur (Rapportrice)

BODET Guillaume Professeur à l'Université Claude Bernard Lyon 1 (Examinateur)

BOURDEAU Philippe Professeur à l'Université Grenoble Alpes (Examinateur)

SOULE Bastien Professeur à l'Université Claude Bernard Lyon 1 (Directeur de thèse)

LEFEVRE Brice Maître de conférence à l'Université Claude Bernard Lyon 1 (Co-directeur de thèse)

REYNIER Véronique Maître de conférence à l'Université Joseph Fournier Grenoble (Co-encadrante de thèse)

Résumé

Ce travail de thèse traite des risques corporels en alpinisme et en ski de randonnée à partir de trois axes principaux : 1) l'évaluation quantitative et la caractérisation du phénomène accidentel à travers l'analyse des données rassemblées par les services de secours en montagne (Système National de la Sécurité en Montagne et Base du Secours en Montagne de la gendarmerie nationale) ; 2) l'analyse qualitative de 281 retours d'expérience (REX) librement partagés sur le site communautaire *camptocamp.org*. ; 3) la question du rapport au risque des pratiquants grâce à questionnaire auto administré diffusé sur internet (n = 2 100 individus).

Du point de vue de l'évaluation quantitative, l'axe 1 a révélé que l'alpinisme (en neige, glace et mixte) (NGM) et le ski de randonnée sont les activités les plus présentes en termes de volume d'accidents. La cascade de glace, suivie par l'alpinisme NGM entraînent les proportions les plus élevées d'accidents mortels. Les hommes de 30 à 39 ans sont les plus fréquemment secourus ; le risque d'être blessé ou décédé croît avec l'âge. Le croisement avec l'axe 3 révèle que les 20-29 ans sont davantage secourus, notamment en tant qu'indemnes ; les hommes sont plus fréquemment victimes de décès mais aussi plus souvent secourus indemnes ; les plus de 60 ans sont proportionnellement moins secourus et encore moins avec le statut d'indemne. Ces travaux rappellent les difficultés pour évaluer rigoureusement le phénomène accidentel, ainsi que la nécessité de coupler des sources de données primaires et secondaires afin de relativiser les chiffres bruts par la prise en compte du volume et/ou de la durée d'exposition au danger ainsi que des caractéristiques sociales des pratiquant(e)s.

En termes de circonstances d'accident et de facteurs de risque, la chute du pratiquant constitue l'événement le plus fréquent et le plus porteur de conséquences corporelles en alpinisme et en ski de randonnée. Bien que l'avalanche s'avère particulièrement mortelle en ski de randonnée, la chute est en effet à l'origine de volumes considérables d'accidents et de décès pour les deux activités. Le croisement des axes 1 et 2 suggère des circonstances récurrentes dans les processus accidentels : chutes en particulier sur terrain NGM, parcours habituel, classique et/ou d'apparence facile, présence de divers perturbateurs de la vigilance, biais décisionnels, altérations de la communication et de la gestion du temps. La majorité des répondants perçoivent le danger associé à la situation dans laquelle ils s'engagent tout de même, et débouchant sur les mésaventures relatées. L'axe 3 révèle que la probabilité d'avoir vécu un accident au cours d'une carrière d'alpiniste augmente avec les facteurs suivants : pratique à niveau élevé, prolongation de l'exposition, pratique en expédition et forte acceptation et valorisation du risque.

Du point de vue du rapport au risque des alpinistes, l'axe 3 fait émerger une organisation en trois catégories : l'acceptation et la valorisation du risque ; le doute sur ses capacités (à l'origine d'un sentiment de vulnérabilité) ; la gestion des risques et la sensation de contrôle. Le positionnement des individus sur ces trois dimensions varie en fonction de déterminants à la fois culturels, sportifs (niveau, fréquence et type d'activités pratiquées) et individuels (âge et sexe). Ces différences se structurent autour d'une base commune renvoyant aux risques principaux et à ce qu'il s'agit de faire, en matière de sécurité, pour tenter de s'en prémunir.

Le croisement de différentes sources de données et types d'analyse (quantitatives/qualitatives, primaires/secondaires, analyse accidentologique/analyse du rapport au risque) apporte un regard inédit sur les risques inhérents à ces pratiques et tente, autant que possible, d'atténuer certains biais courants en accidentologie.

Mots clés : Accidentologie, alpinisme, ski de randonnée, secours en montagne, analyse d'accidents, risque, retour d'expérience, rapport au risque.

Abstract

This PhD thesis deals with physical risks in mountaineering and ski touring through three main axes: 1) the quantitative evaluation and characterization of accidents through the analysis of mountain Search and Rescue data; 2) the qualitative analysis of 281 experience feedback reports on accident or near-misses shared by mountaineers on the community website *camptocamp.org*; 3) the mountaineers' relationship with risk through a questionnaire distributed on internet to 2100 mountaineers.

Regarding the quantitative evaluation, axis 1 revealed that mountaineering on snow, ice and mixed terrain and skiing constituted the two main poles of accidents in terms of volumes. Ice climbing, followed by mountaineering on the same terrains, are the activities with the highest proportion of fatalities in relation to the total volume of rescues. Males aged 30 to 39 years are the most frequently rescued; the risk of being injured or deceased increases with age. The comparison with axis 3 data revealed that the 20-29 years old are more frequently rescued, and more particularly as uninjured; men are more frequently victims of fatalities but are also more often rescued uninjured; mountaineers over 60 years old are proportionally less rescued and even less rescued uninjured. The work on axes 1 and 3 highlighted the difficulties of precisely evaluating the accident phenomenon, and the need to combine primary and secondary data sources, in order to give a perspective upon raw total number of accidents by taking into account the volume and/or duration of mountaineer's exposure to hazards as well as their social characteristics.

Regarding accident circumstances and risk factors, the fall of the mountaineers constitutes the most frequent type of accident and the one with the most consequences in mountaineering and ski touring. Although avalanches are more fatal in ski touring, falls represent a considerable number of casualties and fatalities in both activities. The combination of axes 1 and 2 suggests recurrent circumstances in accident processes: falls particularly in snow, ice or mixed terrain, and/or in terrain considered as easy or classic, various disturbing factors of vigilance, decision biases, alteration of communication and time management. The majority of respondents sharing their misadventures reported having somewhat perceived the risk associated with the situation in which they were involved. Axis 3 revealed that the probability of having had an accident during a mountaineering career increases with the following factors: practicing at a high level, prolonged exposure time over the years, climbing on expeditions, and a strong risk acceptance and valorization.

Regarding mountaineers' relationship with risk, axis 3 revealed an organization in three categories: acceptance and valorization of risk; doubt about one's abilities (at the origin of a feeling of vulnerability); risk management and the feeling of control. The position of individuals on these three dimensions varies according to cultural, sporting (level, frequency and type of activities practiced) and individual (age and gender) variables. These differences are nonetheless structured around a common basis referring to the main risks and ways of maintaining safety.

The combination of different data sources and types of analysis (quantitative/qualitative, primary/secondary, accident analysis/analysis of the relationship to risk) provides an innovative view on the risks inherent to these activities and attempts, as far as possible, to mitigate certain common biases in accidentology.

Key words: Accident studies, mountaineering, ski touring, mountain rescue, accident analysis, risk, experience feedback, risk representations.

À Benedikt Saller — Bene—
emporté par la cruelle beauté de la neige de printemps,
dans son art de parcourir les montagnes, suspendu dans son intensité de vivre et sa prise
de risque assumée.

À toi,
qui savait prendre le plus beau risque qui soit : celui d'aimer la vie et de la vivre, à en
mourir.

À toi et à tous ceux qui ont suivi un peu trop tôt,
Mathieu, Louis, Gabriel, Robert, aux autres et à ceux qui suivront,
Qui nous rappellent que si la montagne sait faire vibrer la vie, elle sait aussi nous signifier
nos finitudes,
qui à chaque fois nous montrent, dans un insoutenable paradoxe, la beauté de la vie, de
l'amour et de la mort.

À tous ceux qui ne comprendront ni ces mots ni la passion qui les porte.

Remerciements

S'il y a certaines pages dont on attend l'écriture autant qu'on la redoute, les remerciements en font partie. J'avais en tout cas sous-estimé l'émotion qui accompagnerait l'écriture de ces pages. On l'attend car, le moment de les écrire signifie également que le moment de clôturer le processus de thèse est proche, processus parfois douloureux, parfois joyeux et stimulant, en tout cas parsemé de surprises, processus marquant un chapitre de vie dont tourner la page permettra de rêver de nouvelles aventures. On l'attend car elles permettent quelques libertés par rapport à l'écriture scientifique, nous autorisant à coucher sur le papier un peu de nous-même, imposant par là même le recul sur le chemin parcouru, et sur les personnes nous y ayant accompagné, soutenu, aimé. Pour ces mêmes raisons, on la redoute. On la redoute également car il s'agira de n'oublier personne, ce qui est quasiment impossible, d'autant plus que beaucoup m'ont aidée, parfois sans le savoir ou sans que je ne le réalise, par leur simple présence ou leur simple intérêt. Je prie donc tous ceux qui ne seront pas mentionnés de m'en excuser par avance et d'avoir suffisamment confiance pour se reconnaître entre les lignes.

La première place revient naturellement à Bastien Soulé, mon directeur de thèse qui m'a accompagnée depuis le master 1 il y a maintenant 8 ans, qui m'a fait confiance, m'a encouragée pour entamer ce chemin de la recherche et a su croire parfois plus que moi en mes capacités à pousser la réflexion toujours un peu plus loin. Merci pour les échanges toujours stimulants et les relectures détaillées sans lesquels ce travail ne serait indéniablement pas de la même qualité.

Ensuite, je vais faire une entorse à la tradition qui veut que les directeurs de thèse soient cités en premier, pour remercier Olivier Moret et avec lui la fondation Petzl et Stéphane Lozac'hmeur. Bien au-delà d'un soutien financier à travers le dispositif CIFRE, c'est un soutien à tous les niveaux que tu m'as apporté pour surmonter les épreuves de cette thèse, grâce à ton intérêt inconditionnel pour mon travail d'abord mais surtout grâce à ton humanité franche qui a largement adouci le quotidien de bureau que je redoutais tant. Merci de m'avoir subtilement rappelé l'intérêt de mes travaux quand je ne le voyais plus, tout en comprenant que je puisse le perdre, merci d'avoir compris et laissé cours à mes besoins d'échappée quand ils devenaient trop prégnants, merci aussi, pour toutes tes relectures et ton écoute infatigable des petits et gros soucis qui rythment la vie d'une doctorante, particulièrement quand elle se veut aussi guide de haute-montagne !

Merci maintenant à mes deux co-directeurs, Brice Lefèvre et Véronique Reynier. Brice, pour ton accompagnement proche depuis le début, pour ton efficacité, ton pragmatisme et pour avoir un peu éclairé pour moi le monde obscur des statistiques. Véronique, merci tout particulièrement sur cette fin de thèse pour tes relectures pointilleuses, pour la place que tu

as faite pour que l'on puisse travailler ensemble malgré un emploi du temps déjà trop plein. Merci aussi pour ta proximité et ton écoute à tous les niveaux qui m'ont permis de trouver encore du plaisir à la réflexion partagée, quand je ne le voyais plus toujours.

On ne parle pas du sujet des accidents et du risque indifféremment. Il renvoie à des thèmes délicats, remue des souvenirs pas toujours agréables, dont on se passerait parfois d'en dévoiler les ressorts cachés, voire intimes. Pour ces mêmes raisons, il passionne. C'est bien pour cela que je remercie vivement l'ensemble des pratiquants et des institutions qui m'ont fait confiance en partageant avec moi « la matière première » de ce travail, sans laquelle il n'aurait pas été possible. En parlant de matière première je pense aux « données » classiques, non moins indispensables, du PGHM bien sûr, grâce au SNOSM et à la confiance de Claude Jacot, et des secouristes eux-mêmes qui m'ont accordé temps et intérêt pour me raconter leur expérience. Je pense évidemment à tous les « anonymes » ayant partagé leurs expériences et mésaventures sur la base SERAC, ou spontanément directement auprès de moi, qui, en acceptant de s'exposer de la sorte font un petit don d'eux-mêmes envers ce travail d'une part, mais envers les autres amoureux de la montagne d'autre part, du moins je l'espère. Je remercie aussi bien sûr tous les pratiquants ayant répondu à mon questionnaire et y ayant manifesté un intérêt, l'ayant relayé et commenté. Je pense aussi tout particulièrement aux alpinistes s'étant prêtés au jeu de l'entretien, dévoilant un peu d'eux-mêmes lors de discussions d'abord cadrées, puis parfois se prolongeant spontanément pour accepter que l'on creuse ensemble ce que ça voulait bien dire pour nous « ce risque ». Enfin, je pense à tous ceux qui m'ont offert une matière première moins conventionnelle, grimpeurs, alpinistes, amis proches ou inconnus, s'étant engagés avec moi dans ces longs débats parfois sans fin autour du risque, lors des approches, sur les chemins, au refuge, ou au bar, tous ceux qui ont nourri ma réflexion et m'ont portée par leur intérêt et leurs remarques pertinentes, voire parfois leurs relectures ! Je me risque à en proposer une liste qui pourtant ne pourra pas être exhaustive : du côté de la communauté des guides je pense tout particulièrement à Hervé Qualizza et à travers lui toute l'équipe du recyclage, à Sébastien Escande et l'ANENA, et sur une touche plus internationale à Rolando Garibotti pour les échanges toujours constructifs ; du côté des copains de discussions, de marche d'approche, ou juste intéressés, je pense à Victor S., Victor C., Christelle B., Mathieu H., Cédric L., Mathieu P., Émilie C., ... et bien sûr à mon père avec qui ce type de discussions ne date pas du début de cette thèse.

J'en profite pour remercier tous les compagnons de cordée de ces trois dernières années qui ont regardé les topos et préparé les courses pour deux, voire parfois presque préparé mon sac, pour que je puisse travailler jusqu'au dernier moment et quand même poursuivre ensemble les rêves de montagne !

Je remercie le petit groupe d'employés de l'entreprise Petzl que j'ai côtoyés et qui m'ont accueillie malgré mes apparitions parfois furtives dans leurs locaux. Vous avez su rendre le quotidien plus doux au gré de pauses café et de midis à la salle d'escalade. À Mathieu

encore, tout particulièrement, qui égayait un peu plus chacun de mes retours à Crolles et qui a largement rendu plus chaleureux l'univers de l'entreprise pour moi. Merci pour les discussions interminables sur la sécurité et ses travers, sur notre liberté montagnarde tant chérie, sur nos envies d'aventures bien sûr, et pour les distractions au son de l'accordéon entre midi et 14h... des fois il me semble l'entendre encore.

Il ne faut pas oublier les amis de près ou de loin qui forment un réseau de soutien indispensable : avant tout, tous ceux qui m'ont fourni un canapé de passage régulier sur Grenoble assorti d'un accueil chaleureux et d'une amitié renforcée, Marion et Rémi, Begoña, Camille ; les amis de Vallorcine et de Chamonix qui ont tant marqué cette tranche de vie, les nouveaux amis du Guillestrois qui marquent à la fois la fin de ce parcours de thèse et le début de la suite.

Enfin, viennent les remerciements (encore) plus personnels.

Victor, je me dois de t'y donner une place privilégiée. Tu m'as accompagnée — on s'est accompagnés — pendant la grande majorité de cette thèse, peut-être la plus torturée. Tu as connu mes doutes, mes frustrations, les limites que je me fixais puis regrettais, et qui nous limitaient en retour. Tu m'as soutenue, parfois (sup)portée, dans toutes les étapes où je t'ai laissé le faire. Tu peux aussi te reconnaître dans toutes les catégories citées ci-dessus : compagnon de cordée, d'inspiration, de discussions animées, préparateur de matos, ami, relecteur...

Bene, merci tout simplement d'être entré dans ma vie. Tu m'as donné un nouvel élan pour avancer dans ce travail et y trouver l'équilibre. Sans trop en dire, par ta simple présence, tu as su me montrer l'importance d'aller au bout des choses, tout en profitant des moments glanés en chemin. Si j'ai cru tout abandonner quand tu es parti, c'est aussi sûrement grâce à toi que j'ai trouvé la force de terminer.

Pour finir, il y a bien sûr mes parents et mon frère. Merci à ma mère pour son soutien inconditionnel. Au-delà des relectures laborieuses, c'est de l'appui et de l'amour quoiqu'il arrive, quoique je décide, dont je te suis reconnaissante. Merci pour ta compréhension de mes doutes quand j'ai parfois voulu tout arrêter et pour la possibilité que tu y as toujours laissée. Comme toutes les mamans, tu es ce soutien « des coulisses », qu'on ne voit peu, qu'on ne valorise peu, et qui est pourtant si précieux.

La liste des remerciements à mon père serait bien longue en elle-même. Je te dois beaucoup du goût pour la réflexion, que, comme celui de la montagne, tu m'as transmis l'air de rien, sans réellement m'y inviter, seulement au travers de discussions animées sur le corps, le mouvement, le réel, l'apprentissage, la poésie, ... où à force nous n'étions peut-être plus que deux à nous comprendre. Sans toi ce travail de thèse n'aurait-il donc certainement jamais commencé et, si j'ai du réaliser d'abord ton influence dans ce choix, puis m'en libérer pour me l'approprier, j'en suis aujourd'hui fière et reconnaissante. Merci bien sûr pour toutes les relectures et le soutien tout au long du chemin.

Sommaire

Résumé	3
Abstract	4
Remerciements	6
Sommaire	9
Glossaire	11
Introduction générale	15
Chapitre 1 — Composer avec le risque en alpinisme et en ski de randonnée : un questionnement résolument interdisciplinaire	31
I- Quantification des accidents, difficultés et enjeux	32
II- Les approches traditionnelles des <i>safety sciences</i> : un ancrage fort dans la pensée de l'ingénierie	53
III- Des approches systémiques de la sécurité aux approches situées	78
IV- Le risque en tant que construction subjective et sociale	120
V- Problématique : proposition de synthèse pluraliste	135
Chapitre 2 : Accidentologie quantitative en alpinisme et en ski de randonnée à partir des interventions de secours de 2008 à 2018	139
I- Accidentologie des pratiques de montagne : état des lieux	140
II- Méthodes, description et fiabilisation des données	146
III- Analyses et interprétation des données de secours en alpinisme et en ski	162
IV- Discussion et limites	191
V- Propositions d'améliorations du système de recueil d'informations	193
VI- Conclusion du chapitre 2	206
Chapitre 3 : Analyse des retours d'expérience de la base SERAC	208
I- Base SERAC : genèse, évolutions et posture analytique	209
II- Des données hétéroclites et une méthodologie s'affinant au grès de l'analyse	218
III- Analyse des récits d'alpinisme rocheux	224

IV- Analyse des récits pour l'alpinisme en neige, glace et mixte	234
V- Analyse des récits pour le ski de randonnée	243
VI- Synthèse des récits SERAC toutes activités	255
Chapitre 4 : Rapport au risque et engagement corporel des pratiquants	269
I- Méthodes et données	271
II- Résultats et interprétations	281
III- Synthèse	330
Conclusion générale	334
Bibliographie	345
Table des figures, tableaux et encadrés	362
Annexes	366
Tables des matières	388

Glossaire

Sigles et abréviations

AMM : Accompagnateur en Moyenne Montagne

ANENA : Association Nationale pour l'Étude de la Neige et des Avalanches

Alpinisme NGM : Alpinisme en Neige, Glace et Mixte

BERA : Bulletin d'Estimation des Risques d'Avalanche

BSM : Base du Secours en Montagne

CFE : Commission de Formation et d'Emploi

CIS : Commission d'Information sur la Sécurité

CRS : Compagnies Républicaines de Sécurité

CSSM : Conseil Supérieur des Sports de Montagne

DSC : Déficits systémiques cindynogènes

ENS : Évènement non souhaité

ENSA : École Nationale de Ski et d'Alpinisme (l'ENSA fait partie de l'ENSM qui concentre plus de formations liées aux sports de montagne)

ENSM : École Nationale des Sports de Montagne

Escalade en TA : Escalade en Terrain d'Aventure

FFCAM : Fédération Française des Clubs Alpins de Montagne

FFME : Fédération Française de Montagne et d'Escalade

FFRP : Fédération Française de Randonnée Pédestre

FFS : Fédération Française de Ski

FHO : Facteurs Humains et Organisationnels

GHM : Guide de Haute-Montagne

HRO : Highly Reliable Organisations

NDM : Naturalistic Decision Making

PGHM : Peloton de Gendarmerie de Haute-Montagne

PGM : Peloton de Gendarmerie de Montagne

SID-PC : Service Interministériel de Protection Civile

UCTM : Unité de Coordination Technique Montagne

RE : Resilience Engineering

REX : Retours d'expérience

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile

SNGM : Syndicat des Guides de Haute-Montagne

SNOSM : Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne

UIAA : Union Internationale des Associations d'Alpinisme

UIAGM : Union Internationale des Associations de Guides de Haute Montagne

Quelques repères et définitions en alpinisme

Ancrages et points de protection : le grimpeur ou alpiniste assure sa protection à l'aide de différents ancrages ou points de protections, soit amovibles, qu'il doit alors placer lui-même et retirer, soit fixes, laissés en place sur le terrain. Les types de protection varient selon les types de terrain, l'évolution du matériel, les époques et les habitudes de pratique. Dans les ancrages amovibles on trouve : les broches à glace ; les pieux ou ancrs à neige utilisés en terrain enneigé ; les pitons (lames de métal forcées dans les fissures du rocher nécessitant l'utilisation d'un marteau pour les placer et les enlever) ; les coinçeurs mécaniques (friends) et les coinçeurs statiques (câblés) utilisés dans les fissures de rocher. Les ancrages fixes se

placent dans le rocher et ne nécessitent pas la présence de fissure : spits, goujons, chevilles à expansions déjà fixés sur la paroi où le grimpeur n'a plus qu'à rajouter un mousqueton et y passer sa corde pour assurer sa protection.

Assurance en escalade et alpinisme : deux ou trois grimpeurs forment une cordée et s'assurent entre eux au moyen de la corde et des ancrages, qu'ils placent sur le terrain ou qui sont déjà en place. On distingue l'assurance par longueurs et l'assurance en mouvement. Dans le premier cas, les grimpeurs n'évoluent pas en même temps et s'assurent à l'aide de relais constitués de points d'ancrage, au moyen desquels le premier grimpeur (dit grimpeur de tête), assure le second. Ils progressent de relai en relai, étant constamment reliés au support de progression (rocher, glace, neige). Une longueur correspond à la section séparant deux relais. Dans le second cas, les deux grimpeurs évoluent en même temps, plaçant ou non des points d'ancrage sur le terrain et y reliant leur corde.

Cotation de la difficulté en alpinisme et escalade (D'après Mourey, 2019, p.29) : La première échelle de cotation de la difficulté des voies d'alpinisme est élaborée par W. Welzenbach en 1925. Ensuite, de nombreuses autres échelles de cotations ont été créées, au fur et à mesure de la diversification de l'alpinisme notamment vers la cascade de glace et le *dry tooling* (usage de crampons et de piolets de glace sur du rocher). Suivant les pays et les activités, on en compte au moins sept différentes pour l'escalade libre, quatre pour l'alpinisme, quatre pour la cascade de glace et deux pour l'escalade artificielle.

En France, deux cotations sont principalement utilisées pour évaluer le niveau d'une voie d'alpinisme : l'échelle de la difficulté technique en escalade libre et l'échelle de la difficulté globale intégrant à la fois la difficulté technique, l'engagement et la longueur de la voie. En fonction du type de voie, l'échelle de difficulté technique en escalade peut être remplacée par les échelles de difficultés techniques en cascade de glace, en dry-tooling ou en escalade artificielle (type d'escalade qui consiste à progresser non pas en utilisant les prises naturelles qu'offre le rocher mais à l'aide d'ancrages que le grimpeur installe sur la paroi et sur lesquels il se hisse au fur et à mesure de sa progression).

Échelle de cotation en escalade en France : L'échelle française de la difficulté d'une voie en escalade libre en France commence au niveau 1 (le plus facile) et s'arrête aujourd'hui au niveau 9. Chaque niveau est ensuite subdivisé en 3 lettres (a, b et c) qui peuvent être complétées par un « + » ou un « - ». Jusqu'au niveau 5, le niveau technique est faible et accessible à une grande majorité de grimpeurs non entraînés. Entre 5 et 6a, le niveau technique reste abordable sans entraînement mais des techniques d'escalade spécifiques peuvent être nécessaires. Entre 6a et 7a, un entraînement régulier est nécessaire pour acquérir la force et la technique nécessaire à l'enchaînement des voies. Au-delà du 7, un entraînement spécifique à l'escalade est nécessaire. Les voies sont réservées à des grimpeurs bien entraînés voire même à des grimpeurs professionnels pour les niveaux les plus importants (8 et plus).

Échelle de cotation en alpinisme en France : Elle est divisée en 6 catégories, de Facile (F) à Extrêmement Difficile (ED)

F - Facile : passages en rocher et en neige où l'alpiniste se déplace facilement. L'itinéraire est évident. Crevasses possibles en glaciers. L'usage de la corde ne s'impose que pour la sécurité sur glacier.

PD - Peu Difficile : passages en rocher où il peut être nécessaire de grimper mais techniquement facile. Pente de neige et de glace entre 35 et 45° dont les passages les plus raides sont courts. Nécessite l'usage de crampons, de piolets et de techniques d'assurages.

AD - Assez Difficile : Escalade de niveau moyen, en paroi verticale ou pente de neige crevassées et de glace jusqu'à 40 - 55°. Nécessite de progresser par longueurs de corde avec l'emploi d'une grande variété de techniques.

D – Difficile : L'itinéraire est difficile à suivre avec des passages d'escalade soutenue, des zones très crevassées ou des rimayes difficiles à franchir. Les pentes de glace sont raides, entre 50 et 70°, les niveaux d'escalade rocheuse si elle est présente sont compris entre 5b et 6a.

TD - Très Difficile : L'escalade exige des compétences techniques sur tout type de terrain (rocher, glace, mixte) et nécessite de progresser en recourant à de nombreuses longueurs de corde. Les pentes de glaces présentent une inclinaison de 65 à 80°. Les risques objectifs peuvent être importants. Les niveaux d'escalade rocheuse si elle est présente sont compris entre 6a et 6b.

ED - Extrêmement Difficile : La technicité de l'escalade est très importante sur tout type de terrain. Les difficultés sont longues et soutenues. Les niveaux d'escalade rocheuse si elle est présente sont supérieurs à 6c.

Introduction générale

L'exploration de la montagne par l'Homme à travers la planète semble remonter aussi loin que les traces historiques accessibles à nos sociétés modernes permettent de la dater. Souvent qualifiée de principalement utilitaire à ses débuts, l'exploration de la haute-montagne s'est parallèlement et très vite teintée de dimensions purement « inutiles » au sens matériel du terme, tantôt spirituelles, symboliques, philosophiques, tantôt, récréatives et sportives. Cette distinction d'une pratique utilitariste avec des ascensions de curiosité, de plaisir ou à caractère sportif est souvent considérée comme le point de départ pour la naissance d'une pratique emblématique de la haute-montagne : l'alpinisme. « *L'art de gravir les montagnes* », selon l'acception large proposée pour sa récente inscription à l'Unesco (2019), est une pratique aux définitions plurielles et aux espaces multiples variant selon les protagonistes qui la décrivent. Activité sportive pour certains, art, philosophie et style de vie, source d'activité économique et de développement des territoires pour d'autres, ou encore espace administratif sujet à réglementations, sans oublier un espace privilégié d'interaction avec l'environnement naturel ; la pratique de l'alpinisme a plusieurs visages.

Elle n'en reste pas moins un objet culturel et social, indissociable des sociétés dans lesquelles elle se développe et à ce titre, est à la fois façonnée par elles et reflète des pans de leurs évolutions. La pratique de l'alpinisme a beaucoup évolué depuis la fin du XIX^e siècle au gré de facteurs culturels, politiques, sociodémographiques et technologiques (Hoibian, 2000). L'une de ses évolutions est le fait d'un engouement croissant à travers le globe pour les activités de pleine-nature, incluant la recherche d'activités aventureuses dans des environnements naturels reculés entraînant une augmentation des visiteurs de moyenne montagne, laissant supposer également une augmentation des pratiquants d'alpinisme et de ski de randonnée, soit des activités pratiquées sur un terrain de montagne non aménagé (Commission Européenne, 2017 ; Heggie & Amundson, 2009). Cet investissement de l'espace montagnard par des communautés élargies va de pair avec une préoccupation pour la sécurité des pratiques sportives qui le caractérisent. À la fois miroir et produit d'une société à la judiciarisation croissante (Dallest et al., 2020, p. 25-30), où le souci sécuritaire n'a jamais été aussi central, une autre évolution de la pratique de l'alpinisme consiste en une préoccupation accidentologique marquée de la part de ses institutions référentes, de ses pratiquants ou d'entités gravitant autour des communautés de pratiquants. L'accidentologie est entendue au sens au sens de l'étude scientifique des accidents : fréquence des sinistres, scénarios de survenue, circonstances accidentelles (mécanismes et facteurs de risque récurrents), profils des victimes et enfin impacts corporels. Cette étude des accidents se distingue de l'épidémiologie, focalisée pour sa part sur les seules conséquences médicales subies par les victimes.

Le nombre d'accidents générés est du reste considérable puisque l'alpinisme, le ski de randonnée et la randonnée ont été listés comme les 3 activités sportives les plus létales en

Suisse et en France (Bianchi et al., 2016 ; Lefèvre et al., 2005 ; Rigou et al., 2013). Le phénomène reste délicat à évaluer précisément tant il se heurte à la difficulté d'obtention d'informations précises sur la population de pratiquants d'une part — compliquant la relativisation de chiffres bruts d'accident par des calculs de taux de risque — et à des méthodologies de collectes de données hétérogènes d'autre part, apportant peu d'informations sur les circonstances détaillées d'accident et compliquant les comparaisons entre bases de données (Soulé et al., 2017). De nombreuses revues de littératures produites à ce sujet (Mort & Godden, 2011 ; Schöffl et al., 2010 ; Soulé et al., 2017) concluent d'ailleurs que les études existantes, en France particulièrement, manquent d'homogénéité et ne fournissent pas un état des lieux robuste et/ou détaillé de la situation quant aux blessures et aux décès survenus lors de la pratique des sports *outdoor* ou de montagne. Outre les études publiées, de nombreuses connaissances pratiques, locales, informelles ou encore d'intuitions, voire de stéréotypes (Hoibian, 2000) existent évidemment quant à l'origine des accidents de montagne et sont déjà la base de préventions et de formations. Ces connaissances demandent à être affinées et objectivées pour mieux évaluer d'une part l'ampleur et les origines du phénomène, et pour poser les bases d'une prévention circonstanciée d'autre part. L'enjeu est de taille car une prévention efficace doit s'appuyer sur la connaissance approfondie de la fréquence des accidents, des profils de victime, des scénarios récurrents d'accidents et de leurs causes principales (Bahr & Krosshaug, 2005 ; Rasmussen & Svedung, 2000). Dans ce contexte, l'ambition de recherche générale de ce travail est d'affiner la compréhension des risques dans les pratiques sportives en montagne non aménagée, pour compléter la connaissance existante et participer à construire les bases d'une prévention adaptée. Plus précisément, la focale est fixée sur l'alpinisme au sens large, étendu au ski de randonnée — activité parfois incluse dans la première, parfois voisine ou totalement différenciée, en plein-essor et en pleine mutation, conservant dans tous les cas des bases structurelles communes avec l'alpinisme. Nous parlerons de manière générique d'alpinisme, pour désigner à la fois alpinisme et ski de randonnée, avant s'intéresser plus en détails aux spécificités de différentes sous-activités (ski de randonnée, alpinisme rocheux ou en terrain d'aventure, alpinisme en neige, glace et mixte et cascade de glace).

Contexte et objectifs

Basés sur le constat selon lequel l'accidentologie est bien souvent lacunaire lorsqu'elle se focalise sur un seul angle d'étude, nous avons opté pour le croisement de différentes approches méthodologiques et sources d'information pour participer à une meilleure connaissance des risques en alpinisme et en ski de randonnée. Notre travail s'articulera autour de trois axes principaux.

Précisons d'abord que ce travail de thèse s'inscrit dans la continuité d'une recherche plus large sur l'accidentologie initiée depuis 2012 en collaboration entre le laboratoire L-Vis et la fondation d'entreprise Petzl. Dans un premier temps (2012-2014), l'objectif fut de dresser

un état des lieux rigoureux des connaissances accidentologiques, à l'échelle nationale, tout en comparant les méthodes d'analyse et données recueillies avec celles d'autres pays (Autriche, Suisse, États-Unis, Canada, Népal, Ecosse, etc.). Cette étape nous a permis de connaître avec précision les différents canaux de production de données, leurs intérêts et limites respectifs, et de cerner le phénomène accidentel, notamment sous les angles sociodémographique et géographique (Soulé et al., 2014). Essentiellement quantitatives, les données centralisées fournissent de précieuses informations quant aux profils des victimes et aux causes primaires d'accident.

Fort de ces résultats, le premier objectif de cette étude s'inscrit dans la lignée de ce travail d'état des lieux et tend à fournir une évaluation quantitative du phénomène accidentel, affinée et actualisée. Il s'agira d'actualiser les données recueillies via l'état des lieux de 2014, mais également de les approfondir en explorant des sources qui n'avaient que peu été exploitées jusqu'alors. La source de données principale est le Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne (SNOSM), observatoire interministériel qui recense et regroupe les données émanant des opérations de secours réalisées sur les territoires de montagne en France. Sa base est la plus exhaustive au niveau national, néanmoins elle semble par certains aspects sous exploitée à l'heure actuelle. L'analyse proprement dite des données devrait permettre de cibler les recommandations préventives d'une part — en termes de profils des victimes d'accidents, d'activités et de modalités de pratique accidentogènes, de circonstances accidentelles récurrentes — et d'orienter les futures investigations qualitatives pour la suite du travail de thèse d'autre part. Ce premier axe de travail comporte par ailleurs une dimension méthodologique importante. L'analyse tant quantitative des données existantes, que qualitative du système de production de ces données, sera l'occasion d'affiner les outils méthodologiques de traitement des données d'accidents recueillies par les systèmes de secours, ainsi que de formuler des pistes d'amélioration de l'outil de recueil de données lui-même dans la perspective d'études accidentologiques futures.

Si l'approche quantitative est primordiale pour adosser la prévention à des connaissances solides basées sur des gros volumes de données, elle montre néanmoins ses limites quand il s'agit de saisir la complexité des scénarios d'accident en montagne, en particulier l'interaction de différents facteurs contributifs parfois ancrés dans différents espaces temps (Lundberg et al., 2009). Les données quantitatives et notamment celles du SNOSM, renseignent peu les circonstances détaillées des sinistres qui sont résumées dans le meilleur des cas à une ou deux causes principales (Spira & Loisel, 2008 ; Soulé et al., 2014), quand il est largement admis que les accidents sont le fruit de l'interaction complexe de plusieurs facteurs contributifs, parfois dispersés dans l'espace et dans le temps (Lundberg et al., 2009 ; Soulé et al., 2014). Une approche multifactorielle, à travers l'analyse de données qualitatives, est à même de compléter la démarche quantitative (Soulé et al., 2014 ; Vanpouille et al., 2016) pour dépasser une attribution causale unique, réduite à une simple erreur d'appréciation ou de décision, sans considération des influences variées qui ont amené à

façonner ou contraindre cette dernière. Par ailleurs, les données du SNOSM ne constituent pas une représentation exhaustive de la réalité accidentelle en France, mais un reflet de l'activité des services de secours. Elles laissent de côté nombre d'évènements qui ne nécessitent pas l'intervention des secours, ou ne prennent pas en compte les complications médicales qui peuvent survenir ultérieurement. Outre les personnes se rendant seules à un service médical, elles excluent les évènements aux conséquences physiques relativement faibles tels que les incidents ou presque accidents qui ne nécessitent pas une intervention des secours et qui présentent pourtant un intérêt préventif incontournable.

Sur la base de ce constat la deuxième phase (2015-2017) de travail conjoint entre la fondation Petzl et l'équipe de recherche s'est mutée en recherche-action destinée à optimiser la production d'informations sur les accidents sportifs en montagne en créant son propre outil de recueil de données qualitatives d'accidents mais également d'incidents. En se basant sur les systèmes de retour d'expérience (REX)¹, considérés comme procédures essentielles de gestion des risques dans les milieux industriels ou du transport (Van Wassenhove & Garbolino, 2008 ; Gaillard, 2005), une base de recueil de récits d'accidents et d'incidents, nommée *SERAC*, a été créée en collaboration avec le site communautaire *camptocamp*. Après un an de tests et d'ajustements elle a donné lieu à une pré-analyse des 180 premiers témoignages.

Dans la lignée de cette deuxième phase de travail, le deuxième objectif de notre travail vise à mettre en place une analyse qualitative continue et approfondie des récits de retours d'expérience produits par la base *SERAC*, cherchant une meilleure compréhension de l'interaction complexe des facteurs de risque récurrents mis en avant dans des témoignages de pratiquants détaillés. En s'intéressant aux récits d'accidents mais aussi d'incidents, l'enjeu est à la fois d'accéder à un angle de l'accidentologie non couvert par les données des secours en montagne, et à la description de facteurs contributifs multiples situés en amont de la situation finale d'accident souvent observée par les secouristes. Dans ce contexte, les accidents sont définis comme tout évènement entraînant des dommages physiques. Les incidents sont définis comme toute situation problématique, n'entraînant pas de dommages physiques, mais où de légères variations circonstancielles auraient pu entraîner des conséquences bien plus graves (Ives, 1991 ; Gambino & Mallon, 1991). La distinction est parfois faite dans la littérature entre incidents et presque-accidents, les derniers impliquant qu'une séquence accidentelle ait été interrompue de justesse avant de déboucher sur des conséquences potentiellement graves (Van der Schaaf, 1991). Cette distinction s'avère néanmoins délicate à faire face aux situations accidentelles particulières. Dans notre cas, nous parlerons indifféremment d'incidents pour caractériser l'ensemble des situations

¹ Van Wassenhove et Garbolino (2008) définissent le retour d'expérience (Rex) comme « un processus composé de méthodes et de procédures pour apprendre des activités passées ». Il comporte différentes étapes : collecte et mémorisation des informations, traitement des données, utilisation des résultats obtenus et transmission destinée au partage de l'expérience (Valancogne, 2002 ; Bal & Kappès-Grangé, 2002). Wybo et al (2001) intègrent la dimension d'apprentissage collectif : le Rex est « une démarche (...) qui consiste à utiliser le développement d'un événement réel comme une opportunité pour collecter l'expérience individuelle de plusieurs acteurs et la réunir sous la forme d'une expérience collective » (Argyris & Schön, 2002).

problématiques n'entraînant pas de dommages physiques. Le terme d'évènement non souhaité (ENS) sera utilisé pour désigner indifféremment incident et accident.

Ce deuxième axe comporte également une forte dimension méthodologique et opérationnelle. Par la production de rapports réguliers d'analyse il s'agit de promouvoir l'intérêt de la base SERAC, en fournissant aux contributeurs un retour sur leur investissement, et encourager ainsi le développement d'une habitude de partage d'expérience. L'enjeu méthodologique quant au traitement de ces récits est de taille, puisqu'il s'agit de définir une méthode de traitement adaptée à une grande quantité de récits au niveau de détail disparate, pérenne dans le temps requérant peu de ressources humaines. Du reste, l'utilisation de ce type de retours d'expérience pour la prévention dans les activités sportives de montagne est novatrice et sa portée reste à définir.

Enfin, le troisième axe de ce travail s'articule autour de la question de l'engagement dans une pratique à risque, et plus particulièrement du sens que revêt pour les pratiquants cette confrontation au danger dans le cadre de la pratique de l'alpinisme. Écartée l'hypothèse de la simple méconnaissance des risques, s'engager dans l'environnement instable et incertain que représente la montagne, faire sa trace en espace vierge, se confronter à la verticalité dans un contexte où la chute n'est bien souvent pas permise, et le retour sur ses pas parfois compliqué, où l'inadéquation porte particulièrement à conséquence, comporte nécessairement une part d'acceptation des dangers. Dès lors, chercher à améliorer la sécurité dans une activité caractérisée par un engagement volontaire face au risque porte nécessairement une certaine ambivalence. Dans ce contexte, l'étude des risques dans une perspective préventive implique tout le moins de qualifier la teneur de cet engagement, ses motivations et ses matérialisations pour pouvoir en tenir compte. La question de l'engagement en connaissance de cause a donc toute son importance, étant entendu qu'elle couvre non seulement les représentations des risques auxquels chacun s'expose, mais aussi les comportements adoptés pour s'en prémunir, le tout composant des rapports au risque pluriels au sein de chaque activité de montagne. Ces rapports au risque sont à la fois individuels et collectifs tant ils sont marqués par les cultures dans lesquels ils s'inscrivent. Aussi, l'objectif de ce troisième axe sera d'affiner la compréhension des rapports au risque des pratiquants et de leurs modalités d'engagement face au risque, au prisme de leurs représentations des risques, du sens associé à leur pratique et des motifs d'acceptation des dangers. Cet axe sera abordé grâce au croisement de méthodologies tout d'abord qualitative d'entretiens approfondis, puis quantitative de questionnaire à grande échelle.

Finalement, au croisement de ces trois axes de travail, plus que la seule étude des accidents de montagne, ce sont les différentes manières d'appréhender le phénomène de confrontation au risque en alpinisme et en ski de randonnée qui sont interrogées : la question de la quantification des accidents, celle de leur explication, et celle du sens de l'engagement des pratiquants face à ces risques. Précisons dès maintenant qu'aucune de ces approches ne sauraient tendre vers une pratique « sans risque », mais plutôt à mieux composer avec lui à

travers une connaissance et une compréhension approfondie de celui-ci et du rapport entretenu avec lui.

Au-delà de ces trois objectifs distincts, une double posture s'inscrit en filigrane de ce travail, source de complémentarité mais aussi de divergence. S'il s'agit bien de participer à la production de connaissances fondamentales sur l'accidentologie de montagne ; il s'agit également d'apporter des connaissances situées et des outils pratiques pour la prévention, utilisables par, mais aussi co-construits avec les différents acteurs des pratiques de montagne. Cette double ambition s'exprimera plus ou moins dans chacun des axes, certains étant plus ancrés dans une perspective de recherche-action collaborative, d'autres plus orientés vers la production de connaissances fondamentales. Elle implique par ailleurs un caractère hybride tant de la recherche que des savoirs produits, dont le milieu montagnard semble être le terreau privilégié. Source de diversité et de richesse, la pluralité des postures ainsi que la multiplication des angles d'étude engage néanmoins des compromis voire des frustrations dont il faudra tenir compte, à la fois sur le degré de profondeur académique des connaissances formulées et sur la portée des applications pratiques poussées au cours de la thèse.

Enfin, l'ancrage disciplinaire de cette recherche est lui aussi pluriel. L'objet lui-même du risque « *dessine un imbroglio de sciences, de politique, d'économie, de droit, de religion, de technique, et de fiction* » (Latour, 1991, p.9). Dans le sport, c'est un objet multidimensionnel mais aussi transversal qui invite à une lecture plurielle (Dumas, 1999). Ainsi tenterons nous de ne pas restreindre notre objet d'étude pour le faire correspondre à un cadre disciplinaire unique, mais plutôt de chercher les cadres méthodologiques et théoriques convenant à celui-ci et à ses différentes dimensions. Sans prétendre couvrir l'ensemble des approches disciplinaires pertinentes pour parler d'accidents sportifs, nous nous engagerons autant que possible dans une démarche pluraliste et dans une perspective interdisciplinaire. Ici encore, cet effort implique des compromis, voire de l'inconfort, liés notamment au caractère nécessairement moins pointu de chacune des approches. Il ne s'agit pas en effet de s'affranchir de tout cadre disciplinaire, mais plutôt d'avoir recours à différentes approches permettant de saisir au mieux les différentes facettes de l'objet d'étude.

Notre propos global prend racine dans le versant des sciences humaines et sociales des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives. Il nous a fallu cependant élargir le regard à d'autres champs académiques. Ainsi, quand le premier axe de travail est ancré dans la sociologie quantitative des pratiques sportives, avec néanmoins une part de sociologie des organisations, le deuxième axe particulièrement est plus hybride. Il s'inspire avant tout du courant des *safety sciences*, lui-même interdisciplinaire, développé dans le cadre des accidents du travail. Ce dernier est à la croisée des sciences de l'ingénieur, de l'ergonomie, des sciences de gestion, mais également de la psychologie et éventuellement de la sociologie. Plus précisément, notre axe 2 s'inspire des cadres conceptuels propres aux *safety sciences* ainsi que d'apports de la psychologie. Enfin, l'axe 3 est lui ancré dans le champ disciplinaire de la psychologie sociale.

Éléments de définition

Une introduction a, en général, pour mission de définir les termes du sujet. Dans le cas de l'alpinisme, cette mission se heurte à certaines difficultés, et l'étude de la sécurité en son objet à certaines ambivalences. Nous l'avons vu, l'alpinisme peut avoir différents visages et il est en général réticent à toute tentative de définition trop cloisonnée. Sa récente inscription au PCI de l'Unesco a d'ailleurs soulevé quelques réserves ou interrogations quant au caractère de bureaucratisation, de massification et d'étiquetage qu'elle peut porter. Pour autant, la définition qui en est proposée à cette occasion peut justement interpeller par la latitude qu'elle conserve : l'alpinisme est tellement pluriel que certains sont tentés de le qualifier « d'art » de gravir les montagnes². Le reste de la définition inclut des précisions géographiques larges (« *des sommets ou des parois en haute-montagne, en terrain rocheux ou glaciaire* »), et fait référence aux techniques, aux savoirs faire et au matériel utilisé, sans en faire néanmoins des critères définitionnels. Enfin, elle intègre les notions de tradition, d'histoire, de culture, de valeurs et de connaissances partagées en tant qu'éléments de définition. Sans s'exprimer sur l'intérêt de cette patrimonialisation ou de ce qu'elle reflète, et sans prétendre apporter une nouvelle définition à l'alpinisme, nous retiendrons son caractère ouvert avec l'idée d'art. Étant entendu que l'art implique des techniques, des savoirs faire et des espaces d'expression très larges, mais aussi parfois des sous-cultures partagées au sein d'un groupe restreint d'adeptes, des codes et des critères d'esthétisme ou d'éthique stricts propres à un courant ou à une époque, cette notion permet de retranscrire le caractère à la fois très libre et parfois très arrêté des contours de la pratique. En effet, comme le souligne Ghersen (2016), la pratique de l'alpinisme est traversée par un ensemble de postulats considérés comme éthiques, répartis le long d'un continuum entre normes partagées par tous et postulats tacites, qui, bien que plastiques, sont utilisés pour juger de la valeur d'une ascension par rapport à une autre, de sa légitimité ou de son esthétisme. Cet ensemble de critères plus ou moins explicites sont constamment modifiés par la communauté de pratique dominante qui les porte et évolue en fonction du contexte social et historique. Nous avons donc une pratique qui se veut à la fois affranchie de règles immuables³, aux critères définitionnels peu marqués, mais à la fois caractérisée par un ensemble de principes éthiques plus ou moins partagés, de savoirs faire et de sous-cultures communes dictant les manières de faire. Il n'existe donc pas une définition univoque de l'objet alpinisme, mais plusieurs définitions qui peuvent varier selon le champ

² Selon l'Unesco, « l'alpinisme est l'art de gravir des sommets et des parois en haute montagne, en toutes saisons, en terrain rocheux ou glaciaire. Il fait appel à des capacités physiques, techniques et intellectuelles et se pratique en utilisant des techniques adaptées, du matériel et des outils très spécifiques comme les piolets et les crampons. Il s'agit d'une pratique physique traditionnelle qui se caractérise par une culture partagée, regroupant la connaissance de l'environnement de la haute montagne, l'histoire de la pratique et des valeurs qui lui sont associées, et des savoir-faire spécifiques. »

³ Ghersen souligne ici encore que quand bien même « l'alpiniste élitise qui de fait réclame l'observance de certains postulats considérés comme éthiques (...) refuse généralement l'idée que sa pratique soit réduite à un sport » avec l'idée que « l'appellation de sport implique l'existence de règles immuables édictées par une institution »

d'étude d'une part, les différentes manières d'aborder l'objet d'étude d'autre part, mais aussi selon les époques, les cultures ou les pratiquants. Du reste, plutôt que de chercher à aboutir à une définition générale, nous nous appuyons seulement sur certains aspects de l'activité qui la rende spécifique au regard de l'étude des risques.

Tout d'abord, notre propos étant inscrit dans le champ des STAPS, il est important de préciser la situation de l'alpinisme par rapport au monde des sports. Un certain consensus, aussi bien formulé par des auteurs de littérature alpine et pratiquants s'exprimant sur l'activité que par des scientifiques, établit que l'alpinisme n'est pas un sport. Néanmoins certains cadres analytiques issus des pratiques sportives restent adéquats pour envisager les risques en alpinisme. Pour étayer ce constat, il est intéressant de revenir à la définition de sport proposée par Parlebas (1998, p.196), qu'il étend aux jeux sportifs afin d'y intégrer les jeux traditionnels : « *un jeu sportif est défini par une situation motrice d'affrontement codifiée. Il est caractérisé par son système de règles qui en détermine la logique interne* ». Le sport lui comporte la spécificité supplémentaire d'être codifié sous forme de compétitions réglées et institutionnalisées. En ce sens, l'alpinisme peut difficilement être qualifié de sport, ni même de jeu sportif au sens de Parlebas, à moins de penser que l'alpiniste affronte la montagne ou s'affronte lui-même et que le milieu naturel édicte les règles, ce qui, bien que parfois décrit comme tel par certaines approches de l'activité, reste une vision limitée de la pratique. De plus, même si on peut observer une certaine « sportivisation » des sous-activités de l'alpinisme caractérisée par les compétitions d'escalade en salle (activité Olympique depuis 2020), de cascade de glace sur structure artificielle ou de ski-alpinisme ; ou même une forme de compétition entre ascensions en haute-montagne⁴ et donc entre alpinistes, ainsi que l'apparition de règles tacites ou formelles, la différence principale réside dans le « niveau de fixité »⁵ des règles (Ghersen, 2016, p.73) et le caractère non nécessaire de la présence d'une situation d'affrontement.

Néanmoins, certains des traits distinctifs des jeux sportifs décrits par Parlebas (1998, p.336) pour les catégoriser peuvent être repris pour qualifier l'alpinisme d'un point de vue des *situations motrices* qu'il génère : « *ensemble de données objectives et subjectives caractérisant l'action motrice – ici grimper, skier, marcher - d'une ou de plusieurs personnes qui, dans un milieu physique donné, accomplissent une tâche motrice* ». Il précise que l'action motrice en question est contrainte et déterminée par la logique interne de l'activité : « *système des traits pertinents d'une situation motrice et des conséquences qu'il entraîne dans l'accomplissement de l'action motrice correspondante. Les propriétés de la logique interne sont directement liées au système de contraintes imposé par les règles du jeu sportif, ou par la situation motrice et le cadre dans lequel elle se déroule* » (Parlebas, 1998 p.216). La logique

⁴ Amy dans une approche psychologique de la prise de risque en montagne parle de compétition inavouée (2020) ; l'évènement des piolets d'or qui remet chaque année des prix aux ascensions marquantes de l'année écoulée édicte bien des critères de compétition et d'évaluation des différentes ascensions.

⁵ L'ensemble de principes ou de règles en question se répartissent en effet le long d'un continuum entre normes partagées par tous et postulats tacites, sont amenés à évoluer selon le contexte social et historique, quand l'appellation de sport implique l'existence de règles immuablement fixées par une institution.

interne découle donc du système de contrainte qui peut être défini directement par le règlement du jeu mais également par le cadre de pratique que celui-ci précise, ce qui dans notre cas revient à considérer l'environnement naturel de la haute-montagne. Dès lors, le cadre de pratique prédétermine une certaine utilisation de l'espace et un certain type de rapport avec l'environnement marqué de façon capitale par la présence ou l'absence d'incertitude.

Ainsi le premier élément de spécificité de l'alpinisme est la présence d'un haut degré d'incertitude comme élément caractéristique de sa logique interne, façonnant l'action motrice associée. L'incertitude, définie par Parlebas comme « la propriété d'imprévisibilité attachée à certains éléments d'une situation » est séparée entre l'incertitude associée au milieu physique, c'est-à-dire à des éléments objectifs du monde matériel dont il est parfois difficile de prévoir les caractéristiques, et l'incertitude associée au comportement d'autrui. Bien que la deuxième ne semble pas influencer autant que dans le cas des sports collectifs par exemple, les deux types d'incertitude sont présents en alpinisme, avec une incertitude du milieu particulièrement marquée. Parlebas précise à ce sujet que c'est le degré d'incertitude qui place l'acteur en tant qu'individu « décidant », sa marge d'initiative étant indexée au degré de domestication du milieu. Il précise également que « *l'incertitude associée au milieu extérieur répond toujours à une interprétation de l'individu agissant qui, en fonction de son expérience passée, de son degré de maîtrise corporelle, de ses capacités d'anticipation, l'évalue de façon personnelle* » (1998, p.165), traduisant le caractère intriqué de l'incertitude lié au milieu extérieur naturel et au milieu « intérieur » et humain. Plus précisément, en alpinisme, l'incertitude du milieu est associée à la présence de dangers exerçant une contrainte forte sur l'activité. Les possibilités d'aménagement et de domestication sont faibles, voire nulles (Salim et al., 2019). Bien que certains aménagements du territoire en lien avec la sécurité et l'accès au milieu voient régulièrement le jour en montagne (remontées mécaniques, paravalanche, etc.), l'aseptisation de l'environnement montagnard, malgré les progrès de la science, reste difficile. Et quand ce dernier est parfois mis en place pour protéger des habitats ou pour des secteurs d'activité plus importants, l'alpinisme reste trop marginal pour entraîner des politiques territoriales qui entreprendraient cette aseptisation. Ainsi, l'alpiniste évolue-t-il au sein de conditions météorologiques et de terrain (qualité et stabilité du support neigeux, glaciaire ou rocheux, enneigement) fluctuantes génératrices de dangers (chutes de pierre, de glace, de sérac, avalanche, sources de chute, etc.). Ces évolutions de l'environnement s'effectuent sous différentes temporalités : au cours d'une journée ou d'une saison mais aussi plus récemment, au long court du fait du réchauffement climatique source de retrait glaciaire et d'éboulements et d'écroulements rocheux plus fréquents (Mourey et al., 2019). Ces environnements exercent une forte incidence sur l'activité des sujets qui est fortement dictée par ceux-ci et la lecture qui en est faite.

Ces environnements constituent des éléments non-humains, en interaction avec des pratiquants – empreints de subjectivité, de variabilité et d'histoires personnelles et culturelles

plurielles – dont la lecture constitue à la fois une condition nécessaire d’activité en leur sein et à la fois une nouvelle source d’incertitude ; formant des situations complexes, dynamiques, peu standardisées et à forts enjeux. Sur le plan décisionnel, la complexité informationnelle est haute : l’information associée est de source multiple et changeante tant pour les environnements de pratique que pour le contexte humain marqué par les caractéristiques cognitives, culturelles et physiologiques de l’alpiniste « décideur » mais aussi ceux de ses partenaires. Ici aussi tous ces éléments sont fluctuants au cours d’une journée ou d’une sortie à l’autre. L’ensemble est dynamique dans le sens où il est en constante évolution et qu’il est rarement possible d’« interrompre » la situation pour prendre du recul comme on arrêterait une machine. Le temps qui passe est en effet une des variables à prendre en compte dans la sécurité en alpinisme et pendant que le « décideur » réfléchit le temps qui s’écoule modifie la situation environnementale (réchauffement du manteau neigeux ou de la glace augmentant éventuellement le risque de chute de glace, de pierres ou d’avalanche, arrivée de la nuit, etc.). À titre d’illustration, jusqu’à 53 facteurs ont été identifiés comme entrant en jeu dans la prise de décision en terrain avalancheux chez les moniteurs ou guides à ski en Amérique du Nord, en faisant un point compliqué même chez les experts (Johnson et al., 2020; Landrø et al., 2020). Du reste le champ des paramètres présents dans une situation en alpinisme est tellement vaste qu’il en fait des situations difficilement « standardisables » pour pouvoir les comparer entre elles. Chaque situation est dès lors unique et son influence sur l’activité des sujets est déterminante. L’enjeu associé est élevé puisqu’il comporte la mise en jeu de son intégrité physique, la conséquence ultime résidant dans la possibilité de la mort⁶.

La question du risque est donc bien centrale dans notre objet d’étude, or le terme de risque lui-même fait l’objet de différentes acceptions et n’a pas de définition univoque et consensuelle (Moliner, 1996 ; Peretti-Watel, 2000). Plusieurs définitions cohabitent selon les disciplines et les contextes, sous-tenant des façons distinctes d’envisager la sécurité et la prévention, et dont découle la question de la catégorisation souvent utilisée de « sports à risque ».

Une définition classique du risque, dans une approche probabiliste, est de considérer le risque comme le produit de la probabilité qu’un accident survienne et des conséquences du dommage. Plus précisément, c’est la probabilité que la concrétisation d’un danger – lié à l’environnement ou lié à l’humain – coïncide avec la présence humaine et entraîne des conséquences physiques. En ces termes, le risque se mesure, pour évaluer taux de risque et d’exposition et nécessite la combinaison avec un sujet pour être considéré comme tel. Le danger lui, est la possibilité qu’un accident survienne, caractérisé par la nature de l’évènement et la gravité du dommage éventuel (Soulé, 2007). C’est un élément extérieur au sujet n’intégrant pas de notion de probabilité. Cette définition du risque sous-tend la majeure

⁶ Kunreuther et al. (2002, p. 261) définissent les décisions à forts enjeux par deux propriétés : la possibilité d’une grande perte financière ou émotionnelle en cas de décision inappropriée, et la difficulté à faire marche arrière une fois que la décision est prise. Elles sont généralement effectuées dans un contexte incertain et changeant, avec peu d’information disponible sur la situation (haut degré d’incertitude), et sous pression temporelle.

partie des développements des *safety sciences* présentés et permet les calculs accidentologiques prévus par exemple dans l'analyse quantitative des données accidentologiques. Dans les *safety sciences* cette définition probabiliste est souvent doublée d'une définition systémique analytique via l'analyse des « *faisceaux de facteurs de risque et leur enchevêtrement complexe aux différentes étapes du processus de danger* » (Soulé & Corneloup, 2007 ; Routier & Soulé, 2012). Cette approche permet les études d'analyse des risques et les logiques d'arbre des causes dans une perspective explicative des accidents.

Dans les deux cas le risque est considéré comme un élément quantifiable et explicable. Une autre distinction souvent employée entre risque et danger est de considérer le risque comme un élément « subjectif » intégrant l'interprétation des sujets, et le danger comme un élément « objectif », extérieur et indépendant. Ainsi, pour Kates et Kasperson (1993), le risque est la façon d'appréhender un danger. Dans les pratiques sportives, tout comme dans le langage commun des alpinistes, il est courant de distinguer de manière similaire « risques objectifs » (correspondant aux dangers chez Kates et Kasperson, 1993), caractérisant la part des dangers associée à l'environnement extérieur, bien souvent perçus comme subis et soustraits au contrôle de l'individu, et « risques subjectifs », caractérisant la part des dangers liée à la manière dont le sujet agit par rapport aux caractéristiques environnementales en fonction de ses caractéristiques psychoaffectives et motrices (Delignières, 1991). Pour schématiser, dans le langage indigène, les risques subjectifs sont ceux d'origine humaine et les risques objectifs, ceux liés à l'environnement. Dans ce cas c'est donc plutôt une définition subjective du risque qui est employée, à travers les perceptions ou les interprétations individuelles des dangers ou encore à travers les façons plus ou moins adaptées d'y faire face. L'estimation du risque ne se fait donc pas seulement en fonction d'une situation objective, mais plutôt en fonction de la lecture subjective que va faire le sujet de cette situation (Wright et Ayton, 1994).

Soulignons d'ores et déjà que, malgré son aspect pratique, cette distinction comporte ses limites et est rarement aussi marquée. En effet, à travers la distinction émiqque faite au sein du monde sportif entre risques objectifs et subjectifs, tout laisse à penser qu'une séparation nette existe. Il semble admis que les risques objectifs constituent des réalités non discutables et incontrôlables, qui, s'imposant uniformément à chacun, ne seraient soumises ni à la subjectivité individuelle ni à la variabilité des expositions volontaires de chacun. Or, en montagne, c'est bien à travers le filtre interprétatif du sujet que les risques dits objectifs sont appréhendés ; et c'est à l'aune de cette interprétation que le sujet décide de s'y exposer, et de le faire de telle ou telle manière. Du reste, il n'interprète pas uniquement les dangers relevant de l'environnement naturel, mais également ceux résultant de son évolution dans ce milieu (risques dits subjectifs). En effet, la décision de s'engager est une combinaison, entre autres aspects, de ces deux composantes difficilement dissociables. Par ailleurs, l'opposition externe/interne, objectif/subjectif, danger réel/risque perçu fait régulièrement l'objet de débats en sciences humaines et sociales. En jeu : l'existence d'une réalité objective précédant l'interprétation du sujet, objectivable dans l'absolu. Nous ne prétendons pas ici abonder à cette question complexe, renvoyant à la pertinence d'une épistémologie réaliste ; plus

modestement, nous nous efforcerons de manier ces oppositions avec prudence et pragmatisme, tout en considérant leur imbrication comme les deux facettes indissociables d'un seul phénomène. Nous parlerons par conséquent de dangers environnementaux pour caractériser les menaces liées au milieu naturel, et de risque en tant qu'appréhension à la fois de ces dernières et des expositions relevant du domaine psycho-affectif, décisionnel et moteur du sujet.

Une manière complémentaire de définir le risque est de le considérer en tant que construit culturel et social. En effet, selon la théorie culturelle du risque toutes les situations de danger n'accèdent pas au statut de risque (Gilbert, 2003). Dès lors ne sont définis comme risques que les objets considérés comme tels au sein d'un groupe social ou d'une société, conférant dès lors un versant culturel aux perceptions subjectives du risque mentionnées.

Savoir si l'alpinisme doit être considéré comme un sport à risque relève dès lors des mêmes débats définitionnels que ceux traversant la question du risque. Les chercheurs n'abordent la notion de sport à risque ni sous le même angle, ni en référence aux mêmes théories et définitions sous-jacentes du risque. Ainsi, l'une des approches pour distinguer les sports à risque des autres, est de partir des faits, dans une approche quantitative et probabiliste, où le taux d'accidents généré par une activité sportive constitue le critère définitionnel pour établir le statut de sport à risque. D'autres sociologues du sport les ont plutôt définis selon les perspectives subjectiviste et culturelle. Dans l'approche culturelle, les sports à risque accèdent à ce statut dès lors que le consensus social d'une société ou d'un groupe donné les définit comme tels. Par ailleurs, plusieurs écrits inscrits dans les courants phénoménologiques affirment que tout sport peut être considéré comme risqué aux yeux d'un individu particulier. Les approches subjectivistes se sont dès lors concentrées sur la perception des sujets du caractère risqué de leurs activités pour les qualifier. L'expérience subjective du risque devient le principe définitionnel des activités à risque où certaines sont pratiquées pour les sensations, le vertige ou encore les émotions ressenties (Héas et al., 2007, p. 97). De Léséleuc et Raufast (2004) considèrent dès lors que seuls les acteurs sont en mesure de définir leur activité. En tout état de cause, cette diversité atteste du caractère polythétique (Needham, 1975) de la notion de sports à risque où les « *similitudes et complémentarités sont aussi nombreuses que les contradictions et incompatibilités* » (Routier & Soulé, 2012). En effet, chacune de ces approches n'exclut pas systématiquement les autres mais apporte plutôt un éclairage différent de chacune des facettes du problème. À la question de savoir si l'alpinisme est un sport à risque, on répondrait donc bien certainement oui en fonction de chacun des critères présentés, à la précision près que le statut « d'activité à risque » semble plus approprié que celui de sport pour les raisons évoquées plus haut. Toutefois, outre le caractère pragmatique du langage pour lequel nous serons parfois amenés à utiliser ce qualificatif, répondre à cette question s'avère peu significatif au regard du caractère polythétique de la notion.

Pour revenir aux spécificités de l'alpinisme, à la prégnance de ces risques et incertitudes est nécessairement associée une forme d'engagement volontaire face au risque, d'autant plus dans le cadre d'une activité de loisir. Quand bien même les connaissances précises en termes de risques des pratiquants peuvent être interrogées, l'hypothèse de la méconnaissance ou de l'inconscience des risques ne peut pas suffire à expliquer l'engagement des pratiquants. L'évolution dans les milieux montagnards de pratique implique nécessairement une certaine forme d'acceptation du risque, ce qui en fait une pratique singulière au regard de l'étude de la sécurité. Pour Ghersen, la notion d'engagement⁷ constitue même un concept philosophique « consubstantiel à l'alpinisme », à travers lequel le pratiquant affirme « *son statut d'homme capable d'actes libres, par rapport à l'animal qui choisit instinctivement l'évitement lorsqu'il est face à un danger trop important* » (Ghersen, 2016, p.32).

De plus, en revenant au concept de logique interne, la dangerosité de l'environnement de pratique fait des efforts de réduction des risques l'une des nécessités de l'activité, contraignant l'action, et s'inscrivant donc dans la logique interne de la pratique ; tout en imposant une certaine forme d'acceptation de ces risques traduite par l'engagement. L'étude de la sécurité en alpinisme résulte dès lors d'une ambivalence caractérisée en ces termes par Daumal (1981, p.161) : « *L'alpinisme est l'art de parcourir les montagnes en affrontant les plus grands dangers avec la plus grande prudence* »⁸. L'engagement corporel figure au cœur de la pratique, à la fois corollaire indissociable de celle-ci, et minimisé par une gestion des dangers à chaque instant. La logique des pratiques de montagne naît du paradoxe entre l'engagement volontaire face au risque et sa gestion minutieuse pour atteindre l'objectif fixé de la manière la plus sécuritaire possible. Les modalités caractérisant à la fois cet engagement volontaire et la gestion des risques associée conviennent dès lors d'être caractérisées et intégrées dans toute étude des risques et/ou de la sécurité en alpinisme.

Quand le concept de logique interne de Parlebas ne renvoie pas à des considérations générales de type psychologique ou sociologique, Mauss a montré dès 1934 que les techniques du corps ne sont pas naturelles mais culturelles. Les approches culturelles du risque ont approfondi par la suite l'influence culturelle sur la place accordée au risque dans un milieu social donné. Les actions motrices typiques de l'alpinisme ainsi que l'engagement qui le caractérise s'inscrivent dans des cultures sportives singulières. Le milieu de la montagne est un espace à la fois social et physique de confrontation tolérée voire revendiquée ou valorisée au risque, qui nécessite une gestion des menaces (individuelle, collective,

⁷ La notion d'engagement peut prendre plusieurs sens. En alpinisme, l'engagement est défini par le caractère plus ou moins irréversible de l'action et l'ampleur des conséquences en cas de problème. Ainsi, une voie où les possibilités de retraite sont limitées, où l'éloignement est marqué et les possibilités d'aide extérieure faibles sera considérée comme engagée. L'engagement est donc souvent dissocié de l'exposition qui est définie uniquement par l'ampleur des conséquences en cas d'évènement problématique (chute, avalanche, chute de pierres). Néanmoins dans le langage indigène, engagement et exposition vont souvent de pair, à la différence que l'engagement consiste en un acte choisi par l'alpiniste alors que l'exposition est plutôt considérée comme subie en tant que caractéristique du terrain.

⁸ Daumal (1981), *Le Mont Analogue*, Paris, Gallimard, p.161

communautaire, institutionnelle). Les différentes modalités d'engagement, les rapports au risque associés, mais aussi les savoirs faire, les techniques de réduction des risques et le matériel utilisé sont façonnés par les contextes socio-historiques dans lesquels ils s'inscrivent (Hoibian, 2000, 2006, 2008 ; Bourdeau, 1991). Chaque pratique sportive tend à définir une « manière légitime de pratiquer », qui marginalise dès lors d'autres modalités de pratique (Donnelly, 2006). Cette manière légitime de pratiquer véhicule également une définition de la place du risque et avec elle valorise, invalide ou renforce certains modes d'engagements caractérisés notamment par une acceptation plus ou moins grande des risques. L'influence de la culture dominante de pratique est donc à prendre en compte dans l'étude des modalités d'engagement face au risque, des façons de le limiter et des savoirs faire étudiés en matière de sécurité.

Enfin, une caractéristique importante en matière de sécurité est le caractère peu institutionnalisé et informel de la pratique résultant sur la présence de peu de règles fixes, de standards ou de procédures stables auxquels se référer. Comme évoqué précédemment, le peu de préceptes notables au cours de l'histoire de l'alpinisme, a plutôt attiré à une éthique de la pratique, visant d'ailleurs à maintenir un certain degré d'engagement⁹, plutôt qu'à fournir des repères en termes de gestion des risques. L'alpinisme comporte par ailleurs des niveaux de régulation, d'encadrement, mais également de vecteurs d'introduction dans la pratique très variés et difficilement comparables entre eux : amateurs en autonomie, présence de leader responsable d'une sortie, encadrement fédéral bénévole au sein des clubs, encadrement professionnel par des guides de haute-montagne (GHM), stages de formation à l'autonomie ou sorties guidées, etc. L'apprentissage de l'activité se fait de manière peu standardisée. Au sein de l'unique école de formation des guides en France (ENSM), ou des contenus de formation délivrés par les fédérations (FFCAM, FFME), il y a rarement « un standard de bonne pratique », ou une seule manière de faire à laquelle se référer en termes de sécurité. De ce point de vue, les recommandations, notamment techniques, évoluent régulièrement au grès des avancées des recherches en la matière. Elles diffèrent parfois grandement d'un pays alpin à l'autre, voire d'un organisme de formation à un autre, sans qu'une méthode ne puisse objectivement être considérée comme plus sécuritaire qu'une autre. Cette profusion d'informations différentes peut être déroutante pour le pratiquant débutant. La « bonne » réponse à apporter est bien souvent dépendante du contexte et c'est une intelligence situationnelle que l'alpiniste doit développer. Les pratiquants peuvent donc rarement se reposer sur un standard formel codifié commun à tous. Bien que les manières de faire, les codes de pratique socialement acceptés et appropriés, et même les évaluations des risques et les modalités d'engagement soient éminemment marqués par des influences culturelles au niveau d'un pays, ou par les us et coutumes d'un groupe restreint de pratiquants auquel tout un chacun peut s'identifier, la décision et les appréciations individuelles en

⁹ Usage des pitons, escalade libre par opposition à escalade artificielle, style alpin par opposition à Himalayen utilisant des cordes fixes, recours à de l'aide extérieure, ascensions dites « by fair means » sont autant de critères existants visant à évaluer la valeur d'une ascension sur la base de son degré d'engagement.

situation conservent une place centrale en alpinisme. Dès lors, quand il s'agit d'agir et de décider en situation, l'action ne peut être comparée à un standard de bonnes pratiques ou évaluée au regard de l'adoption de règles de sécurité.

En résumé, l'alpinisme est une activité sportive caractérisée par des milieux de pratique de haute-montagne comportant des dangers inhérents, générant une complexité informationnelle liée à un haut degré d'incertitude. Les situations qu'elle génère sont complexes, dynamiques, uniques et à forts enjeux, impliquant à la fois un engagement volontaire face aux risques et une recherche de réduction de ceux-ci à tout instant, faisant de l'acceptation du risque et de sa gestion des éléments centraux de la logique de l'activité. Les modalités de ceux-ci sont façonnées par des cultures spécifiques ; néanmoins, le peu de règles de pratique ou de sécurité fixes confère à l'individu une marge d'initiative importante dans la préservation de sa sécurité. Ces éléments font de la pratique de l'alpinisme amateur un objet spécifique d'un point de vue de l'étude des risques, des façons de composer avec lui et des moyens d'améliorer la sécurité.

Organisation du manuscrit

Ce mémoire de thèse s'organise autour des trois axes cités précédemment et de quatre grandes parties articulées selon la logique décrite dans la figure ci-dessous :

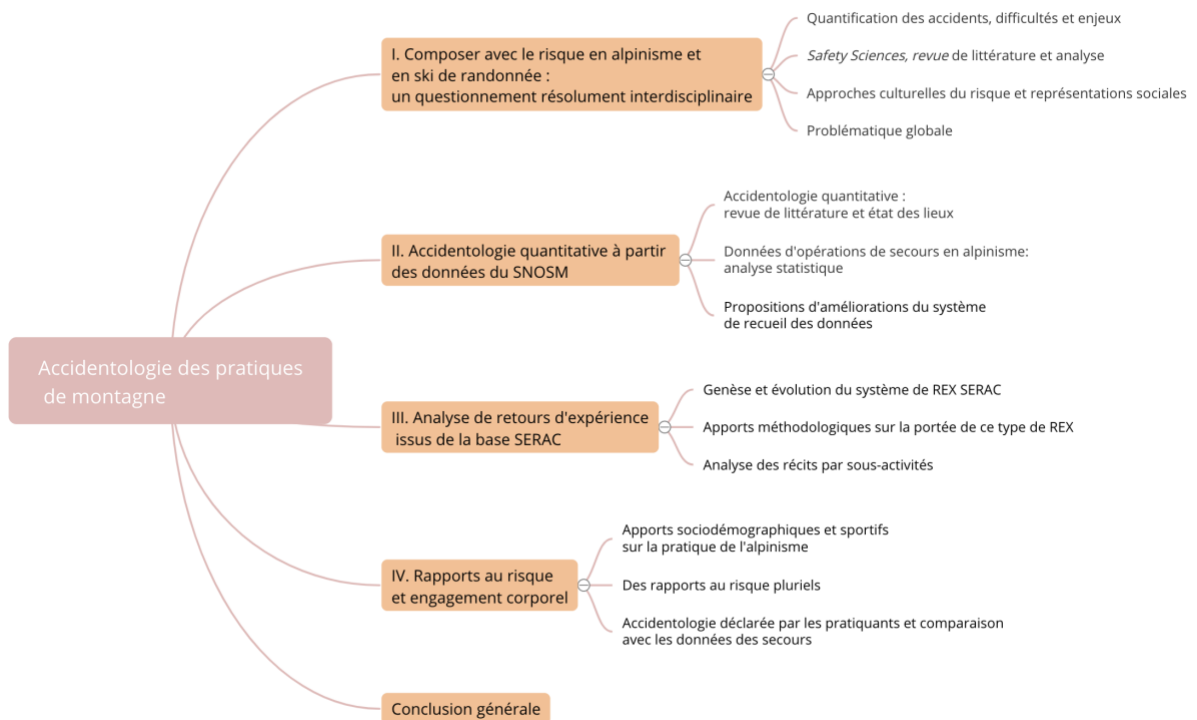


Figure 1 : Organisation du manuscrit

Le premier chapitre vise à apporter des éléments de contexte, de définition et de cadre conceptuel général à l'étude des risques. Se voulant transversal aux trois axes de travail, il fournit des éléments de cadrage théorique qui seront ensuite repris dans chacune des trois parties suivantes. Les parties II, III et IV présentent les résultats des trois axes de recherche, chacune étant accompagnée d'un court rappel ou d'apport d'éléments théoriques spécifiques, au début ou de manière plus diffuse tout au long de la section, de la méthodologie, des résultats et éventuellement de recommandations préventives ou de pistes d'amélioration de l'outil correspondant.

Au fur et à mesure du développement des différents chapitres, nous nous attacherons à établir des liens entre les parties, comparant les nouveaux résultats obtenus à ceux des parties précédentes, pour finalement mettre en relation l'ensemble de manière succincte dans une synthèse globale présentant à la fois les résultats saillants, les limites du travail et les perspectives d'ouverture.

Chapitre 1 — Composer avec le risque en alpinisme et en ski de randonnée : un questionnement résolument interdisciplinaire

Ce premier chapitre vise à apporter une variété d'éclairages théoriques possibles de l'objet du risque, dans différents domaines, puis en alpinisme et en ski de randonnée. Après avoir ouvert le regard à une pluralité d'approches il s'agira de resserrer la focale autour du cadre théorique pertinent pour notre travail, étant entendu que celui-ci pourra s'appuyer sur différents champs scientifiques. L'analyse théorique globale présentée devrait ce faisant fournir d'ores et déjà des pistes de travail pour la prévention.

Ce développement théorique étant transversal aux trois axes de travail, certains aspects s'appliqueront à l'ensemble de la thèse et d'autres seront plus spécifiques à l'un d'eux.

Nous nous intéresserons dans un premier temps (partie I-) aux enjeux, aux difficultés et aux nécessités de quantifier les accidents avant de développer des recherches plus approfondies en matière de prévention. Cette première partie posant les bases de l'analyse des données du SNOSM effectuée en chapitre 2, nous décrivons plus en détails le cas du SNOSM en référence aux enjeux et difficultés identifiés.

Dans un deuxième temps (parties II- et III-), avec la perspective de s'intéresser au pourquoi des accidents et aux leviers de la réduction de leur occurrence, comme de leurs conséquences, nous dresserons une revue de littérature du domaine des *safety sciences* ayant étudié ces questions dans le domaine des risques au travail. Tout en apportant des éléments théoriques empruntés à d'autres domaines d'études, nous questionnerons l'adéquation des différents modèles présentés à notre objet d'étude. Ces deux parties posent les bases de l'analyse des REX issus de la base SERAC effectuée en chapitre 3. Proportionnellement, elles sont plus denses que les deux autres. Cette disproportion est due à une complexité théorique qui nous a paru plus importante, où faire le tri dans l'ensemble des approches possibles pour aborder la question de l'analyse et de la réduction des accidents n'est pas chose aisée. L'étendue des approches existantes et la nécessité de faire des choix pertinents pour notre objet d'étude, dans un domaine encore peu transposé aux activités physiques et sportives, a donné lieu à des parties II et III plus développées que les parties I- et IV-.

Nous compléterons cet exposé théorique par l'apport d'approches culturelles et psychosociales de la prise de risque (IV-), posant les bases pour l'étude des rapports au risque et des modalités d'engagement des pratiquants en alpinisme effectuées en Chapitre 4. Enfin, à l'issue de ce développement, c'est notre problématique qui sera précisée (V-).

I- Quantification des accidents, difficultés et enjeux

Avant d'entamer tout travail de compréhension des accidents et de l'exposition au risque des pratiquants il s'agit de s'intéresser à l'ampleur des faits considérés. La quantification du phénomène détermine l'enjeu préventif. Si cette étape est négligée, le risque existe de baser des démarches de prévention sur des représentations simplistes de la dangerosité d'une activité ou d'un milieu. Les pratiques de l'alpinisme restent d'ailleurs relativement opaques à la compréhension par des non pratiquants, en dehors de la médiatisation faite lors d'accidents marquants (Giordano & Le Ray, 2015). Ces événements médiatisés sont par ailleurs souvent les plus impressionnants, à même d'orienter les représentations des risques en alpinisme. Afin de dépasser une représentation de sens commun de la dangerosité d'une activité, il convient de confronter ces images à la réalité des chiffres. Or nous verrons dans cette partie que l'obtention, l'analyse et la diffusion de données fiables et précises en termes d'accidentologie ne sont ni aisées ni dénués d'enjeux socio-économiques et institutionnels à même d'influencer ce processus. Pourtant, il convient de se plier à l'exercice, en prêtant une attention particulière justement au contexte de production des données, car une prévention efficace ne peut que se baser sur une connaissance approfondie du volume d'accidents, des profils de victimes et des mécanismes accidentels (Bahr & Krosshaug, 2005). Du reste, l'étape de quantification des accidents doit permettre d'ores et déjà de donner des indications en termes de profils de victimes, de mécanismes accidentels et de circonstances d'accidents. Elle est nécessaire pour orienter des investigations plus approfondies. Dans notre cas, bien que cette étape ne constitue pas le cœur du travail, elle reste une étape préalable primordiale teintée d'enjeux préventifs et méthodologiques importants.

Afin de poser les bases de ce travail, nous élargirons dans un premier temps le regard à d'autres secteurs d'activités à risque afin de souligner les difficultés de quantification des risques et les enjeux socio-politiques qui peuvent façonner ce processus (1.) ; puis nous décrirons plus spécifiquement le cas de la quantification des accidents sportifs de montagne ; et enfin nous détaillerons l'exemple du SNOSM qui constituera le cœur de notre source de données pour le chapitre 1 (3.).

1. Difficultés de quantification des accidents et construction sociale des chiffres

Avant d'aborder les accidents sportifs de montagne, on peut mentionner à titre d'exemple les difficultés et les enjeux qui touchent d'autres secteurs concernés par l'accidentologie.

1.1. Difficultés de quantification et angles morts de l'accidentologie

De nombreux secteurs à risque se heurtent à des difficultés de quantification de la dangerosité, que ce soit d'un point de vue du recensement des accidents ou de la relativisation de ceux-ci par rapport à des données d'exposition de la population. L'épidémiologie, par exemple, est un domaine familier des difficultés de comparaison des chiffres (de personnes contaminées ou des complications associées) à un volume d'exposition. Sans rentrer dans les détails de ce sujet éminemment complexe, on peut citer les difficultés à évaluer quantitativement la gravité des conséquences de la COVID, principalement en début d'épidémie, en l'absence de campagnes de test à grande échelle ne permettant pas l'obtention de données fiables sur la quantité de personnes contaminées. Encore aujourd'hui, le calcul du taux de risque de complications par personne contaminée dépend de la quantité de personnes effectuant un test et le déclarant. Et sa fiabilité est donc influencée par l'ampleur et la fiabilité des tests. Autrement dit, les taux de risque sont susceptibles d'être artificiellement plus hauts que la réalité si une part importante de la population est contaminée mais non déclarée.

Par ailleurs, en examinant quelques exemples parlants issus de secteurs variés on se rend compte à quel point la comptabilisation des accidents peut être en décalage avec la réalité accidentelle tant elle est le produit de fonctionnements institutionnels tirillés par des enjeux complexes.

L'évaluation quantitative de la délinquance est un exemple particulièrement approprié à notre objet d'étude de l'influence institutionnelle sur la production des chiffres et des angles morts persistants malgré un comptage minutieux. Dans le domaine de la sécurité intérieure, l'évaluation de la délinquance repose principalement sur des statistiques administratives constituées du dénombrement annuel des crimes et délits constatés par les services de police et de gendarmerie. Bien que ces statistiques officielles rendent très bien compte de l'activité des forces de l'ordre, elles ne constituent pas le reflet exact de la délinquance (Grémy, 1999 ; Soulé, 2002). Ceci est dû tout d'abord aux variations dans les directives politiques de répressions de la délinquance. Comme le souligne Muchielli (2001), « lorsque la police reçoit des consignes pour réprimer davantage l'usage de drogues, les chiffres indiquent automatiquement une augmentation à la fin de l'année. Les problèmes de drogue ne sont pas pour autant, cette année-là, plus nombreux que l'année précédente ». Les chiffres produits sur la délinquance sont donc bien avant tout le reflet de l'activité de la police, soumise à des enjeux politiques, plus que celui de la délinquance effective. Par ailleurs, l'intervention des policiers et des gendarmes dépend du type de faits entraînant une plainte ou un recours à l'intervention des gendarmes. La limite de considération de ces faits comme nécessitant un recours aux forces de l'ordre est hautement subjective et dépend de divers facteurs. Des enquêtes de victimation ayant recours à des sondages directement auprès de la population permettent de caractériser le décalage entre les statistiques enregistrées par les forces de l'ordre et l'ampleur du phénomène. Ainsi, elles révèlent que seuls un quart des agressions

sexuelles et un tiers des agressions familiales donnent lieu à une plainte (Mucchielli, 2001), alors que la quasi-totalité des vols de véhicules (93%) ont été déclarés. Il existe donc bien une différence entre la délinquance réelle et les données statistiques enregistrées par la police et la gendarmerie, soit du fait d'influences politiques et institutionnelles, soit du fait qu'une partie non neutre des faits échappe à la comptabilisation par les services déclarés comme détenteurs de l'information principale sur le sujet. Gremy (1999) qualifie l'angle mort des délits échappant à la comptabilisation statistique de « chiffre noir de la délinquance. » Soulé (2002), dans un article appliquant cette idée aux accidents de sports d'hiver, écrit que cette notion peut être transposée à d'autres domaines, dès lors qu'une partie du phénomène étudié échappe à l'enregistrement statistique. Il ajoute que le mode d'établissement des statistiques (de délinquance) est important à prendre en compte, ce qui n'est pas fait dans le cas de la sécurité intérieure, puisque « *malgré ces réserves quant à la fiabilité des statistiques émanant des Ministères de l'Intérieur et de la Défense, ces dernières sont répercutées par les médias et exercent sur les esprits une forte autorité intellectuelle. Ces chiffres et la vision policière qui les accompagne ne sont pourtant pas des moyens neutres et désintéressés de comprendre la situation* » (Soulé, 2002).

La question de la délinquance est donc un exemple éloquent des difficultés d'évaluation d'un phénomène, dues à une réelle difficulté d'obtention d'informations, mais également à des dynamiques institutionnelles et politiques pouvant mener à des mesures non neutres du phénomène, mettant en lumière le décalage possible entre les chiffres pourtant utilisés pour établir les « connaissances » sur le sujet et la réalité. Cet exemple est particulièrement édifiant notamment au niveau du versant quantitatif de l'accidentologie en montagne à partir des données du secours et nous verrons en partie 3 que de nombreux parallèles existent.

1.2. Construction et instrumentalisation socio-politique des chiffres

Outre « le chiffre noir » illustrant le décalage entre la réalité du phénomène étudiée et l'enregistrement statistique, l'établissement même de ces statistiques, le choix de l'organisme légitime pour le faire, les modes d'établissement de celles-ci et la communication développée autour d'elles ne sont pas des actes anodins. Gilbert (2003) explique par ailleurs, que dans une société, toutes les situations de danger n'accèdent pas au statut de risque. Ce peut être dû aux perceptions socio-culturellement construites de ce qui est risqué et ce qui ne l'est pas, mais cela peut également provenir des modes de mesure des risques utilisés et de la communication autour de ceux-ci. Gilbert (2003) évoque une « fabrique des risques » et souligne leur caractère socialement construit en fonction des outils de mesures mobilisés, des logiques et des intérêts de chaque catégorie d'acteur à « mettre en risque » ou non un problème collectif, ainsi que des interactions entre parties prenantes.

Pour reprendre l'exemple de la délinquance enregistrée par les services de police, Mucchielli (2001) souligne comment les chiffres peuvent être instrumentalisés à des fins politiques : si les chiffres de délinquance enregistrés augmentent (sans pouvoir affirmer si

c'est le fait d'une augmentation de la répression policière ou de l'augmentation de la délinquance réelle), c'est le signe qu'il faut accorder plus de moyens aux policiers pour endiguer la délinquance ; s'ils baissent c'est le signe que la police fait de mieux en mieux son travail. Il rajoute que l'on constate parfois que lorsqu'un ministre nouvellement nommé prend l'engagement de faire baisser l'insécurité, les chiffres publiés l'année suivante valident la baisse annoncée.

Soulé (2002), dans un article visant à objectiver la dangerosité des sports d'hiver, donne ainsi plusieurs exemples issus de secteurs d'activité à risque illustrant la construction, voire la manipulation ou la dissimulation des chiffres liées à des enjeux socio-politiques ou économiques. Plusieurs moyens destinés à atténuer la dangerosité associée à certains secteurs d'activité peuvent ainsi être identifiés.

Le premier réside dans la décision même de mettre en place ou non des mesures approfondies des risques dont un phénomène est porteur. Soulé (2002) souligne que c'est une décision politique non anodine. Un exemple bien connu cité par Peretti-Watel (2000) est éloquent à ce sujet : en 1986, alors que le nuage radioactif de Tchernobyl en provenance de l'Ukraine traverse l'Europe, les autorités françaises font disparaître la menace à la frontière Allemande par le simple fait de ne pas mesurer la radioactivité sur le territoire français.

Un autre exemple illustrant l'influence des lobbies économiques est celui de l'accidentologie routière dénoncé par Got (2001, p.24) : « *la route tue plus en un jour que la vache folle en dix ans, mais on ne veut pas identifier les voitures folles pour ne pas avoir à les abattre* ». Il explique comment les chiffres soulignant clairement la dangerosité des voitures puissantes et lourdes ne sont volontairement ni publiés ni approfondis par l'observatoire interministériel de la Sécurité Routière, la Commission de sécurité des Consommateurs ou le Ministère de l'Industrie, pour ne pas aller à l'encontre des intérêts des constructeurs automobiles et pétroliers. Le deuxième aspect de la construction des chiffres réside dès lors dans le degré d'affichage d'une partie ou de la totalité des chiffres produits.

Ces deux situations ne sont que des exemples parmi tant d'autres. Soulé (2002) a montré que le cas des sports d'hiver n'échappe pas à des écueils similaires : chiffre noir de l'accidentologie et volonté partiellement avouée par les organismes référents de ne pas mener d'études approfondies sur la question, en partie due à des enjeux économiques et touristiques. En tout état de cause, il convient donc de garder à l'esprit que les statistiques ne reflètent pas nécessairement uniquement ni en totalité la réalité accidentelle. Quand ce décalage peut évidemment être le fruit de difficultés réelles d'obtention d'information, il convient de garder à l'esprit que l'initiative même de mesurer le phénomène, la manière et le degré d'approfondissement avec lesquels cette mesure est faite, ainsi que l'utilisation et l'affichage des observations produites ne sont pas des actions anodines et participent dès lors à façonner la « connaissance » sur le phénomène étudié. Il s'agit alors de rester vigilant sur les conditions de production des chiffres de référence puis, à l'utilisation de cette connaissance qui pourrait aisément devenir trop simpliste et rapide par rapport à des données imparfaites.

2. La quantification des accidents des pratiques sportives de montagne

La quantification des accidents des pratiques sportives de montagne n'échappe pas à des difficultés similaires : d'une part les défis méthodologiques liés au recensement précis des accidents sont notoires et d'autre part le réseau d'influences institutionnelles, sociales et politiques dans lesquels sont ancrés les organismes producteurs de ces chiffres sont à même de les façonner. Seigneur (2003) souligne ainsi que les connaissances accidentologiques du milieu montagnard produites en France ne peuvent être dé-corrélées d'une logique institutionnelle. Elle insiste en affirmant que « *la logique institutionnelle oriente la connaissance de l'accidentologie alors même que ces institutions sont parfois plus basées sur des enjeux de légitimité ou des enjeux corporatistes que sur une réelle volonté d'améliorer la sécurité en montagne* » (Seigneur, 2003, p.253). Soulé et al. (2015) ont étudié à ce sujet la « construction des risques liés aux pratiques sportives de montagne » et relevé des enjeux corporatistes, territoriaux et institutionnels à même de biaiser les données procédant des interventions de secours, leurs interprétations ou encore leur diffusion.

2.1. Chiffre noir de l'accidentologie de montagne et défis méthodologiques

L'exercice de quantification des accidents liés aux pratiques de montagne se heurte à plusieurs difficultés méthodologiques. Tout d'abord, du fait du caractère peu institutionnalisé et itinérant des pratiques de montagne, il serait illusoire de penser pouvoir recenser l'ensemble des accidents survenant en montagne. La majorité des études sur les accidents survenant lors de la pratique des sports de montagne se basent sur deux types de données qui se révèlent intrinsèquement lacunaires pour un usage transposé à l'accidentologie (Soulé, Lefèvre, et al., 2017) :

- les données émanant des services de secours, centralisées en France majoritairement par le SNOSM (Lefevre et al., 2005), mais provenant aussi directement d'unités de secours telles que le PGHM (Lefèvre, 1997). À l'international, et particulièrement dans les pays anglo-saxons, de nombreuses études se basent ainsi sur les données des services de secours rattachés à une zone géographique, parfois délimitée par les parcs nationaux au sein desquels un seul corps de secouristes intervient, ce qui permet d'atteindre une certaine exhaustivité (Boore & Bock, 2013 ; Bowie et al., 1988 ; Christensen & Lacsina, 1999 ; Heggie et al., 2008a ; Lack et al., 2012 ; McIntosh et al., 2008 ; Schussman et al., 1990).
- les données provenant des services médicaux locaux vers lesquels se rendent ou sont acheminées les victimes d'accidents (Bentley et al., 2001; Marsigny et al., 1999; Nay, 2013).

Bien que les bases de données des unités de secours en montagne soient à ce jour les plus exhaustives en France, un nombre important d'événements échappe forcément à ce type

de recensement (Sharp, 2001 ; Soulé, Lefèvre, et al., 2017 ; Lefèvre et al., 2005), et ce pour une raison centrale : une quantité non négligeable de victimes d'accidents sans grande gravité n'est pas secourue et/ou ne consulte pas forcément le milieu médical à proximité du lieu de l'accident. Par exemple, d'après les données de l'Association des Médecins de Montagne, seul un tiers des blessés aux sports d'hiver ferait l'objet d'une opération de secours (InVs, 2008). Cinquante-six pourcents des patients consultant les services d'urgences des hôpitaux du Mont-Blanc s'y rendent par leurs propres moyens (Soulé et al., 2014). Selon Lefèvre et al. (2005), les résultats présentés se basent également sur une estimation *a minima* du nombre de décès et d'accidents puisqu'ils concernent la situation telle qu'elle est appréhendée par les secouristes. Par exemple, ils soulignent qu'un certain nombre de blessés graves, dont l'état est consigné comme tel, décèdent ultérieurement. Échappant à toute gestion publique et prise en charge médicale, ces accidents et ces complications ultérieures, ne figurent pas dans les statistiques produites, constituant un « chiffre noir » de l'accidentologie en montagne. Par ailleurs, au-delà des incidents non comptabilisés, l'intervention des secours pour une situation donnée dépend de plusieurs facteurs. Les premiers renvoient à la décision de demander le secours qui est assujettie aux perceptions individuelles de la gravité de la situation, cette dernière étant façonnée par des facteurs socio-culturels variés. Face à une même situation, un pratiquant peut faire appel aux secours, un autre non. Ensuite, la situation de secours elle-même dépend de différents aléas : la météorologie permettant à l'hélicoptère de voler ou non, la visibilité, le fait que l'appel ne soit pas toujours réalisé par les victimes elles-mêmes mais par un observateur extérieur.

Pour minimiser de possibles angles morts dans ce décompte, qui ont pour effet collatéral d'altérer les connaissances inférées à partir des données, certaines études internationales combinent les deux sources de données : médicales et celles du secours (Lischke et al., 2001).

Par ailleurs, une autre difficulté méthodologique sur laquelle bute l'accidentologie des pratiques sportives de montagne, soulevée par de nombreuses études Françaises comme internationales (Gatterer et al., 2019 ; Heggie et al., 2008a ; Ponchia et al., 2006 ; Soulé, Reynier, et al., 2017 ; Techel et al., 2015), réside dans la méconnaissance de la population à risque (en termes de nombre total de pratiquants, de fréquence, voire de volume de pratique). Pour réellement évaluer l'exposition, il faudrait, idéalement, comparer un nombre brut d'accidents au nombre total de pratiquants, au temps passé à pratiquer l'activité, sur chaque type de terrain, dans telles ou telles conditions. En l'absence de ces informations, ou, plus simplement, de renseignements fiables sur la population parente il est impossible d'estimer un niveau de risque et d'interpréter finement les informations brutes sur les accidents, les victimes et leurs pathologies. Certaines études parviennent néanmoins à relever, partiellement, ce défi méthodologique, notamment dans des espaces où le nombre de pratiquants peut être comptabilisé, tels que des parcs nationaux ou les ascensions spécifiques nécessitant un permis. Peuvent être citées, notamment, les travaux de Techel et al. (2015) sur le ski de randonnée en Suisse, de Westhoff et al. (2012) en Himalaya, de Westensee et al. (2013) sur l'Aconcagua en Argentine, ou encore de Schussman et al. (1990)

dans le *Grand Teton National Park* aux États-Unis. Malheureusement, de telles initiatives ne sont pour l'heure guère transposables au cas français, où les dénominateurs ne sont pas précisément connus du fait de la manière dont la pratique est organisée et règlementée¹⁰.

En fait, il apparaît que le phénomène accidentel en montagne, relativement bien documenté au niveau international (Bianchi et al., 2016 ; Flores et al., 2008), n'a fait l'objet que d'un faible nombre de travaux scientifiques concernant la situation en France (Rigou et al., 2013 ; Soulé, Lefèvre, et al., 2017 ; Soulé, Reynier, et al., 2017) ; une situation pour le moins paradoxale au regard du fait que les massifs de ce pays (et notamment les Alpes) sont parmi les plus fréquentés au monde.

2.2. Sources d'information pertinentes en France

Le rapport de recherche « Accidentologie des pratiques de montagne. État des lieux et diagnostic »¹¹ (Soulé et al., 2014) fournit un panorama des sources d'information disponibles pour l'accidentologie des pratiques de montagne en France. Parmi les 20 sources d'informations recensées, les 3 sources suivantes sont apparues comme les plus intéressantes à analyser fiables au regard du nombre de cas qu'elles regroupent, au niveau d'exhaustivité des données collectées, et au degré de précision apporté (Soulé, Lefèvre, et al., 2017) :

- la base de données de l'ANENA intègre tous les décès en avalanche pour les 42 dernières années (1971-2013), avec une moyenne de 20 accidents et de 30 victimes par an ;
- la Base du Secours en Montagne (BSM) de la gendarmerie nationale regroupe les données de 56 161 victimes, dont 7819 en alpinisme et 5469 en ski de randonnée, secourues de 2008 à 2018 par le PGHM (peloton de Gendarmerie de Haute-Montagne). Ces données n'avaient jusqu'alors jamais été rendues accessibles à des universitaires ;
- la base de données du SNOSM qui agrège à l'échelon national des interventions en zone montagne assurées par les différents services de secours spécialisés (PGHM et PGM, police nationale et sapeurs-pompiers). Ces derniers communiquent leurs bilans aux préfetures des départements de montagne, qui les transmettent à leur tour au

¹⁰ Les études socio-démographiques fiables et à grande échelle sur les pratiques sportives des Français restent peu nombreuses et surtout recensent peu de données pour la pratique de l'alpinisme. Deux grandes études principales en France (Lefèvre et al., 2011 & Lefèvre et al., 2021) apportent des éclairages précieux sur la pratique sportive en général mais ne mentionnent pas de résultats pour l'alpinisme pour faute de données suffisantes. Récemment une étude de *l'outdoor sports valley menée* par l'IPSOS dépeint un tableau précis des modalités de pratique des sports de plein-air ou *outdoor* en France. Ici encore, néanmoins dans l'échantillon retenu très peu de données sont disponibles pour l'alpinisme (n=9).

¹¹ La Fondation Petzl a soutenu de 2012 à 2014 l'équipe de recherche du laboratoire L-ViS (EA 7428) dans la réalisation d'un état des lieux des connaissances accidentologiques en France. Ce rapport de recherche a été doublé de 2 publications scientifiques (Soulé, Lefèvre, et al., 2017 ; Soulé, Reynier, et al., 2017), et l'ensemble apporte un éclairage important du phénomène accidentel en France.

SNOSM. Le SNOSM produit depuis 1997 des données sur les 4 mois d'été (juin à septembre), et, depuis 2012, des synthèses annualisées incluant la saison hivernale.

Les données du SNOSM rassemblent l'ensemble des opérations de secours effectuées par les trois corps de secouristes spécialisés dans Elles sont exhaustives au niveau des opérations de secours en France et à ce titre constituent une source privilégiée d'information accidentologique. Néanmoins, l'organisation des services de secours est rendue complexe par un ensemble de facteurs, compliquant par la même le recensement et l'agrégation précise des chiffres (InVs, 2008 ; Lefèvre, 1997 ; Soulé et al., 2015a). Les informations agrégées des trois organismes apportent peu de détails à propos des profils de victime, des causes d'accident ou des localisations géographiques. De plus, les bases de données des secours en montagne sont pensées tout d'abord dans un but de recensement administratif des opérations, pour éventuellement optimiser leur fonctionnement et non pas uniquement dans une perspective accidentologique.

3. Le cas du SNOSM : un dispositif ancré dans des enjeux multiples

Bien que le SNOSM soit l'organisme à même de fournir les informations les plus exhaustives sur les accidents en montagne recensés par les secouristes, il n'échappe pas à diverses influences et difficultés liées à son paysage historique, institutionnel et social. Il s'agit de le décrire en détails avant de détailler des analyses afin de comprendre le processus de production de ces données. Nous verrons dans cette partie comment le contexte institutionnel, les ambitions ayant gouverné sa création ainsi que différents enjeux influencent la production et la diffusion des données du SNOSM.

3.1. Création, gouvernance et objectifs du SNOSM

Le Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne est placé sous l'égide de trois ministères : le ministère de la jeunesse et des Sports (Direction des sports), le ministère de l'Intérieur (Direction de la défense et de la sécurité civile) et le ministère de la Défense (Direction générale de la gendarmerie nationale). Il est hébergé à l'ENSM (École Nationale des Sports de Montagne) à Chamonix depuis sa création en 1996.

Dans les premières années le SNOSM recense uniquement les interventions des pisteurs secouristes faisant suite à des accidents survenus sur les domaines skiables¹² aux pratiquants sur la période hivernale. L'information est relayée par les opérateurs de secours, accident par accident, puis agrégée pour chaque station, centralisée au niveau des SIDPC (Service Interministériel de Défense et de Protection Civile) de chaque préfecture qui fait enfin remonter ces données au SNOSM. En 1998, les accidents survenus dans le domaine montagne,

¹² Le domaine skiable d'une station aménagée comprend l'ensemble des pistes aménagées et les pentes hors-pistes accessibles par gravité depuis le point culminant de la station.

défini comme « l'ensemble des territoires de montagne peu ou pas aménagés supports de pratiques sportives » (SNOSM, 2018), ayant fait l'objet d'un recours à un service de secours public (PGHM, CRS, pompiers), sont comptabilisés pour les mois d'été (juin à septembre).

Sa création émane du Conseil Supérieur des Sports de Montagne (CSSM), organe consultatif du ministère de la Jeunesse et des Sports qui effectue des études et émet des avis sur toutes les questions relatives aux sports de montagne. Le CSSM est séparé en deux commissions : la CIS (Commission d'Information sur la Sécurité) et la CFE (Commission de Formation et d'Emploi). La CIS est placée sous la présidence du directeur de la défense et de la sécurité civiles du Ministère de l'Intérieur (MIOC) ; c'est cette commission qui crée le SNOSM en 1996. Ce dispositif est à l'époque l'élargissement d'un recueil de données déjà mis en place pour le ski de piste par la préfecture de Savoie auprès des 42 stations de ce territoire. C'est la CIS qui a décidé d'étendre cette démarche aux 32 départements Français offrant des activités de loisirs en montagne, en créant le SNOSM. Ce dernier a alors pour objectif de « *recenser l'activité de secours des services des pistes sur domaines skiables, pour offrir une meilleure connaissance des accidents en montagne et permettre ainsi la définition d'une politique de prévention* » (InVs, 2008).

Dans son fonctionnement, le SNOSM est tenu de suivre scrupuleusement les directives émanant de la CIS qui se réunit 2 fois par an. Ses travaux sont supervisés et régulés par un comité de pilotage qui valide ou invalide les rapports émanant du SNOSM et en permet ou non la publication. Il est constitué :

- Du ministère de la Jeunesse et des Sports (Direction des Sports)
- Du ministère de l'Intérieur (Direction de la défense et de la sécurité civile) ;
- Du ministère de la Défense (Direction générale de la gendarmerie nationale) ;
- De l'Association nationale des maires des stations françaises de sports d'hiver et d'été ;
- Du Syndicat national de l'aide médicale urgente ;
- De l'Association nationale des élus de la montagne ;
- Du Service interministériel de défense et de protection civiles de la Savoie ;
- De la Police nationale ;
- Du Syndicat national des moniteurs du ski français ;
- De l'Association des directeurs des services des pistes ;
- De l'Association nationale pour l'étude de la neige et des avalanches ;
- Du Syndicat national des téléphériques de France ;
- De l'Association des médecins de montagne ;
- De l'École nationale de ski et d'alpinisme ;
- Du Service d'études et d'aménagement touristique de la montagne (ministère du Tourisme).

À partir de 2014, la CIS n'est pas prorogée et un nouveau protocole signé entre la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises du Ministère de l'intérieur, la direction des sports du Ministère chargé des sports et l'École nationale des sports de

montagne régit le SNOSM selon des objectifs similaires.

La figure 2 représente les différentes instances responsables du SNOSM à partir de 2014 ainsi que leur fonctionnement.

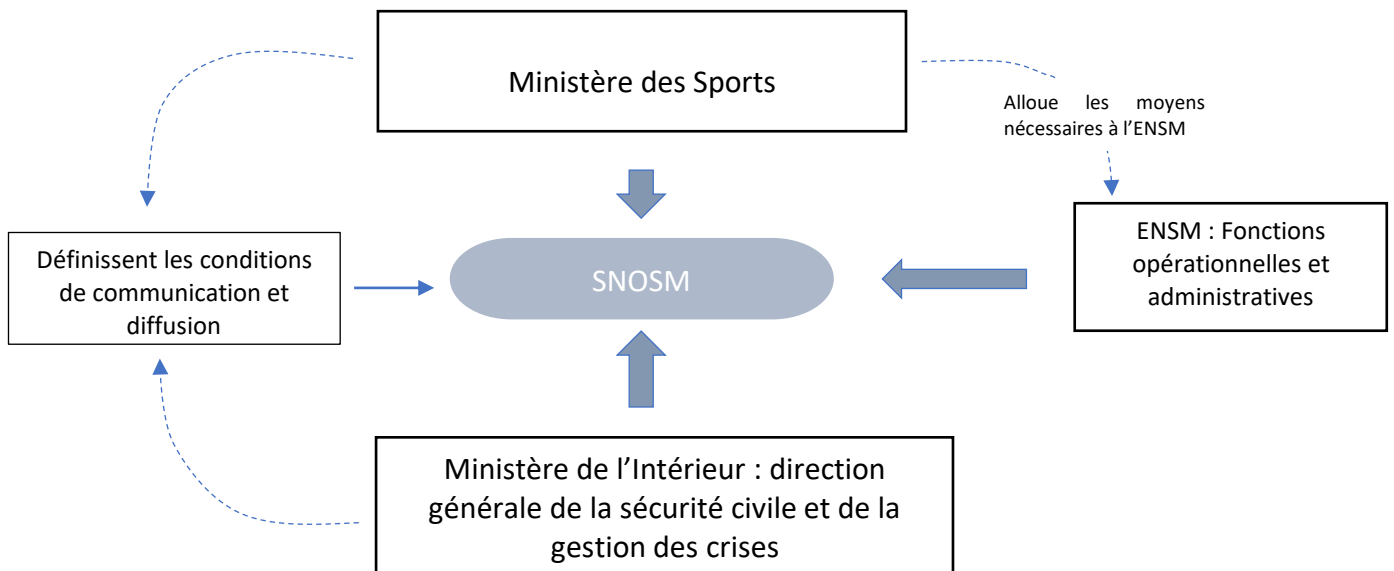


Figure 2 : Gouvernance et fonctionnement du SNOSM à partir de 2014

Dès sa création le SNOSM est de divergences quant aux objectifs qui lui sont assignés le plaçant au carrefour d'enjeux potentiellement contradictoires (InVs, 2008) :

- pour le Mioc (Ministère de l'Intérieur), au départ, il s'agissait de mieux évaluer le coût financier des secours en fonction des intervenants. Le recueil des données était donc orienté sur un rapport d'activité des secours en vue de l'optimiser plutôt que dans le but d'amener des éléments démographiques et circonstanciels dans une perspective de compréhension des accidents ;
- pour la direction des sports il s'agissait de dégager des connaissances accidentologiques pour orienter les campagnes politiques de prévention.
- pour la CIS, un troisième objectif moins explicité, consiste à disposer des chiffres pour pouvoir éventuellement contrôler leur diffusion et ne pas alerter l'opinion publique quant à la dangerosité particulièrement des sports d'hiver (Soulé et al., 2015).

Ces objectifs divergents vont influencer, éventuellement gêner, le fonctionnement du SNOSM et les modes de production et de diffusion de ses données dans des directions contradictoires.

De plus, à sa création et pendant une large partie de son existence, le SNOSM apparaît donc très lié aux sports d'hiver et aux stations de ski alpin. C'est tout d'abord pour cerner les

risques liés à cet objet qu'il est créé, avant que ses prérogatives soient élargies aux interventions de secours en montagne non aménagée (d'abord en période estivale, puis toute l'année). Quatre des 15 entités siégeant à son comité de pilotage se rapportent à la gestion des sports d'hiver alors qu'aucune ne représente la montagne non aménagée : l'Association nationale des maires des stations françaises de sports d'hiver et d'été ; le syndicat national des moniteurs du ski français ; l'Association des directeurs des services des pistes et le Syndicat national des téléphériques de France. Le service d'études et d'aménagement touristique de la montagne (ministère du Tourisme) ainsi que l'Association nationale des élus de la montagne peuvent également être en partie rattachés aux enjeux concernant les sports d'hiver. Les accidents survenant en montagne non aménagée représentent par ailleurs un volume très réduit au regard de ceux qui se produisent sur les domaines skiables : entre 42 000 et 51 000 personnes secourues par an pour les domaines skiables, contre 6 000 à 8 000 pour le domaine montagne (Cour des Comptes, 2012). En toute logique, le fonctionnement du SNOSM est-il ainsi plus spécifique à l'organisation et aux enjeux des domaines skiables qu'à ceux du domaine montagne. Par ailleurs, une certaine constance est à noter quant au profil des responsables successifs du SNOSM, tous moniteurs de ski et/ou guides de haute-montagne issus du milieu du ski alpin. Bruno Fleury est un ancien champion de ski alpin, moniteur de ski et professeur à l'ENSA. Il est actuellement chargé de mission auprès de la Fédération Française de Ski (FFS). Emmanuel Schmutz, qui a été brièvement en poste en 2008, originaire de la vallée de Chamonix, était également moniteur de ski et guide haute-montagne. Enfin, Claude Jacot, en poste au moment de l'écriture de cette thèse, est lui aussi moniteur de ski et guide de haute-montagne. À l'origine responsable du département ski à l'ENSA, puis responsable de l'expertise ski, il est responsable du SNOSM à partir de 2010. Il est également adjoint au maire de Chamonix chargé de la sécurité montagne et vice-président de la commission tourisme économie et montagne. À l'heure actuelle, seul le poste de responsable est fixe et à temps plein, alors que le poste d'assistante est à mi-temps sous un format contractuel.

On se rend compte que le SNOSM se situe dès sa création au carrefour de nombreuses institutions aux intérêts potentiellement divergents, qui orientent la construction et la diffusion des informations accidentologiques. Ainsi, pour un responsable de l'ANENA (cité par Soulé et al., 2015, p.13) « *C'est très compliqué la CIS, il y a des intérêts divergents, et le SNOSM derrière qui ne sait plus quoi faire... Il est face à une mission a priori qui est de diffuser de l'info de prévention, mais de l'autre côté pas trop non plus parce qu'il ne faut pas faire peur aux touristes.* » Il convient aussi de mentionner l'absence d'allocation de moyens humains supplémentaires au fur et à mesure du développement du SNOSM (un responsable, souvent chargé de missions annexes, parfois épaulé d'un poste de secrétariat plus ou moins contractualisé). Les missions de ce dernier se sont pourtant étendues, notamment en ajoutant à la seule étude du ski alpin celle de l'alpinisme (d'abord estival puis annuel). En découlent une palette d'activités élargies, ainsi que des missions de prévention et de diffusion d'information toujours plus grandes, à moyens constants.

3.2. Champ d'observation et production des données

À partir de 2007 (InVs, 2008) apparaît la volonté d'étendre la période d'étude de la montagne non aménagée à toute l'année. Dans les faits, le responsable actuel du SNOSM, la période de transition entre Emmanuel Schmutz et lui-même en 2010, et la temporalité institutionnelle inhérente à tout système rassemblant de nombreuses entités différentes, a entraîné une certaine latence dans la mise en place de l'annualisation des données. La validité de ces dernières sur toute l'année semble effective dès 2008 pour les données du PGHM et à partir de 2012 pour le reste des corps de secouristes (pompiers et CRS).

La figure ci-dessous résume le champ d'observation du SNOSM, entre domaine skiable et domaine montagne.

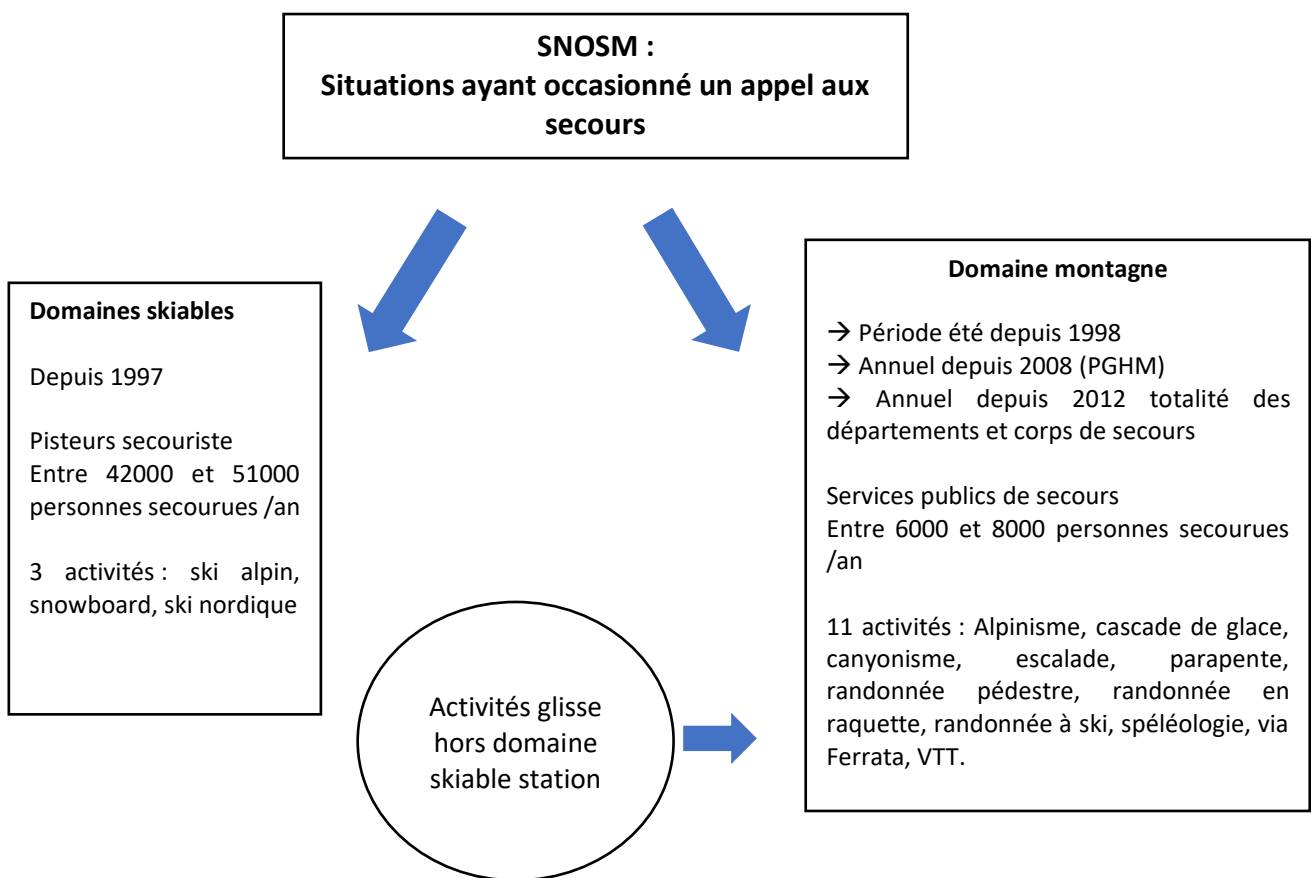


Figure 3 : Champs d'observation du SNOSM d'après SNOSM (2018) et Soulé et.al (2014)

Ces données résultent d'un processus de remontée des informations passant à travers le filtre de plusieurs acteurs, des opérateurs de terrain jusqu'au SNOSM. L'InVs (2008) a effectué un travail approfondi de description de ce processus pour ce qui est des interventions enregistrées sur les domaines skiables. Bien que notre objet d'étude se concentre sur le

domaine montagne, il est important de comprendre la construction de ces données puisque le domaine montagne s'est construit sur un schéma similaire.

Le recueil des situations de secours émanant des domaines skiables est basé sur des fiches standardisées renseignées par les services de secours des pistes (pisteurs secouristes) d'un échantillon de stations, transmises au SNOSM, qui les analyse annuellement, via les préfetures. Il existe deux fiches : la fiche n°1 remplie mensuellement par les stations, qui correspond à une agrégation des interventions individuelles, et la fiche n°2 remplie au niveau des préfetures puis transmise au SNOSM.

L'InVs (2008) distingue 3 niveaux d'information :

- 1) La fiche est élaborée mensuellement par les services de secours des pistes à partir de leur registre d'interventions ;
- 2) Cette fiche est transmise chaque mois au SID-PC (Service Interprofessionnel de Protection Civile) des préfetures des départements de montagne ;
- 3) Le SID-PC compile les informations et ajoute quelques informations générales sur le département : nombre total de stations dans le département, nombre de stations ouvertes au moins une journée, total de passages aux remontées mécaniques et total de journées de ski. Le SID-PC envoie chaque mois deux fiches au SNOSM : la fiche agrégée des données de l'ensemble des stations du département et une fiche par station pour les stations faisant partie d'un panel de stations représentatif. En pratique, les SID-PC envoient les fiches mensuelles au SNOSM à un rythme irrégulier (voire de façon groupée en fin de saison).

À chaque niveau du processus, des contrôles de qualité sont effectués. On aboutit donc à une pyramide à la base très large (les opérations de secours), filtrée à plusieurs étapes et enfin à une centralisation au sommet, au niveau du SNOSM.

La production des données pour le domaine montagne s'effectue de la même manière, à la différence près que les fiches de première ligne (fiches A) ne sont pas remplies par les stations mais par les unités de secours. Elles sont ensuite transmises aux SID-PC des préfetures, qui regroupent les données et transmettent une fiche B de ces données agrégées mensuellement au SNOSM. Ces fiches A et B comprennent principalement des totaux agrégés présentant un faible niveau de détail sur les accidents et les profils de victimes. On retrouve l'état des victimes (décédés, blessés, disparus, malades, indemnes), une tranche d'âge (<15 ans, 15 à 30 ans, 31 à 50 ans, > 50 ans), la nationalité (Français ou étranger), le sexe, l'activité pratiquée (11 activités identifiées), et des variables qualifiant le type d'intervention (hélicoptère ou terrestre). Pour les décès uniquement, figure une cause principale d'accident identifiée. Par ailleurs, le protocole qui régit le SNOSM à partir de 2014 évoque que « *les données des accidents en montagne sont collectées et transmises directement, par voie informatique, au SNOSM par les opérateurs de secours publics et privés. Le SNOSM consolide*

les éléments recueillis, qu'il communique aux préfets des départements concernés pour éventuel ajustement (voir Annexe 1) ». Ce fonctionnement est pour l'instant en place pour le PGHM uniquement : depuis 2008, les unités de gendarmerie (PGM et PGHM) disposent d'une interface informatique directe avec le SNOSM leur permettant d'alimenter dans le même temps la base du secours en montagne (BSM) et celle du SNOSM (figure X). La BSM comporte de plus un niveau de détail plus poussé que celui fourni par les fiches A et B et le circuit classique des SID-PC (précisions sur les profils de victimes, les circonstances des événements, le lieu et le type d'encadrement). Le SNOSM centralise donc deux types de données : des données détaillées correspondant aux interventions des gendarmes (base SNOSM informatique) et les données totales agrégées des interventions de secours disponibles dans les bilans annuels intégrant l'activité des gendarmes, des CRS et des pompiers (« système papier »). La figure ci-dessous résume les deux canaux de transmission de données pour le domaine montagne au SNOSM :

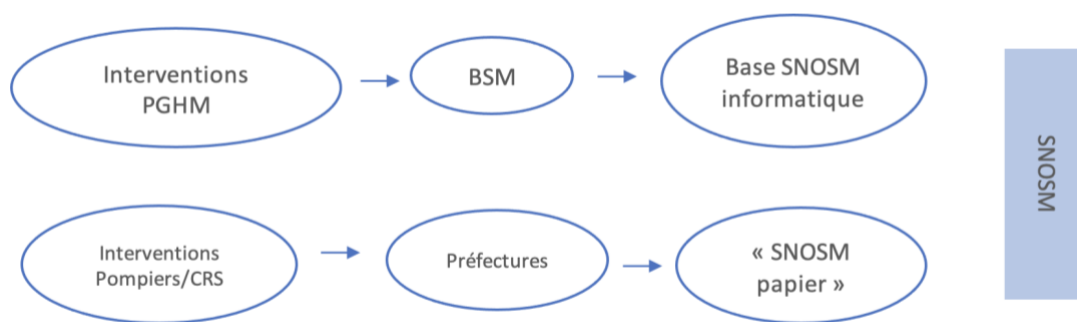


Figure 4 : Système de transmission des données au SNOSM en fonction des corps de secours

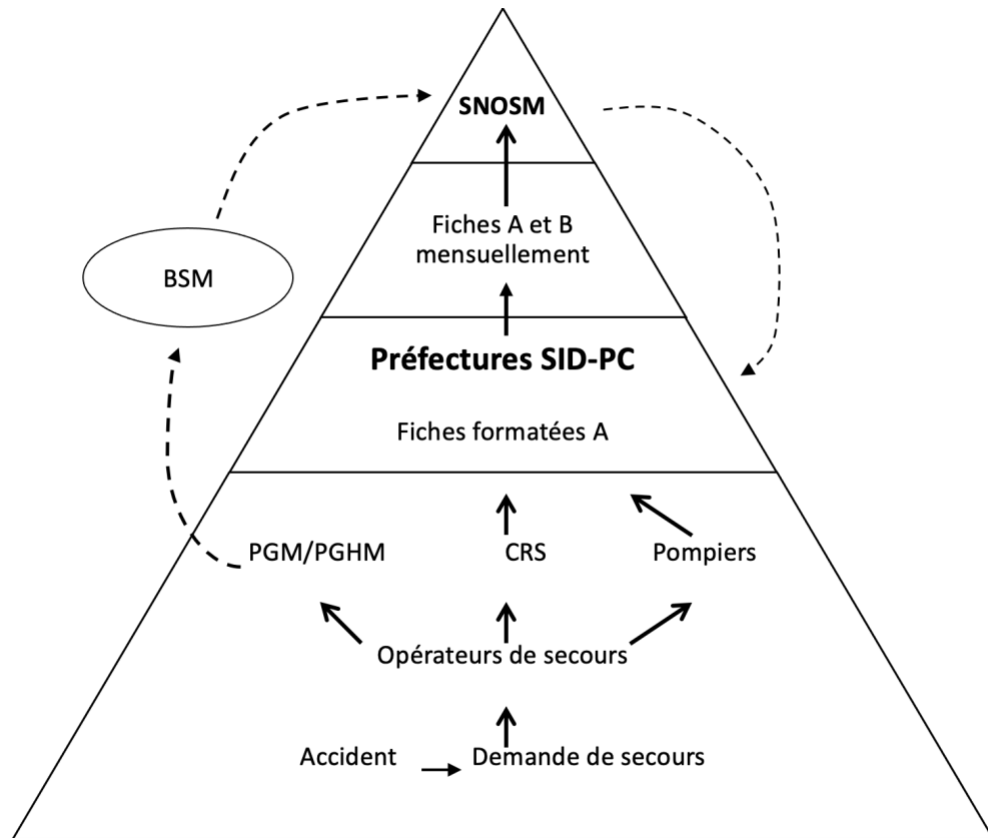


Figure 5 : circuit de production des données pour le domaine montagne, adapté d'après les rapports SNOSM

Ce processus de production des données est bien une construction sociale dans le sens où il dépend de facteurs institutionnels et du fonctionnement d'une multitude d'organisations aboutissant à la centralisation par le SNOSM. L'exhaustivité ou, plus modestement, la fiabilité du dispositif dépend grandement de la rigueur des préfectures dans la communication des données qui leur parviennent, mais aussi, en amont, de la compréhension partagée des catégories à renseigner par les opérateurs de secours. Plus largement, l'organisation du secours en montagne en France est à l'origine de difficultés méthodologiques en matière d'accidentologie. Ce dernier est en effet complexe et soumis, notamment, à des enjeux corporatistes à même d'avoir un impact sur la statistique publique (Soulé et al., 2015).

3.3. Des données dépendantes d'une organisation du secours public complexe

La cour des comptes a produit un rapport sur l'activité du secours en montagne en 2012 dans le but d'examiner ses coûts et son organisation (Cour des Comptes, 2012). Il en ressort que le secours en montagne présente une indéniable complexité pour diverses raisons. Plusieurs types de services assurent les missions de secours en montagne : des unités spécialisées de la police (CRS) et de la gendarmerie nationales (Pelotons de Montagne, PGM

et Pelotons de Haute-Montagne, PGHM) mais aussi, dans certains cas, des effectifs de sapeurs-pompiers des services départementaux d'incendie et de secours (SDIS). Selon la cour des comptes (2012, p.17), « *les plans de secours qui prévoient les modalités d'intervention de ces unités et services sont arrêtés à l'échelle départementale alors que la délimitation des massifs ne coïncide pas avec les frontières administratives des départements concernés. Enfin, du fait de l'histoire brillante à laquelle il se rattache, du haut degré de technicité qu'il requiert et des risques qu'il peut comporter, le secours en montagne est une source de prestige pour les services chargés de l'assurer qui explique qu'ils y soient fortement attachés au point d'entrer parfois en concurrence* ». La Gendarmerie et les CRS se prévalent d'une légitimité historique et technique puisque leurs services sont présents en montagne depuis la fin des années 50. Le domaine du secours dans ces services s'est développé comme une filière d'élite, imposant aux personnels des formations très exigeantes. À l'origine, les services de la gendarmerie et de la police représentent l'état qui se substitue aux services des mairies dans l'incapacité de porter secours aux alpinistes en haute-montagne, comme elle le fait ailleurs, notamment pour les domaines skiables. Les SDIS sont des acteurs plus récents, qui interviennent dans le domaine du secours en montagne suite à la loi de modernisation de la sécurité civile de 2004 ; cette dernière leur reconnaît en effet la primauté dans l'action du secours à la personne. Selon la cour des comptes (2012), il existe une concurrence entre ces trois acteurs autour des enjeux de légitimité sur la scène du secours, qui aurait pris une ampleur considérable au cours des dernières années. Cette concurrence entraîne des dysfonctionnements et des zones de recoupement entre les différentes zones d'exercices, alors même que le système du secours Français constitue la base de l'information produite sur les accidents hors domaine skiable au niveau national. Pour Soulé et al. (2015) « *cette concurrence pousse à jouer sur les chiffres pour faire bonne figure au sein d'un système a priori complémentaire* ». L'attribution des opérations de secours s'en trouve occasionnellement touchée : les Centres Opérationnels Départementaux d'Incendie et de Secours (CODIS) sont par exemple accusés de détourner à leur profit des interventions qui devraient revenir aux gendarmes ou aux CRS, et inversement. Chaque corps de secours étant soucieux de prouver son importance et son utilité au sein de ce contexte concurrentiel, les procédures de comptabilisation des interventions peuvent se transformer en vitrine de l'activité des secours, voire être utilisées pour démontrer une légitimité. Ainsi, selon Soulé et al. (2015) « *ces libertés prises par rapport à la centralité du CODIS¹³ (détournement de certaines affectations d'alertes avec pour conséquence relativement fréquente des interventions en doublon) dans la régulation des alertes floutent les bilans d'accidents : on en vient à disposer de données sur l'activité des différents services qui ne sont pas conformes à la réalité des besoins en matière de secours et d'assistance. Dans ce contexte concurrentiel, il arrive régulièrement que de*

¹³La régulation systématique des alertes par les CODIS, permettant de ne qualifier en secours en montagne que celles qui répondent exactement à la définition précise donnée par la circulaire du 6 juin 2011, permettrait de lever certaines incertitudes statistiques sur l'activité » (Cour des comptes, 2012, p.66).

simples secours à personne relevant d'accidents de la circulation, par exemple, soient accaparés par des secouristes publics désireux de « faire du bilan » ou affichés par les pompiers comme des secours en zone montagne ».

La complexité de l'organisation des corps de secours par département permet le maintien de ce climat concurrentiel. Il n'existe en effet pas de plan unifié pour tous les départements régulant le champ d'action (tel ou tel corps de secours, alternance, mixité ou exclusivité) : le nombre de services susceptibles d'intervenir varie d'un à trois suivant les départements. Pour des raisons historiques, seule la Gendarmerie est présente dans tous les départements, mais elle n'est pas nécessairement présente sur toutes les opérations. À titre d'illustration de la complexité organisationnelle on peut décrire le fonctionnement du massif Alpin et quelques-unes de ses exceptions : les départements alpins fonctionnent selon la règle de l'alternance entre les CRS et la Gendarmerie. Néanmoins les plans de secours présentent des particularités locales : le massif du Mont-Blanc est réservé au PGHM alors que le reste du département de la Haute-Savoie est contraint à l'alternance entre les CRS et les pompiers ; la commune entière de Chambéry est zone d'exercice des pompiers, les CRS et les gendarmes intervenant en alternance dans le reste du département de la Savoie ; la spécificité canyon conduit les pompiers à se réserver des zones exclusives d'intervention dans quatre communes des Gorges du Verdon (Cour des comptes, 2012). Enfin, selon la cour des comptes (2012), la pluralité de ces acteurs n'est pas entièrement maîtrisée et les zones de recoupement entre entités du secours. Les interventions en doublon sont fréquentes et sont dès lors susceptibles de se répercuter dans les données. Il apparaît délicat de savoir précisément si les chiffres finalement centralisés par le SNOSM correspondent à une réalité accidentelle ou l'activité des secouristes, elle-même instrumentalisée à des fins de légitimation par les différents corps ou simplement biaisée par la complexité de l'organisation des secours en montagne. La centralisation des données à travers un même système de saisie des informations pour les trois corps de secours semblerait pertinente pour limiter ces biais.

Ainsi, comme illustré par les objectifs divergents dès sa création (détaillés *supra*), les données du SNOSM tendent-elles à correspondre plus à un rapport de l'activité du secours qu'à un rapport à visée accidentologique, cette activité n'étant elle-même pas forcément en adéquation avec la réelle nécessité en termes de secours et d'assistance des pratiquants de montagne. D'un point de vue des corps de secours, l'ambition est légitime : il s'agit de mesurer l'activité pour mieux l'optimiser.

3.4. Une politique de diffusion de l'information soumise à des enjeux contradictoires

Les enjeux variés ayant présidé à la mise en place du SNOSM ont également orienté la diffusion de l'information et l'accès aux données. Les bilans du SNOSM rendus publics ou réellement diffusés pour définir des pistes de prévention jusqu'en 2018 sont peu nombreux,

ce qui suscite des réactions dans le milieu montagnard¹⁴. En 2008, par exemple, le dernier rapport accessible en ligne sur le site du SNOSM remontait à l'hiver 1998-1999 (InVs, 2008) ; lequel site ne fonctionne plus depuis 2012. De 2000 à 2018, on peut constater la faible diffusion des données statistiques du SNOSM. À partir de 2000, le SNOSM produit deux rapports annuels, en été et en hiver, pour les interventions sur domaine skiable et sur le domaine montagne. Ces derniers étaient consultables par le public jusqu'en 2009, puis leur accès a été impossible. De 2009 à 2012, des rapports détaillés confidentiels sont rédigés pour les 4 mois d'été pour le domaine montagne. L'accès aux chiffres semble, d'après différentes sources, complexe pour qui voudrait s'en emparer dans une perspective accidentologique.

La figure ci-dessous représente chronologiquement les traitements émanant du SNOSM et leur caractère plus ou moins public.

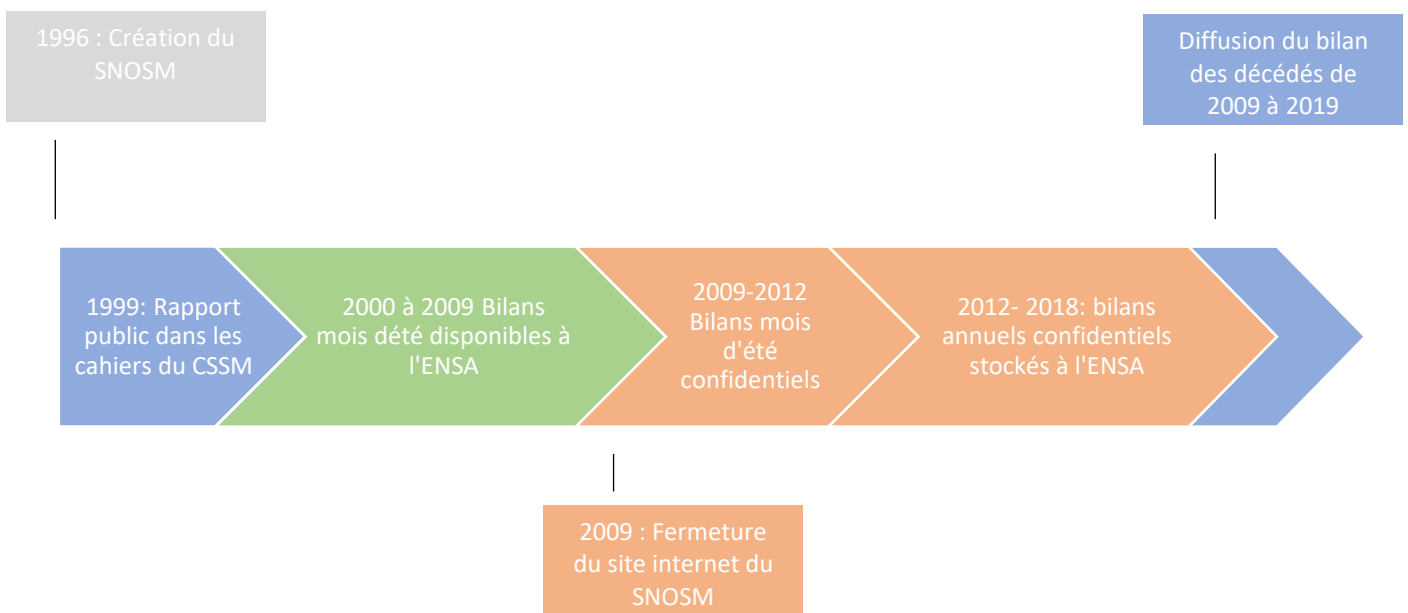


Figure 6 : les informations émanant du SNOSM et leurs modes de publication

Cette diffusion limitée et fluctuante semble refléter les différents enjeux qui traversent le SNOSM et des volontés institutionnelles parfois contradictoires. En 2008, InVs estime que le SNOSM applique strictement les principes retenus par la CIS en 1998 (InVs, 2008) quant à la communication de ses données : «

- assurer et garantir une parfaite confidentialité de l'information collectée et traitée
- ne communiquer les informations qu'avec l'accord du comité de pilotage
- ne communiquer que les seules informations agrégées au plan national. »

¹⁴ Un article du Dauphiné Libéré paru en 2011 parle d'un « observatoire endormi », rappelant que le SNOSM a failli disparaître en 2007 et que ses rapports ne sont plus accessibles depuis 2009 (Chandellier, *Le Dauphiné*, 2011).

Selon le rapport d'expertise de l'InVs (2008), la diffusion des résultats produits par le SNOSM reste faible et gagnerait à être élargie.

A partir de 2014, date à laquelle la CIS n'est pas prorogée, le protocole qui régit le SNOSM stipule que « le directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises et le directeur des sports définissent les conditions de présentation et de communication des travaux du SNOSM. » Ce nouveau protocole inclut dans les objectifs du SNOSM de « communiquer les informations en matière d'accidentologie et de prévention » et de « favoriser la circulation des données et des études dans ce domaine ». Néanmoins, la diffusion des données du SNOSM ne paraît pas s'assouplir à partir de 2014, mais plutôt à partir de 2018 : fin 2018, suite au rapport de la cour des comptes (2012) qui souligne une exploitation sous-optimale de cet observatoire, le SNOSM opère un virage en termes de diffusion de ses données. Il fait parvenir à un large réseau d'acteurs du monde de la montagne (58 représentants d'entités variées) une lettre affichant une volonté d'ouverture, ainsi qu'un bilan des décédés en montagne de 2009 à 2019.

Il apparaît en tout état de cause tout au long de la chronologie du SNOSM une certaine volonté de contrôle de la diffusion des données dans une perspective de ne pas alarmer l'opinion publique autour des accidents en montagne. Pour Soulé (2002) et Soulé et al., (2015) le SNOSM poursuit « *un objectif sous-jacent ayant présidé à la mise en place du SNOSM : éviter les propos alarmistes basés sur des 'interprétations douteuses'* » de la part des médias et du public, des bilans d'accidents se produisant en montagne. Selon l'InVs (2008), le SNOSM échoue en partie à remplir sa mission préventive.

Le peu de communication autour de ces données apparaît lié à des enjeux touristiques notamment rattachés au domaine des sports d'hiver. Ainsi, pour un élu du Syndicat des Guides de Haute Montagne (SNGM) (cité par Soulé et al., 2015) « *ce qui rend le SNOSM muet, ce sont les pressions émanant des stations* ». Ces dernières seraient réticentes à voir l'information accidentologique diffusée de peur d'alarmer l'opinion publique quant aux sports d'hiver, bloquant par la même l'utilisation des données du domaine montagne à des fins préventives. La confidentialité des chiffres d'accidentologie détenus par le SNOSM est déplorée par Julien (2011, p. 17, cité par Soulé et al., 2015) : elle se traduit notamment par « *le choix de la part des préfetures de jouer la transparence (ou non) sur le nombre d'accidents en montagne survenus dans leur département [...]. Les chiffres d'accidentologie en montagne se positionnent aussi comme la bête noire de l'activité touristique en affichant le côté sombre (et néanmoins réel) du marché touristique-sportif en montagne.* » Certains départements ne communiquent tout simplement pas leurs données, quand d'autres avancent des données « *manifestement peu crédibles* » (Cour des comptes, 2012, p.56). Des enjeux de concurrence pour l'établissement des données référentes peuvent également exister entre l'association des médecins de montagne et le SNOSM.

Ce constat quant à la diffusion restreinte d'informations par le SNOSM doit cependant être nuancé au regard des évolutions récemment constatées. En effet, le SNOSM, comme plusieurs autres institutions du monde de la montagne, semble privilégier depuis peu une

communication plus volontariste à propos de l'accidentologie : large diffusion du rapport 2009-2019 sur les décédés ; diffusion à un large réseau d'acteurs d'une enquête sur l'accidentologie centralisée par le SNOSM fin 2018 ; accès permis à l'intégralité des données de la base SNOSM informatique (BSM) pour ce travail de thèse, dans la perspective d'une coopération accrue avec des partenaires extérieurs.

3.5. Représentativité des données du SNOSM

Enfin, au-delà de la considération du caractère socialement construit des données issues des interventions de secours, il est important de les situer dans le paysage accidentologique global : que représentent les informations centralisées par le SNOSM par rapport à la totalité des accidents ? Illustrant ici une seconde difficulté de l'exercice de quantification des accidents en montagne, il s'agit de se poser la question de la part des sinistres couverts par le SNOSM et de ceux qui lui échappent. Ces derniers représentent un angle mort de l'accidentologie à travers cette entrée.

Le schéma ci-dessous représente graphiquement la part des informations collectées par le SNOSM par rapport à ce que serait l'ensemble des situations accidentelles.

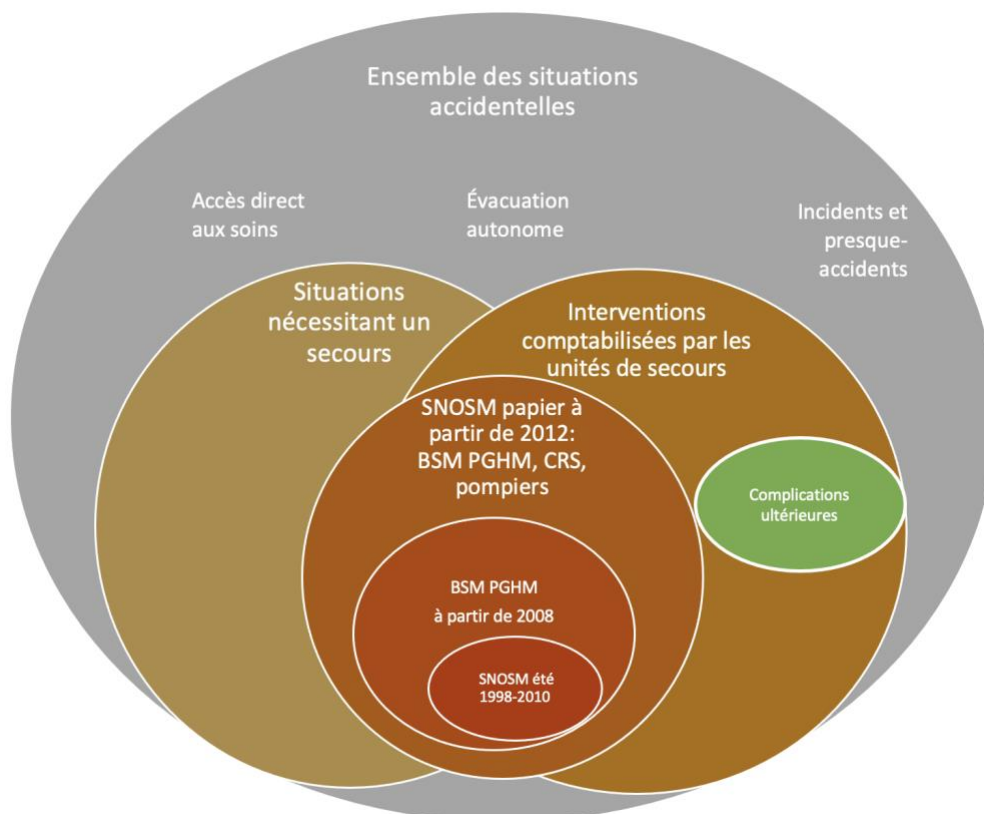


Figure 7 : le SNOSM par rapport à la réalité accidentologique

Note : la surface des ellipses n'est pas proportionnelle au volume de données correspondant

La figure 7 se lit de la manière suivante : le plus petit cercle en rouge représente les données du SNOSM avant l'annualisation des données entre 2010 et 2012. Il représente une petite part de la réalité accidentologique. Les données de la BSM de la Gendarmerie à partir de 2008 présentent plus d'informations (BSM PGHM), ce sont celles qui sont les plus précises, fiables et comparables entre elles pour la période de temps la plus longue. Elles sont une part plus petite des données totales du SNOSM papier (PGHM, CRS, SDIS) à partir de 2012, qui sont néanmoins moins détaillées. L'ensemble de ces données est lui une fraction légèrement plus faible que l'ensemble des situations nécessitant un secours car le risque persiste que toutes ne soient pas comptabilisées par les SID-PC et que la transmission soit imparfaite aux différentes étapes. L'ovale des situations nécessitant un secours est en fait dédoublé pour illustrer le possible décalage entre la réalité de besoin de secours ou d'assistance et les interventions réellement effectuées et comptabilisées par les unités de secours. Ce décalage n'est pas mesurable mais il est envisageable pour des raisons d'accès au secours complexe (conditions de vol, absence de réseau téléphonique ou radio) ou d'interventions en doublons pour les raisons évoquées dans le paragraphe précédent. En vert, apparaissent les informations contenues en suspens dans les situations occasionnant un secours mais non transmises dans la suite de la chaîne informationnelle telle que les complications ultérieures. Enfin, le grand ovale gris représente l'ensemble de la réalité accidentelle, intégrant les incidents et les personnes se rendant dans un système de soin par leurs propres moyens.

En guise de synthèse on peut souligner que le cas du SNOSM illustre bien les difficultés liées à la quantification des accidents de montagne. Ces difficultés sont liées d'une part à la construction sociale des chiffres et d'autre part aux questions de comptabilisation des accidents par rapport à la réalité accidentelle totale, sans oublier la difficulté à relativiser ces chiffres bruts par rapport à une population totale de pratiquants et un volume de pratique.

En effet, le SNOSM est un dispositif largement soumis à des enjeux institutionnels qui sous-tendent la production de ses données, leur diffusion et par conséquent la prévention. Ses données comportent certes des limites du point de vue de la représentativité de la réalité accidentelle, mais il n'en reste pas moins l'outil le plus systématique de recueil de données sur les secours au niveau national (Soulé et al., 2015). Du reste la culture de contrôle de l'information qui le marque semble évoluer vers une volonté d'ouverture et d'analyse approfondie des données, illustrée notamment par la collaboration ayant rendu possible la présente étude. Ces différents points font du SNOSM, et plus particulièrement de la BSM, un dispositif pertinent pour étudier l'accidentologie des pratiques de montagne dans une perspective quantitative.

4. Synthèse sur les enjeux de quantification des accidents de montagne

Nous avons vu que la quantification des accidents de montagne ne se résumait pas à obtenir les données des secours et à les décrire. Elle se heurte à différentes difficultés : identifier les sources les plus représentatives de la réalité accidentelle globale ; identifier

comment leurs données sont produites et tenir compte de ce contexte dans l'analyse ainsi que dans le choix plus précis du jeu de données ; tenir compte et souligner les « chiffres noirs » de la comptabilisation des accidents ; la complexité à relativiser les données finalement analysées avec des informations sur la population mère de pratiquants et des calculs de taux de risque en fonction du volume d'exposition. Pour autant, il est primordial de se plier à cet exercice avant de chercher à explorer des explications plus fines des accidents et de l'exposition au danger des pratiquants. En effet, avant même d'identifier un problème (l'accidentalité en montagne) comme objet nécessitant une prévention spécifique, il s'agit d'évaluer l'ampleur du phénomène de manière approfondie. Cette étape dimensionne l'ampleur des moyens préventifs déployés par la suite et doit permettre de dépasser les représentations de sens commun quant à la dangerosité d'une activité (éventuellement véhiculées par les médias ou le caractère spectaculaire de certains accidents). Le développement présenté ici a souligné que cette évaluation était loin d'être aussi évidente qu'elle n'y paraissait et ne devait pas être négligée au risque d'orienter des démarches préventives ou des recherches futures sur des bases simplistes. Enfin, la quantification des accidents permet déjà de dégager des connaissances en termes de profils de victimes, de circonstances d'accident et de lieux permettant, d'une part de cibler les mesures préventives, et d'autre part d'orienter les recherches qualitatives suivantes visant à analyser précisément le contexte des types d'accidents et de la prise de risque des pratiquants de manière plus approfondie.

En effet, si l'approche quantitative est primordiale pour adosser la prévention à des connaissances solides basées sur des gros volumes de données, elle montre néanmoins ses limites quand il s'agit de saisir la complexité des scénarios d'accident en montagne d'une part, en particulier l'interaction de différents facteurs contributifs parfois ancrés dans différents espaces temps (Lundberg et al., 2009), et quand il s'agit de proposer des pistes d'amélioration d'autre part. La suite de ce développement s'attachera donc à la description de différents courants théoriques à même d'apporter des cadres conceptuels pertinents à l'étude approfondie des mécanismes d'accidents et des pistes d'amélioration de la sécurité. Le champ d'étude des *safety sciences*, en effectuant un détour par les théories de la prise de décision et de l'activité, constituera le cœur de cette seconde partie théorique (II- et III-), qui vise à fournir le cadre d'analyse principalement de l'axe 2 de ce travail de thèse.

II- Les approches traditionnelles des *safety sciences* : un ancrage fort dans la pensée de l'ingénierie

La question de la diminution de l'occurrence des accidents et de l'ampleur de leurs impacts a été étudiée de manière intensive par les *safety sciences* du point de vue de la sécurité industrielle, suite à des catastrophes majeures, ou dans les milieux considérés à risque tels que le nucléaire, la pétrochimie ou l'aéronautique. Ces études apportent un sous-

basement théorique intéressant dans une approche qui peut être qualifiée d'ingénierie de la sécurité. Selon Le Coze (2016), chronologiquement ce sont d'abord les causes techniques ou technologiques qui étaient retenues comme étant à l'origine des accidents. Il a ensuite été admis que le facteur humain occupait une place prépondérante dans les séquences accidentelles, pour finalement s'intéresser aux causalités organisationnelles des accidents, et ainsi passer à un troisième niveau décentré de la seule interaction individu-technique et intégrer les dynamiques organisationnelles. D'un point de vue disciplinaire, de nombreuses approches cohabitent, avec un focus plus ou moins centré sur l'individu, sur les interactions entre individus et individu-environnement ou sur les organisations. Nous décrivons les principaux courants contemporains des *safety sciences*. La plupart de ces approches étant contemporaines les unes des autres, elles se nourrissent réciproquement et les lignes de partage entre elles ne sont pas figées. Il ne s'agira donc pas de dresser un état des lieux exhaustif et catégorisant, mais plutôt de brosser les grandes tendances de ces différents courants et de les situer au prisme de notre objet d'étude. Enfin, nous verrons en quoi la majorité de ces approches sont ancrées dans la tradition de l'ingénierie, de par leur origine industrielle, qui peut se définir comme « *la construction d'outils et de systèmes sociotechniques visant à analyser un aspect de la réalité sous l'angle d'un problème à résoudre* » (Blazsin, 2014, p.31) ; quand bien même les approches les plus récentes tentent de s'en éloigner, sur le plan théorique notamment. Blazsin, qui a largement influencé notre travail sur ce point, nomme cet ancrage la pensée de l'ingénierie ; traduction du paradigme positiviste et qui continue à sous-tendre l'ensemble des approches de la sécurité. Dans cette deuxième partie (II-), après l'avoir décrit, il s'agira de questionner sa prégnance dans les différentes approches, pour voir à quel point les approches classiques de la sécurité en restent imprégnées. Nous décrivons dans un deuxième temps (III-) comment les *safety sciences* tentent de s'en éloigner, non sans difficulté sur le plan pratique, et comment certains courants provenant des *safety sciences* mais aussi de champs théoriques extérieurs tels que la prise de décision et l'étude de l'activité empruntée aux STAPS ou à l'ergonomie, proposent une approche alternative.

Aven (2014) définit les *safety sciences* comme un néologisme relatif aux « *connaissances de la sûreté [...] selon deux composantes : (a) la connaissance des phénomènes, processus, événements, relatifs à la sûreté et (b) les outils conceptuels qui couvrent le développement de concepts, théories, principes et méthodes pour comprendre, évaluer, communiquer et manager (au sens large) la sûreté* ». Les *safety sciences* se sont progressivement autonomisées pour devenir un domaine d'étude à part entière, transversal, mobilisant des regards, des savoirs, des démarches et techniques scientifiques pluriels. Elles convoquent des disciplines aussi variées que les sciences de l'ingénieur, la sociologie et la psychologie, en passant par l'ergonomie, les sciences de gestion et plus récemment la philosophie (Wallace & Ross, 2016 ; Blazsin, 2014). Elles les combinent parfois dans le cadre d'approches pluridisciplinaires ou interdisciplinaires. En termes d'objets, les *safety sciences* abordent rarement les pratiques de loisirs.

Blazsin (2014, 2015) apporte un éclairage intéressant sur le développement et l'évolution des *Safety Sciences*. Selon elle, les approches contemporaines de la sécurité prennent leurs racines dans le paradigme positiviste, qui postule l'existence d'un monde objectif et véritable, observable par le scientifique à qui il incombe d'en découvrir les grandes règles de fonctionnement. Il renvoie plus largement à la confiance absolue dans les sciences positives et dans leur capacité à décrire les lois immuables qui gouvernent le monde. Dans cette perspective seul compte ce qui est observable rationnellement, par opposition au ressenti et à la subjectivité individuelle. Wallace et Ross (2016), dans leur ouvrage intitulé « *Safety Sciences, beyond human error* » analysent eux aussi l'inscription du champ des *safety sciences* dans ce qu'ils décrivent comme le paradigme de la rationalité technique. Tout comme le positivisme, ce dernier consiste à rechercher des règles de fonctionnement permettant d'expliquer rationnellement le réel, tant dans ses dimensions observables et physiques qu'internes et cognitives. Nous parlerons dans la suite du manuscrit alternativement de rationalité technique ou de positivisme, présumant qu'ils relèvent des mêmes sous-bassement théoriques. Selon Blazsin (2014) et Wallace & Ross (2016), le raisonnement associé au positivisme ou à la rationalité technique dans l'étude de la sécurité est analytique, causal-linéaire, et déterministe, c'est-à-dire qu'il postule l'existence de, et recherche des relations linéaires de cause à effet susceptibles d'expliquer le réel observable¹⁵.

Selon Blazsin, au sein des organisations industrielles, le positivisme s'exprime par la pensée de l'ingénierie où la technique est centrale puisque les solutions, comme les problèmes, sont principalement recherchés de ce côté, par opposition à l'humain. L'ingénierie est caractérisée par une approche essentiellement analytique des phénomènes conduisant à les segmenter en unités minimales et à les relier en une chaîne linéaire de causes à effets. Elle tend par ailleurs à la formulation de règles de fonctionnement, lui conférant une visée normative qui n'est pas sans rappeler la recherche de lois universelles propre aux sciences positives. « *Pour résumer, la pensée de l'ingénierie est fondée sur une rationalité instrumentale mise en œuvre grâce à des raisonnements linéaires ; repose sur des techniques de séquençage, classification, modélisation et quantification de la réalité, y compris humaine, et sur la croyance que cette réalité peut être domestiquée et contrôlée grâce aux méthodes et outils techniques* » (Blazsin, 2014, p.34).

Les caractéristiques structurant la pensée de l'ingénierie semblent présentes, sous diverses formes, dans les premiers modèles des *safety sciences*, puis, par ruissellement, dans ses courants ultérieurs. Certains s'en sont néanmoins éloignés, en déplaçant le regard de l'erreur individuelle vers les organisations, en appui notamment sur la sociologie et les sciences de gestion. Des visions systémiques et dynamiques, en lien parfois avec l'ergonomie,

¹⁵ Wallace & Ross (2016) rajoutent que le positivisme porte en lui l'horizon du progrès à travers une approche scientifique « normale » au sens de Kuhn (1972), c'est-à-dire d'un paradigme sorti « vainqueur » d'une crise scientifique et imposant ses objets, théories et méthodes, disqualifiant les paradigmes antérieurs. Une méthode scientifique stricte permettrait alors de découvrir un ensemble unique de lois et de vérités, la connaissance de ces phénomènes tendant toujours à grandir et progresser pour aller vers un ensemble de plus en plus réduit de macro-théories, effaçant par là même les croyances antérieures qui se retrouvent alors classées comme erronées.

l'approche écologique et les théories situées, se sont aussi développées ; mais leur application dans le secteur industriel n'échappe pas toujours à l'influence du paradigme positiviste. Ces différents décalages intégrant des points de vue disciplinaires variés, sont toutefois porteurs de sens pour notre objet d'étude où l'action humaine autonome et peu encadrée occupe une place centrale.

1. Heinrich et l'origine des safety sciences

Selon Wallace et Ross (2016), l'origine de l'étude scientifique de la sécurité peut être attribuée à W.H. Heinrich et son livre *Industrial Accident prevention* publié en 1931, à partir de l'analyse d'accidents par des compagnies d'assurance nord-américaines. Wallace et Ross (2016) notent, non sans une certaine surprise, que les sciences de la sécurité continuent de suivre en partie les préceptes établis par Heinrich.

Ce dernier se livre à des recherches déterministes de causalité basées sur le présupposé de la faisabilité d'établir un seul et même modèle pour expliquer l'ensemble des accidents industriels. C'est l'époque du « *one best way* », typique du Taylorisme. Inscrite dans le paradigme positiviste, l'approche admet l'existence d'une *cause racine (root cause)*, qu'il s'agit d'identifier, et propose l'image des dominos, imprégnant encore fortement les représentations des accidents : la cause racine entraîne une autre cause, qui elle-même en déclenche une autre, et ainsi de suite ; les facteurs causaux tombent en cascade jusqu'à aboutir à l'accident. Heinrich défend l'idée que si l'on remonte suffisamment loin dans la chaîne causale, on aboutira à la cause racine. Bien que ce modèle présente un progrès par rapport à la conception d'une cause unique — puisqu'il appelle à considérer l'influence de facteurs situés bien en amont de l'accident, relevant de domaines élargis — il apparaît simpliste et soulève plusieurs questionnements : comment circonscrire le champ d'investigation ? Autrement dit, où s'arrête la chaîne causale et jusqu'où remonter pour identifier la cause racine ? Qui est à même d'établir un fait comme faisant partie du domaine causal ? Selon Wallace et Ross (2016), il n'existe pas de consensus autour de cette question, et l'attribution d'un fait, d'un élément, comme étant une cause, ainsi que la délimitation de l'investigation, sont hautement liés à la perception, à la position et à la discipline d'appartenance de la personne effectuant l'analyse. Il en va de même pour la question de la distinction entre cause et conséquence : les éléments situés au milieu de la chaîne de dominos sont de fait une conséquence des éléments précédents et une cause des éléments suivants. Si l'on suit ce raisonnement, peu importe la profondeur de l'investigation, la cause racine identifiée pourra toujours être traitée soit comme une cause, soit comme une conséquence, et l'analyse se déplacer une étape en amont. Wallace et Ross (2016) argumentent que plus on remonte dans l'investigation, plus les options causales seront multiples et la décision de déterminer ce qui appartient au domaine causal ou non délicate, sujette à l'interprétation de l'analyste. De nombreux modèles de causalité sont venus enrichir, complexifier et apporter une vision davantage systémique à cette approche linéaire. Il est néanmoins opportun de se demander à quel point ce modèle de causalité basique, mais néanmoins séduisant de par sa

simplicité, et avec lui le paradigme positiviste, influencent encore (de manière assumée ou non) notre vision actuelle des accidents et de la sécurité.

Un autre point important véhiculé par les travaux d'Heinrich est la responsabilité humaine individuelle des accidents. Il sépare les facteurs individuels, liés à la personne, et les facteurs liés à l'environnement, appelés dans un vocabulaire plus contemporain les facteurs liés au système. En dépit de cette partition, pour Heinrich, l'individu (ou l'erreur humaine) est toujours le point de départ de la chaîne causale à l'origine d'un accident. Plus largement, selon Wallace et Ross (2016), le fait que la majorité des accidents aient pour origine l'erreur humaine constitue l'un des piliers fondateurs des *safety sciences*, quand bien même l'attribution causale individuelle alterne avec l'attribution systémique (niveaux organisationnel et managérial). Ces auteurs offrent par ailleurs une intéressante réflexion sur les biais d'attribution causale selon le milieu culturel, le champ disciplinaire où encore la position hiérarchique de l'analyste.

2. La sécurité comme absence de défaillances au niveau individuel

Suite à la survenue d'une série d'accidents majeurs emblématique des années 1980¹⁶ (dans les domaines aérospatial, nucléaire, sanitaire, des transports ou encore de l'industrie chimique), se développe l'idée que les accidents ne sont pas uniquement le fruit de la technologie et de l'environnement, et que, par ailleurs, la technologie n'est pas l'unique recours pour préserver la sécurité (Hollnagel, 2013). Apparaissent alors les travaux sur le facteur humain, concentrés dans un premier temps autour de l'erreur humaine individuelle. C'est sur ce niveau individuel que nous nous concentrerons dans cette partie. Dans un deuxième temps, parfois parallèlement, la communauté scientifique a progressivement pris conscience que les notions d'erreurs humaines couplées aux défaillances techniques ne suffisaient plus, à elles seules, à expliquer des accidents de teneur essentiellement systémique. Différents travaux se sont alors orientés vers des niveaux de plus en plus organisationnels et structurels. Nous les détaillerons dans la partie 3.

En matière de sécurité, les travaux sur les facteurs humains au niveau individuel sont largement influencés par la psychologie et sont majoritairement focalisés sur l'appréhension des erreurs commises par les opérateurs, notamment dans l'industrie du nucléaire. Nous détaillons ci-après (cf. sous-partie 2.1.) les apports de Jens Rasmussen (1969) et James Reason (1990) sur l'erreur humaine. Plus récemment, couvrant des domaines plus larges que ceux traditionnellement étudiés par les *safety sciences*, les travaux sur les biais cognitifs sont venus enrichir la vision des défaillances humaines individuelles. En investiguant les causes des actions inadaptées à la maîtrise des risques, sont notamment approfondies les difficultés de

¹⁶ Un ensemble de travaux et de réflexions ont émergé à la suite des accidents de Tchernobyl (Ballard, 1988 ; Hawkes, 1986), de Challenger (Heinmann, 1993 et 1997 ; Mac Curdy, 1993 ; Saussois & Laroche, 1991, Vaughan, 1996), ou de Bhopal (Shrivastava, 1987) mais également, plus proche de nous, de l'affaire du sang contaminé (Setbon, 1993 ; Hermitte, 1996) » (Bourrier & Laroche, 2001).

perception des risques. Nous détaillerons cet apport dans la sous-partie 2.2., après l'avoir situé au sein des recherches sur la prise de décision en sciences cognitives.

2.1. L'erreur humaine d'après le modèle SRK de Rasmussen

Les travaux sur l'erreur humaine s'appuient sur les sciences cognitives visant à comprendre le fonctionnement de la cognition et notamment la répartition de l'attention. Le modèle proposé par Shiffrin et Schneider (1977) constitue un socle pour ces études, même si, selon les auteurs et les courants, certaines variations sont constatées. Il propose une répartition de l'attention selon deux niveaux fonctionnant en parallèle :

- un niveau conscient nécessitant un contrôle attentionnel gourmand en énergie ;
- un niveau automatique routinier sans contrôle attentionnel.

Cette approche est notamment reprise par Kahneman (2011) à travers ses deux systèmes de la pensée, ainsi que par d'autres auteurs développant la notion d'heuristiques que nous détaillerons plus en avant (sous-partie 2.3.).

Basé notamment sur cette vision de la cognition, Rasmussen (1983) introduit le modèle SRK qui a orienté nombre d'approches modernes de la sécurité des systèmes complexes (Amalberti, 2013). Il distingue les trois modes de fonctionnement cognitif suivants dont découlent autant de types d'erreurs.

- le niveau basé sur les connaissances (*knowledge-based behaviour*) : mobilisation de tout ce que l'on sait pour comprendre et agir sur la situation dans une démarche rationnelle ;
- le niveau basé sur les règles (*rule-based behaviour*) : mobilisation des règles connues permettant une réponse efficace à la situation sans besoin de compréhension ;
- le niveau basé sur les routines (*skill-based behaviour*) : niveau automatique et routinier ne nécessitant pas ou peu de contrôle attentionnel. Essentiel à un fonctionnement efficace, il est avant tout un marquage de l'expertise.

Reason (1990) dans son ouvrage *Human error* va compléter cette classification par les différents types d'erreurs correspondantes : les *erreurs de routine*, les *erreurs d'activation de règle* et les *erreurs par manque de connaissance*. Le tableau suivant en propose une synthèse :

Mode de fonctionnement cognitif	Type d'erreurs	Type d'activité	Fréquence	Capacité de détection	Conséquences
<i>Skill-based behaviour</i>	Erreurs de routine	Actions automatisées	Élevée dans l'absolue mais faible en proportion du grand nombre de routines : 80% du total des erreurs	Élevée : récupérées à 90%	Modérées
<i>Rule-based behaviour</i>	Erreurs d'activation de la règle : sélection de la mauvaise règle ; le sujet peut par ailleurs posséder la solution mais n'a pas su l'activer	Activités de résolution de problèmes	Faible dans l'absolu mais élevée en proportion du faible nombre de ces situations d'ignorance	Faible sans intervention extérieure	Importantes
<i>Knowledge-based behaviour</i>	Erreurs de connaissance				

Tableau 1 : Caractéristiques des différents types d'erreurs, d'après Amalberti (2013), inspiré de Reason (1990)

Ces travaux posent des bases importantes pour l'appréhension de l'erreur humaine. Entre autres, l'explication des erreurs ne se limite pas à un manque de connaissances. Elles sont nombreuses et « normales » dans un fonctionnement routinier, qui permet par ailleurs des gains d'énergie attentionnelle. Par ailleurs, l'inspiration du modèle de Shiffrin et Schneider (1977) n'est pas sans rappeler les travaux sur les biais cognitifs et les pièges de l'inconscient développés par différents courants de la psychologie.

2.2. Prise de décision et éclairages psychologiques

Il semble compliqué d'évoquer les travaux sur l'erreur humaine sans mentionner les différents développements des théories sur la prise de décision. En sortant des objets classiquement étudiés par les *safety sciences*, les questionnements autour de la prise de décision, sont particulièrement mobilisés dans l'analyse des risques liés aux activités sportives en milieu incertain. Ainsi, la majorité des études sur la sécurité dans les activités de montagne se concentre-t-elle, en dehors de l'aspect purement environnemental et/ou technique, sur l'échelon individuel. Elle cherche notamment les origines des erreurs humaines dans les études sur les biais de perception et de décision ; dont les apports sont regroupés « pêle-mêle » sous la bannière du « facteur humain ». Nous brosons ici un rapide tour d'horizon de quelques approches et évolutions autour de la prise de décision, en interrogeant les sous-

bassements cognitivistes qui marquent ces études et en montrant comment elles se détachent petit à petit d'une vision simpliste du fonctionnement humain.

La prise de décision a fait l'objet de nombreux développements. Ses approches classiques s'ancrent dans ce qui est communément appelé le paradigme cognitiviste, considéré comme le modèle conceptuel dominant dans l'explication des prises de décision et des interactions entre les sujets et leur environnement. Un modèle traditionnel du fonctionnement de la cognition humaine pour prendre des décisions et apprendre constitue le point de départ : le système de traitement des informations (STI) (Schmidt & Lee, 2005). De nos jours, celui-ci s'avère encore influant dans beaucoup de conceptions de la cognition. Il appréhende le fonctionnement de l'esprit comme celui d'un ordinateur qui stocke et traite des bases de connaissances, agrégat de l'expérience, qu'il s'agit de structurer et de mobiliser aussi rapidement que possible pour répondre au problème observé dans l'environnement. La prise de décision repose alors sur trois éléments : l'activité perceptive qui détecte une situation de l'environnement et donne des informations au système central (cerveau) ; les connaissances, l'expérience et le vécu disponibles en mémoire chez le sujet ; enfin, la capacité à les mobiliser et les structurer pour répondre de manière adéquate à la situation.

À cette vision correspond un modèle cartésien de la décision où l'individu doit faire un choix face à un dilemme, afin de prendre une décision rationnelle, aboutissement d'une délibération minutieuse. Le fonctionnement optimal du sujet suit alors une logique qui se veut unique et objective. En résumé, le schéma classique est le suivant : Percevoir – Identifier – Décider – Agir. L'appréhension du fonctionnement humain comme STI se rapproche des recherches dites classiques d'analyse de la prise de décision (*classical decision making, CDM*). D'après Lipshitz et al. (2001), la CDM peut être rapportée à Bernoulli (1738) et plus récemment à Von Neumann et Morgenstern avec leur théorie des jeux (1944, cité par Lipshitz et al., 2001). Dans ces approches, le sujet décompose la situation en plusieurs options, qu'il compare en pesant rationnellement, pour chacune d'elles, le pour et le contre. Elles partent du postulat d'un fonctionnement rationnel du sujet. Dès lors il s'agit d'évaluer une décision, une perception, une action, par rapport à des standards fixant la bonne décision. On a donc une vision normative du fonctionnement cognitif qui permet de comprendre les erreurs humaines en les rapportant notamment à des décalages entre une « bonne » décision rationnelle et une décision biaisée.

On comprend dès lors qu'à travers le présupposé d'un monde objectif positivement observable extérieur au sujet, l'assimilation du fonctionnement humain à un fonctionnement rationnel et le rapport à des standards normatifs, le sous-bassement cognitiviste des approches classiques de la prise de décision peut être rapprochés du paradigme positiviste au sens de Blazsin (2014) ou de la rationalité technique au sens de Wallace et Ross (2016). Ces derniers argumentent en ce sens : en cherchant à dégager des lois de fonctionnement de la cognition humaine interne, à l'image des lois de fonctionnement de l'environnement externe observable, le cognitivisme est le penchant psychologique de ce qu'ils décrivent comme la rationalité technique.

Par la suite, le côté irrationnel de certaines décisions a conduit la recherche comportementale à nuancer l'approche traditionnelle du STI et à envisager d'autres formes de fonctionnement cognitif, plus réalistes. Cette vision reste néanmoins partiellement ancrée dans le paradigme cognitiviste en supposant l'existence d'un monde extérieur à l'individu et en expliquant les écarts à la norme des décisions individuelles par les défauts de perception de ce monde extérieur.

2.2.1. *Apport de la recherche comportementale*

Pour la psychologie cognitive, « *selon l'approche rationnelle de la prise de décision, dite classique, nous déciderions sur la base d'une analyse rationnelle de la situation, en nous livrant à des calculs de probabilité à la recherche d'une solution alliant au mieux les conséquences d'un choix à notre intérêt pour ces conséquences* » (Allain, 2013, p.70). L'insuffisance de cette approche pour expliquer la complexité des décisions humaines s'est peu à peu imposée. Un tournant marquant dans les études sur la décision, notamment initié par Simon (1982), s'est développé à partir du constat que nous évoluons dans un environnement trop complexe pour en traiter toutes les informations une à une : « *chaque organisme humain vit dans un environnement qui produit des millions de bits de nouvelle information chaque seconde, mais le goulot d'étranglement de l'appareil de perception n'admet certainement pas plus de 1000 bits par seconde et probablement moins* » (Simon, 1982, cité par Allain, 2013). Simon, prix Nobel en 1978 pour ses travaux sur la rationalité limitée, cité par Allain (2013) et Amalberti (2013), démontre ainsi notre incapacité à tout percevoir, tout savoir, et tout comprendre et met en avant la nécessité de simplifications et de déformations du réel effectuées par l'esprit humain. Il affirme qu'une décision ne peut être rationnelle qu'en cas de choix simple (deux options aux conséquences également risquées par exemple), mais qu'en cas de choix multiples en situation d'incertitude, le décideur n'est plus capable de traiter la totalité des informations et doit s'appuyer sur d'autres circuits de prise de décision.

Kahneman, Slovic et Tversky (1982), à travers le courant de la recherche comportementale (*Behavioural Decision Theory – BDT*), parfois associé au courant du *judgement and decision making (JDM)*, vont plus loin et affirment que nous sommes généralement guidés par l'intuition en situation d'incertitude. D'après Lipshitz et al. (2001), la BDT et le JDM peuvent être attribués à l'origine à Edwards (1954) et Meehl (1954), puis ont largement été marqués par les travaux de Simon et de Kahneman et Tversky. Ils introduisent l'approche en termes de biais cognitifs ou heuristiques et le mode intuitif de la cognition, encore particulièrement féconde dans notre domaine.

En termes de méthodes, il est important de noter que la recherche comportementale se base sur des expériences mises en place en laboratoire, c'est-à-dire *in vitro*, et tente d'analyser la cognition humaine à partir de stimuli artificiellement créés et reproductibles. Elle glisse cependant progressivement vers des approches plus contextualisées, pour se recouper partiellement avec les théories de la prise de décision naturelle qui étudient le

fonctionnement humain en contexte réel et que nous détaillerons plus loin (*Naturalistic Decision Making – NDM*).

2.2.2. L'approche en termes d'heuristiques

Kahneman, Slovic et Tversky (1982) développent la notion d'heuristiques, règles qui nous permettent de naviguer dans la vie courante sans analyser continuellement la complexité de chaque situation. Ce sont des raccourcis cognitifs indispensables à la vie de tous les jours, faisant l'économie d'une évaluation longue, laborieuse et coûteuse, qui donnent une évaluation correcte dans la majorité des cas. Ils les définissent comme des « *principes, des processus, ou des sources d'indices pour le jugement* » (Tversky et Kahneman, 1974, p.1124).

En matière de sécurité, alors que les heuristiques sont indispensables dans la vie quotidienne, quand il s'agit d'évaluer différentes options aux conséquences potentiellement dramatiques, chacune comportant un haut degré d'incertitude, ces raccourcis peuvent orienter les processus décisionnels vers des situations accidentogènes. La théorie des pièges heuristiques, aussi appelés biais cognitifs, a ainsi été explorée par de nombreux auteurs et appliquée aux prises de décision en situations à risque, notamment avalanches. Ian McCammon (2004, 2009) a ainsi tout d'abord identifié quatre facteurs à même d'influencer les décisions des victimes d'avalanche. Il a ensuite développé l'acronyme FACET (*Familiarity, Acceptance, Consistency, Expert Halo, First tracks, Social Facilitation* ; voir descriptions dans le tableau 2) pour caractériser l'ensemble des biais cognitifs qui interviendraient dans les décisions en milieu avalancheux. Selon Johnson et al, (2020) cette approche s'est imposée comme un véritable paradigme dans les formations et la prévention en avalanche. Ils précisent que bien que McCammon les ait décrits comme des pièges heuristiques, la plupart d'entre eux ne sont pas des heuristiques selon la définition de Kahneman, Slovic et Tversky (1982) mais plutôt un ensemble de biais ou d'habitudes décisionnelles pouvant mener à des erreurs d'appréciation et de décision.

Bellamy et al. (2015, 2017, 2018) ont également mobilisé des principes similaires dans un travail sur la prise de décision en milieu complexe et incertain. Ils considèrent qu'être conscient des biais cognitifs est une première étape essentielle pour une optimisation de la sécurité. Le tableau 2 résume les principaux biais cognitifs identifiés en regroupant les travaux de Bellamy et al. (2018), eux-mêmes inspirés des travaux de Kahneman (2011), complétés par les apports de McCammon (2004, 2009).

RACCOURCIS MENTAUX

Biais d'ancrage (<i>anchoring bias</i>)	Attacher trop d'importance à la première impression (Kahneman, 2011)
Biais de confirmation (<i>confirmation bias</i>)	Uniquement rechercher des informations qui confirment l'hypothèse initiale.

<p>Biais de cohérence (<i>Consistency</i>)</p>	<p>Renvoie au concept psychologique selon lequel l'Homme tend à maintenir une cohérence interne entre ses différents actes et décisions. Ainsi est-il plus facile de prendre une décision qui concorde avec celles prises précédemment que de changer d'objectif. Au lieu d'analyser chaque nouvelle évolution de la situation, nous privilégions nos premières impressions, malgré les potentiels indicateurs de danger que nous tendons alors à ignorer.</p>
<p>Les investissements irrécupérables (<i>sunk cost effect</i>) ou escalade de l'engagement</p>	<p>Tendance à intensifier les engagements envers le cours d'une action pour laquelle on a déjà investi des ressources (financières, humaines, temporelles.) (Roberto, 2002)</p>
<p><i>Summit fever</i></p>	<p>Comportement orienté uniquement vers l'atteinte de l'objectif fixé, écartant les autres considérations (aveuglement aux signaux de danger). Le comportement lié à l'atteinte du sommet en alpinisme, notamment mis en avant par Roberto (2002) par rapport à l'ascension de l'Everest, en est l'allégorie. Dans le secteur de l'aéronautique, on retrouve le terme de « destinationite » (Morel, 2012), qui représente bien l'idée d'être focalisé sur la destination envisagée.</p>
<p>Biais de disponibilité (<i>availability bias</i>)</p>	<p>Croire que quelque chose dont on se souvient plus facilement est plus probable (Tversky & Kahneman, 1973)</p>
<p>Familiarité (<i>Familiarity</i>)</p>	<p>Tendance à considérer un comportement comme correct à partir du moment où on l'a déjà adopté par le passé. Selon McCammon (2002), 69% des accidents d'avalanche auraient lieu sur des pentes familières pour la victime. Ainsi, lorsqu'une situation ou un lieu est familier, aurait-on tendance à ne pas (ré)évaluer les risques de manière approfondie, et à utiliser la stratégie que l'on connaît le mieux sans la questionner. Dans le même ordre d'idée, Powell (2007) parle de normalisation du risque, qui apparaît avec l'expérience et qui tend à diminuer la perception du risque par le pratiquant expérimenté.</p>
<p>Biais de rareté (<i>First tracks</i>)</p>	<p>Tendance à accorder une valeur disproportionnée aux opportunités considérées comme rares, limitées ou pas encore expérimentées. En ski de randonnée, McCammon (2004,2009) montre que l'attrait pour une pente de neige vierge en ski, un sommet jamais gravi, ou encore pour un itinéraire offrant rarement de bonnes conditions est disproportionné, ce qui peut perturber l'évaluation des risques.</p>

RECONNAISSANCE SOCIALE

Biais d'acceptation sociale, de désirabilité sociale ou encore de séduction (<i>Acceptance</i>)	Tendance à agir de manière à se faire accepter ou remarquer par un groupe de personnes. Cela peut se traduire par le fait de prendre plus de risques pour correspondre à la culture d'un certain groupe social ou simplement pour impressionner ses pairs. McCammon (2004) identifie un biais d'acceptation sociale de genre selon lequel, dans certaines circonstances, les hommes auraient tendance à prendre plus de risques en présence de femmes. De même, Powell (2007) souligne l'influence des normes groupales, des pratiques socialement acceptées, et de la culture d'une activité sur l'appréciation des situations par les individus.
Effet de halo de l'expert (<i>Expert Halo</i>)	Confiance totale accordée au leader du groupe, sans remettre en question ses décisions et jugements, et ce souvent quelles que soient ses réelles compétences.
Excès de confiance (<i>overconfidence bias</i>)	Confiance démesurée dans ses propres capacités à faire face à une situation

INFLUENCES DE GROUPE

Dilution de responsabilité (<i>Bystanders effect</i>) (Latane et Darley, 1968)	Ce biais s'inspire du fait que plus le nombre de participants est grand au sein du groupe, moins il est probable que quelqu'un propose son aide et intervienne. Notamment, dans le cas d'un groupe homogène en termes d'expérience, au sein duquel chacun se repose sur les autres, la prise de responsabilité peut se trouver bloquée.
Effet de foule ou de preuve sociale (<i>Lemming effect, Social Facilitation</i>)	Les gens se suivent mécaniquement les uns les autres sans suffisamment penser aux conséquences potentiellement dangereuses. Tendance à considérer un comportement comme correct à partir du moment où d'autres personnes l'ont aussi adopté. En ski de randonnée, cette heuristique peut par exemple se traduire par l'effet rassurant de la présence de traces dans une pente indiquant que d'autres pratiquants sont passés avant, ou par le fait de ne pas questionner une façon de faire socialement admise telle que le choix d'un emplacement de bivouac, un horaire de départ communément adopté, etc.
Pensée groupale (<i>group think</i>)	Le groupe tend à rechercher le consensus même si ce n'est pas pertinent au regard des conséquences potentielles.

Tableau 2 : Biais cognitifs principaux pour la prise de décision en situations complexes et incertaines d'après Bellamy et. al (2018) et McCammon (2004,2009).

Malgré le caractère normatif de l'approche en termes d'heuristiques en tant que comparaison du fonctionnement cognitif réel à un fonctionnement idéal, avoir ces biais cognitifs en tête semble indispensable pour appréhender le fonctionnement du sujet dans un environnement complexe et incertain. Leur influence en milieu montagnard, principalement sur terrain avalancheux, est désormais largement reconnue et constitue l'une des clés du décodage des comportements des pratiquants.

2.2.3. Deux vitesses de la pensée, mode analytique et mode intuitif

Kahneman (2011) complète cette approche des heuristiques en les mettant en lien avec deux modes de fonctionnement primaire de la pensée : le mode analytique et le mode intuitif. Récompensé par le prix Nobel d'économie, Kahneman a développé la notion d'une pensée à deux vitesses qu'il représente symboliquement par deux agents : le système 1 et le système 2 (Kahneman, 2011). Il reprend, en le précisant, le modèle de Shiffrin et Schneider (1977) à la base des travaux de Rasmussen sur le modèle SRK présenté dans la sous-partie 2.1.

Le système 2 est un processus de pensée lent, coûteux en énergie, analytique et minutieux qui est indispensable pour comprendre les situations en profondeur. Il nécessite d'être consciemment activé. Selon Kahneman (2011), le processus analytique de prise de décision est plus susceptible d'être consciemment surveillé et délibérément contrôlé. Le système 1, lui, fonctionne rapidement en s'appuyant sur des raccourcis cognitifs inconscients et en se basant largement sur l'intuition. Il est peu coûteux en énergie et est très utile dans la vie de tous les jours car il nous permet de prendre des décisions rapidement sans passer par une analyse longue et fastidieuse. On se repose particulièrement sur ce système dans des situations à haute incertitude et sous pression temporelle. Selon le courant des heuristiques, il est néanmoins sujet à de nombreux biais cognitifs ou erreurs, susceptibles d'entraver une prise de décision rationnelle, et reconnus comme particulièrement inquiétants dans des systèmes complexes où des erreurs de jugement peuvent être fatidiques (Bellamy et. al, 2018). Le tableau suivant résume les caractéristiques des modes analytique et intuitif en relation avec les deux systèmes de la pensée.

Intuition	Analyse
Rapide	Lent
Automatique	Contrôlé
Associatif	Laborieux
Émotionnel	Gourmand en énergie
Sujet aux pièges heuristiques	Gouverné par les règles
	Neutre
Système 1	Système 2

Tableau 3 : les modes de fonctionnement cognitif et les deux vitesses de la pensée. Adapté de Adams (2005) et Kahneman (2011)

Tout au long de ces développements tirés de la recherche comportementale et de la psychologie cognitive, l'intuition est souvent connotée négativement et décrite comme faisant appel à des processus décisionnels hasardeux ou se basant uniquement sur des croyances et ressentis, par opposition au raisonnement rationnel. Nous verrons par la suite que d'autres courants de la psychologie, et notamment celui de la prise de décision naturelle que nous détaillerons dans la partie II., ont cependant étudié les conditions dans lesquelles le mode intuitif permet de prendre rapidement des décisions appropriées. Par exemple, selon Adams (2005), qui a étudié plus en profondeur le mode de fonctionnement intuitif en milieu incertain avalancheux (ski de randonnée et ski hors-piste), les experts semblent largement se baser sur l'intuition, de manière appropriée dans la majorité des cas. De même, Kunreuther (2002) avance que pour améliorer les prises de décision à fort enjeu, il ne suffit pas d'écarter les heuristiques ; il convient surtout d'apprendre à reconnaître intuitivement quand les heuristiques peuvent être dangereuses, et quand, à l'inverse, elles peuvent être positives. De même, de nombreux chercheurs travaillant sur la prise de décision s'accordent sur le fait que nous avons besoin du mode analytique et du mode intuitif pour prendre des décisions appropriées (Klein, 2003 ; Kahneman, 2003). Sans rentrer dans plus de détails à ce stade on peut mentionner à titre d'exemple que Klein (2008) suggère d'entamer le processus de décision à travers le mode intuitif, pour reconnaître les situations, puis de passer en mode analytique afin de vérifier nos intuitions et de nous assurer qu'elles ne sont pas biaisées. Houdé, (2019) lui, ajoute un système 3 : le système inhibiteur (ou arbitre), fonctionnant avec les émotions et sensations, dont le rôle est de passer du système 1 au système 2. Il précise que cette inhibition se fait au cas par cas en fonction du contexte et repose sur des habiletés de contrôle de la cognition pour inhiber le système 1 et activer le système 2.

Enfin, le contexte de la prise de décision joue un rôle important dans le mode de cognition majoritairement emprunté. Les prises de décision effectuées dans un contexte avec peu d'incertitude, beaucoup de temps et de ressources disponibles favorisent un processus analytique. A l'inverse, selon Klein (1998), les décisions de terrain, sous pression et dans un contexte dynamique favorisent les stratégies intuitives.

2.2.4. Conclusion sur les apports de la psychologie cognitive et comportementale

Les apports des différentes recherches sur la prise de décision et principalement des approches en termes de biais cognitifs dépeignent la prise de décision comme un phénomène complexe impliquant des processus conscients et inconscients. Ils constituent une simplification du fonctionnement humain, restant empreinte du paradigme cognitiviste, mais une simplification porteuse de sens pour l'étude des activités physiques de montagne. Il conviendra par conséquent de les intégrer à notre problématique. Ils restent cependant inscrits dans un raisonnement normatif qui compare les fonctionnements cognitifs des sujets à une vérité rationnelle absolue, représentée par des décisions et comportements idéaux. De plus, ils échouent à prendre réellement en compte le contexte dynamique et complexe

puisqu'ils n'étudient pas les individus en situation. Nous verrons par la suite que ces approches peuvent être enrichies par les courants écologiques de la prise de décision naturelle.

3. Les défaillances au niveau organisationnel et systémique

En revenant aux objets d'études plus classiques des *safety sciences*, au-delà de recherches sur l'erreur humaine, l'analyse de certains grands accidents des années 1980 a également attiré l'attention sur des facteurs plus larges que ceux étudiés au niveau individuel. Les accidents tels que celui de Challenger ou de Bhopal sont qualifiés d'« accident systémique » par Perrow (1984) ou « accident organisationnel » par Reason (1987). Le changement consiste à réintégrer la notion d'erreur humaine dans le réseau de ses conditions de survenue, en la considérant comme résultant d'un ensemble de facteurs individuels, situationnels et organisationnels (Larouzée & Le Coze 2020). L'attention portée aux facteurs humains se double d'une prise en considération des facteurs organisationnels. Il sera dès lors question de facteurs humains et organisationnels (FHO), définis comme les conditions techniques et d'organisation (au sens strict de la structure des organisations : hiérarchie, management, circulation de l'information, aménagement de l'espace, etc.) susceptibles de placer les individus en situation de commettre des erreurs. Les défaillances organisationnelles dans la façon de gérer la sécurité commencent ainsi, peu à peu, à être pointées du doigt.

Ces évolutions sont cruciales dans le cheminement des *safety sciences* : elles permettent de décaler le regard du seul niveau individuel, où l'accident est synonyme d'erreur, de déconcentration, de mauvaise décision ou de défaut de la perception et véhicule une dimension hautement culpabilisante, pour chercher les dysfonctionnements et la genèse d'accidents du côté du système, ouvrant par ailleurs des perspectives pour se saisir de l'accident comme opportunité d'apprentissage.

Dans cette vision, la sécurité passe par la mise en place de barrières supposées prévenir et récupérer les erreurs. Nous détaillons ci-après deux modèles représentatifs de ce courant et qui l'ont popularisé, sans en relater l'intégralité : le *swiss cheese* de Reason (sous partie 3.1), et le système sociotechnique de Rasmussen (sous-partie 3.2.). Nous évoquerons ensuite l'apport de la sociologie des organisations, et plus particulièrement du courant de la culture de la sécurité (sous-partie 3.3.). Nous pointerons enfin les limites et intérêts de ces approches (sous-partie 3.4.).

3.1. Le swiss cheese model de Reason

À la suite de la publication de son ouvrage *Human error*, Reason (1990) montre que des défaillances peuvent se situer très en amont de l'évènement lui-même, au niveau managérial et organisationnel. Il distingue alors les erreurs patentes (*behavioral controls*), commises par les opérateurs de première ligne ou personnes directement au contact avec l'environnement, des erreurs latentes, relevant d'erreurs de gestion des dirigeants. Ces dernières se révèlent problématiques uniquement si elles coïncident avec des erreurs

patentes ou un défaut technique. Se basant sur le modèle SRK, Reason admet que l'on ne peut pas supprimer totalement les erreurs, puisqu'elles sont inhérentes au fonctionnement humain (tout particulièrement dans des systèmes complexes), et envisage donc la sécurité comme une succession de couches, de barrières, ou de défenses en profondeur destinées à limiter, contrer, ou corriger ces erreurs. Chacune des barrières est imparfaite mais c'est leur multiplication et leur redondance qui sont à même d'assurer la sécurité. Ces barrières sont alors prévues dans le système (*engineering controls*), pilotées par le niveau managérial (*administrative controls*), lui-même soumis aux erreurs latentes. Les *mitigating barriers* sont pour leur part les barrières susceptibles de limiter les conséquences d'un accident. Reason propose le modèle imagé et pédagogique du « fromage suisse », faisant aujourd'hui encore référence dans les analyses organisationnelles de la sécurité, où chaque tranche représente un type de barrière de défense, et chaque trou une défaillance :

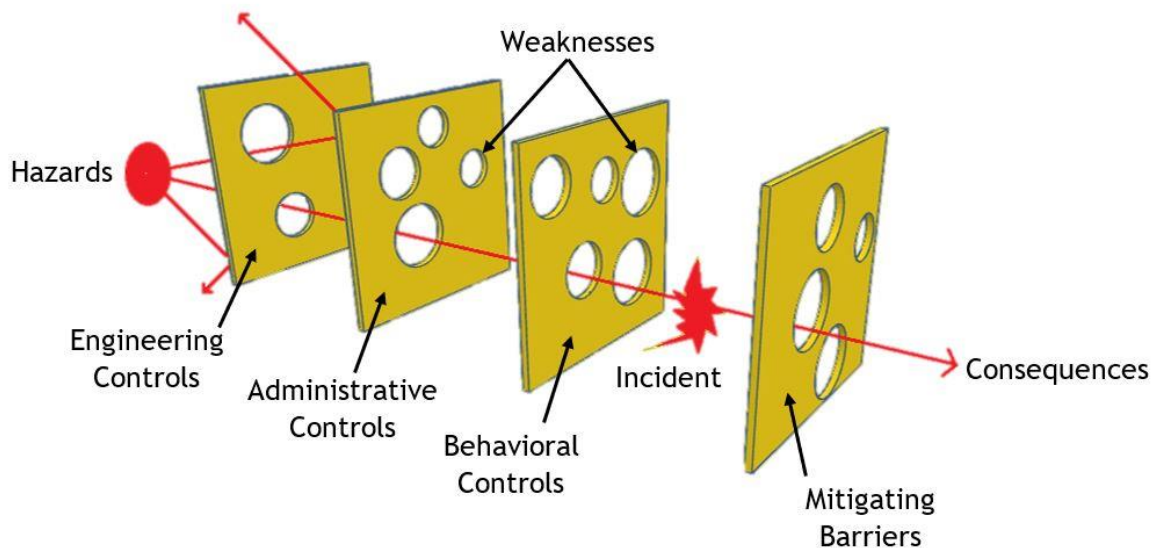


Figure 8 : Les barrières de défense du *Swiss cheese model* (Reason, 1990), d'après Board (2006)

Reason explique que les responsables prennent parfois des décisions faillibles, entraînant des défauts latents, qui restent cependant sans effet jusqu'à ce qu'un opérateur commette un acte dangereux (une erreur patente), libérant ou activant le flux d'accident. Les décisions managériales (formation, attribution de ressources, planification du travail, maintenance) peuvent ainsi augmenter la probabilité d'occurrence de défaillances techniques ou humaines. C'est la multiplication des défaillances, et « l'alignement » des défaillances de chaque barrière de défense, imagée par l'alignement des trous de fromage, qui est génératrice de danger. À l'inverse, c'est grâce à la redondance de plusieurs barrières de défense (aucune d'entre elle n'étant suffisante prise isolément) qu'il est possible de maintenir la sécurité. Les erreurs, qu'elles soient managériales ou individuelles, ne débouchent donc pas

systematiquement sur des accidents, grâce à la pluralité et à la redondance des systèmes de défense. Ce modèle prend ainsi en compte la causalité multiple des accidents, qui surviennent suite à un enchevêtrement de facteurs individuels, techniques et managériaux. À l'idée de cause unique se substitue alors celle de facteurs de risque multiples, qui, pris isolément, ont une influence affaiblie, et qui ne sont « ni nécessaires ni suffisants pour qu'un accident survienne » (Peretti-Watel, 2000).

3.1.1. *Le modèle sociotechnique de Rasmussen*

Rasmussen a également travaillé sur la problématique de la sûreté nucléaire sous l'angle de l'interface homme-machine (Rasmussen, 1997). Dans une approche similaire à celle de Reason, il décale le regard un cran plus loin, développant une approche structuraliste et organisationnelle adaptée au secteur de la grande industrie. Rasmussen (1997) décrit le système sociotechnique à différentes échelles, depuis l'influence des gouvernements et des politiques, jusqu'aux opérateurs de terrain en passant par la hiérarchie interne à l'entreprise. Il s'attache aussi à représenter les flux d'information entre les différentes parties prenantes. Selon lui, les accidents surviennent suite à une perte de contrôle des processus sociotechniques, susceptible de survenir à chaque niveau du système, et d'entraîner un déséquilibre de l'ensemble. Dans une configuration de fonctionnement normal, les décisions sont prises à des niveaux hiérarchiques supérieurs et les consignes descendent jusqu'aux échelons inférieurs, qui font remonter des informations sur leur état par des *feedbacks*, également appelés boucles de rétroaction. Dans son modèle *Accimap*, Rasmussen représente graphiquement les défaillances qui peuvent se situer à 6 niveaux organisationnels : les politiques gouvernementales et le budget, les autorités de régulation, les politiques locales et la planification, le management opérationnel et technique, les activités des acteurs au travail, et enfin l'équipement matériel et l'environnement direct. La figure suivante synthétise la description et le flux d'informations au sein du système sociotechnique : à gauche, le modèle *Accimap* d'analyse des défaillances permet de situer ces dernières selon les différents niveaux et de matérialiser leurs interrelations ; à droite, sont représentées les disciplines de recherche associées à chaque niveau (Rasmussen & Svedung, 2000).

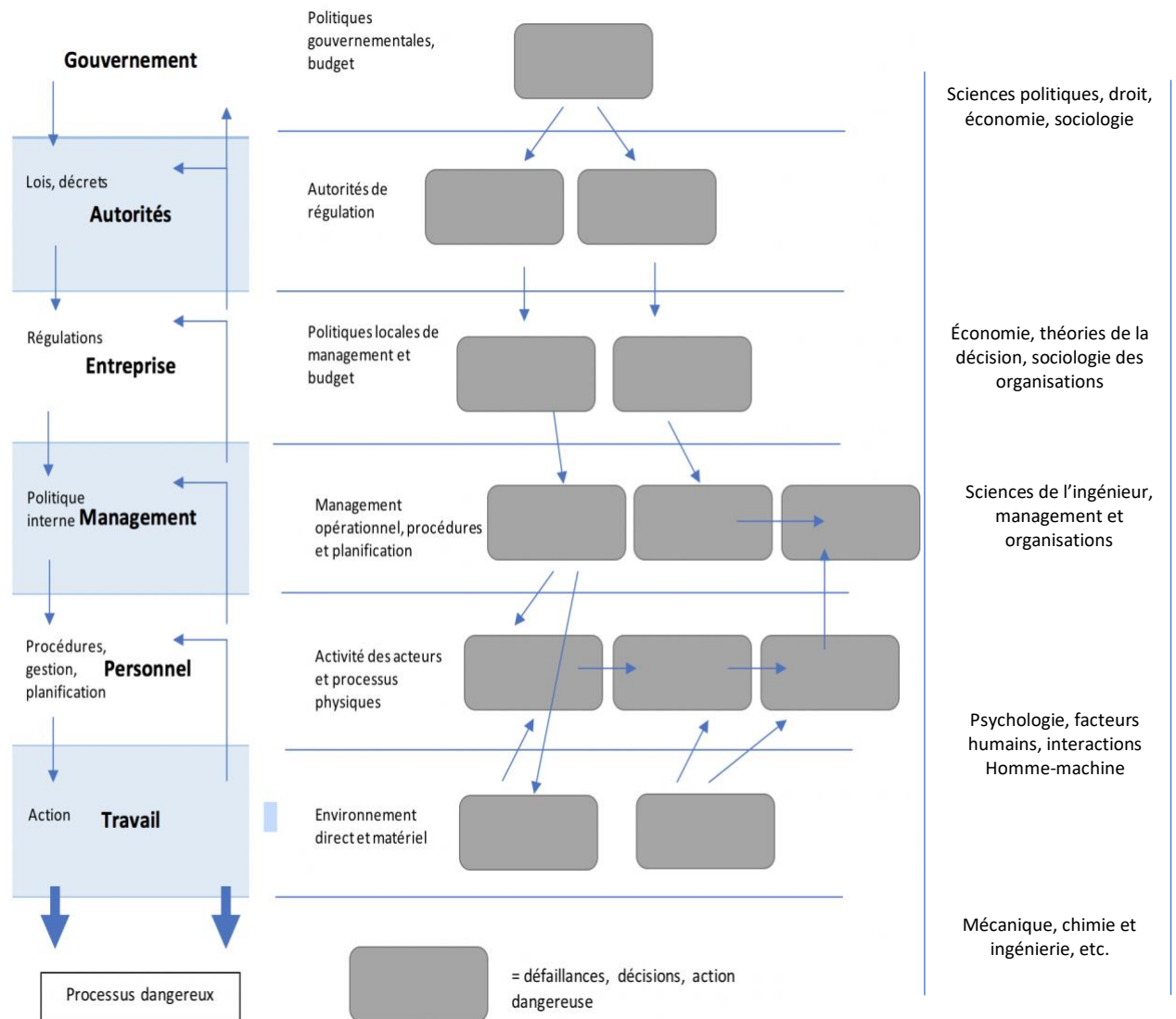


Figure 9 : le système sociotechnique de Rasmussen et la grille *Accimap* (Rasmussen, 1997) d'après Salmon et al, (2012)

Le modèle sociotechnique présente une vision structuraliste des systèmes décrits, avec une circulation relativement verticale de l'information et une vision de la sécurité reliant un opérateur en bout de chaîne à des décideurs et structures organisationnelles situés au-dessus de lui. Il apporte néanmoins la notion de *feedback* permettant d'informer sa hiérarchie sur l'état d'un niveau, et censé rendre possible une adaptation du mode de gestion. De plus la partie droite du modèle *Accimap* présente l'intérêt de représenter des interrelations multiples entre les différents éléments. L'accident est susceptible « d'être relâché » par une combinaison d'évènements mineurs localisables à tous les niveaux du système. Dans cette perspective, l'accident n'est plus considéré sous un angle linéaire, comme le fruit d'une défaillance humaine, mais plutôt comme un glissement lent et progressif du système vers un état accidentel, difficile à identifier en raison d'influences très diverses et enchevêtrées.

L'intégration d'influences toujours plus éloignées des considérations de terrain n'est pas sans rappeler les travaux de la sociologue Diane Vaughan à propos du crash de la navette

spatiale *Challenger*. Ses travaux donnent naissance au concept de normalisation de la déviance : la prise à la légère de signaux faibles de danger (autrement dit les petites déviations par rapport au fonctionnement sécuritaire prévu) conduit progressivement à accepter, puis considérer comme normal un niveau de risque de plus en plus élevé. Ce mécanisme participe de la redéfinition d'une nouvelle culture sécuritaire, propice à la banalisation des vulnérabilités, notamment du fait de décisions politiques et managériales (Vaughan, 1999). Les organisations maintiendraient de manière inconsciente cette normalisation de la déviance sous l'effet des diverses contraintes qui pèsent sur son fonctionnement (efficacité, rentabilité, conditions de travail...). Vaughan décrit cette banalisation du risque dans un ouvrage intitulé *Dark Side of Organizations* (1999) : « *Mon analyse a montré que, pendant les années qui ont précédé l'accident, les ingénieurs et managers de la NASA ont progressivement instauré une situation qui les autorisait à considérer que tout allait bien, alors qu'ils disposaient d'éléments montrant au contraire que quelque chose allait mal. C'est ce que j'ai appelé une normalisation de la déviance : il s'agit d'un processus par lequel des individus sont amenés au sein d'une organisation à accomplir certaines choses qu'ils ne feraient pas dans un autre contexte. Mais leurs actions ne sont pas délibérément déviantes. Elles sont au contraire rendues normales et acceptables par la culture de l'organisation.* »¹⁷ Les travaux de Vaughan ouvrent la voie à des approches ancrées dans la sociologie des organisations¹⁸, laquelle apporte un éclairage fécond pour les *safety sciences*.

3.2. L'approche sociologique et l'apport de la culture de sécurité

Dans le cadre des études sur la sécurité, la sociologie des organisations permet de comprendre comment, au quotidien, se réalisent les arrangements à différents niveaux hiérarchiques pour compléter le fonctionnement prescrit, parfois incompatible avec la réalité et les exigences du terrain. On peut distinguer deux apports principaux de ces approches sociologiques : l'impulsion notable de Charles Perrow à travers son concept d'*accident normal* (1984) en lien avec la complexité des systèmes ; et la perspective culturelle qui aborde le risque comme un construit social, intégrant les notions de culture professionnelle et de culture de sécurité.

La *Normal Accident Theory (NAT)* (Perrow, 1984) renouvelle la manière de voir la sécurité en considérant l'accident comme inhérent au fonctionnement des systèmes sociotechniques complexes. Selon lui, « *nous avons produit des structures si compliquées que nous ne pouvons anticiper toutes les interactions possibles des inévitables problèmes* » (Perrow, 1994, p.153). Dans les systèmes modernes complexes, l'accident est donc

¹⁷ Source : [INTERVIEW] Diane Vaughan, les leçons d'une explosion, *La recherche*, n°329, Mars 2000.

¹⁸ Selon une acception large, la sociologie des organisations permet de chercher à comprendre le fonctionnement concret (et non présumé) d'une organisation, et si possible d'en montrer « *la face cachée* » (Crozier et Friedberg, 1977). Il existe inévitablement dans toute organisation formelle une contrepartie informelle (Sayles, 1963), sans laquelle aucune organisation ne peut d'ailleurs fonctionner (Farris, 1979).

« normal », inévitable, et son occurrence ne serait qu'une question de temps. C'est d'autant plus vrai selon lui lorsque le couplage est « serré », c'est-à-dire lorsque la répercussion d'un dysfonctionnement intervient directement et rapidement sur les autres composantes du système ; la dégradation de la situation ne pouvant être stoppée facilement, il y a très peu de temps pour réagir. Cette vision est également contre-intuitive puisqu'elle avance que plus il y a de redondances et de filets de sécurité au sein d'un système, moins celui-ci s'avère sûr (car cela complexifie le fonctionnement et rend difficile sa compréhension). Autrement dit, les redondances en termes de sécurité sont paradoxalement sources de défaillance car elles multiplient la probabilité d'occurrence de scénarios imprévus (Sagan, 2004). Wallace et Ross (2016) établissent un lien avec la théorie de l'homéostasie du risque (Wilde, 1998), dans le sens où la présence de trop nombreux filets de sécurité peut mener à une sensation trompeuse de sécurité, altérant la vigilance des acteurs.

Cette idée par certains aspects fataliste du caractère normal et quasi-inévitable d'une certaine fréquence d'accidents dans les systèmes complexes et caractérisés par un couplage serré est intéressante pour notre objet d'étude. Inversant le constat, Wallace et Ross (2016) avancent que plus un accident semble avoir été évité de justesse, plus l'issue favorable semble relever du hasard. À leurs yeux, cela renforce la pertinence de la théorie de l'accident normal.

Sur une note plus orientée vers des notions culturelles, différents auteurs ont étudié la construction sociale des risques et de la sécurité. Le risque et son acceptabilité apparaissent socialement construits à différentes échelles : au niveau groupal, au niveau d'une entreprise ou au niveau sociétal. De Terssac parle pour sa part de « fabrique de la sécurité » pour relater le fait qu'elle ne dépend pas de procédures prescrites indiquant comment agir, mais qu'elle est plutôt le fruit de négociations entre encadrants et exécutants qui modifient et complètent l'univers prescrit (De Terssac & Mignard, 2011). Les travaux de sociologie des organisations et de certains courants de l'ergonomie approfondissent la saisie du décalage entre activité prescrite (règles, procédures) et activité réelle des opérateurs, au prisme des relations hiérarchiques, des tensions entre les réalités différentes auxquelles sont confrontés managers et opérateurs, et de leur culture, débouchant sur la notion de « culture de sécurité ». Elle est envisagée de manière large comme « *l'ensemble d'attitudes, rôles et pratiques sociales et techniques qui visent à minimiser l'exposition à des conditions considérées comme dangereuses ou préjudiciables* » (Pidgeon, 1991, p.133). Néanmoins, l'étude des dimensions culturelles et humaines est vite minimisée au regard de l'étude des leviers, autres que les systèmes de règles, permettant d'ériger la sécurité comme une priorité : la culture de sécurité est également définie comme « *l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les individus, font que les questions relatives à la sécurité bénéficient, en priorité, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance* » (INSAG, 1991). Autrement dit, la priorité est accordée à la sécurité parce qu'elle est réellement considérée comme un enjeu, au prisme des représentations véhiculées au sein d'une entreprise, plutôt que parce qu'elle serait imposée par des règles. Pour Fuchs (2012, p.38), « *cette notion de culture de sécurité, tout aussi séduisante qu'ambiguë, signe l'avènement de l'ère*

organisationnelle de la gestion des risques. Elle renferme cette idée majeure selon laquelle la sécurité industrielle ne peut se suffire de règles techniques d'exploitation et d'un cadre réglementaire, aussi exigeant soit-il. La culture de sécurité dépend d'autres dimensions, notamment humaines, sociales et organisationnelles ».

La culture de sécurité apparaît donc comme un concept attirant, intégrant une dimension culturelle et sociale à l'appréhension d'une sécurité autrement seulement réglée, néanmoins bancal car ayant connu des acceptions très larges aboutissant à une définition peu précise. En pratique, Blazsin (2014) a par exemple observé que le déploiement et l'utilisation du concept de culture de sécurité, qui était initialement essentiellement social, se sont traduits par l'utilisation d'outils de mesure et de quantification de nature managériale tels que des questionnaires, tableaux, indicateurs d'objectifs, etc. Ainsi, le concept a donné lieu à une utilisation normative, visant à définir « la » bonne culture de sécurité et évaluant les écarts à celle-ci, alors que s'estompait la dimension proprement culturelle (Reiman & Rollenhagen, 2014). Du reste, en dépit des nombreuses recherches menées dans ce but, il ne semble pas qu'une culture de sécurité particulière, sorte de « *one best way* » sécuritaire, ait pu être identifiée (Bourrier, 1999). Blazsin (2014, p.66) écrit du reste que « *si la culture de sécurité a sans doute permis de mettre en avant les aspects symboliques des pratiques professionnelles et relatives à la sécurité, son actualisation en outil de management et dans des outils de gestion l'ont vidée de sa portée théorique, sans réussir pour autant à en faire un outil vraiment efficace.* »

Pour notre objet cependant, nous retiendrons la synthèse de Blazsin (2014) selon qui la culture de sécurité est un système complexe composé d'éléments pratiques et symboliques issu d'un processus continu de construction sociale. En d'autres termes, la sécurité au sein d'une entreprise, d'une profession ou d'un collectif, dépend des représentations sociales qui se développent autour d'elle et notamment autour de la prise de risque et de l'acceptation du risque.

Les approches de la sociologie des organisations et de la culture de sécurité semblent donc intéressantes surtout du point de vue de leur contenu théorique, laissant de côté leurs mises en application dans le secteur industriel : sécurité envisagée comme construit social dépendant du milieu de pratique et/ou du collectif d'appartenance ; nécessité d'intégrer les dimensions symboliques relatives à l'activité dans l'analyse de la sécurité ; portée systémique et parfois « normales » des accidents dans un système au couplage serré. Par extension, on peut dès lors imaginer que la « culture de sécurité » d'un alpiniste puisse varier selon qu'il est professionnel ou amateur, homme ou femme, mais aussi selon sa génération, sa communauté rapprochée de pratiquants et en fonction des vecteurs par lesquels il a été initié à l'activité. Ces approches invitent par ailleurs à s'intéresser aux dimensions symboliques de la confrontation au risque et de la sécurité, en tant que construits culturel et social et à ce titre renvoie aux théories des représentations sociales du risque que nous expliciterons en IV-.

4. Conclusion sur les approches traditionnelles de la sécurité

Tout au long de cette première partie, nous avons décrit, sans prétention à l'exhaustivité, certains principes et modèles qui nous semblent fondateurs des *safety sciences* et qui continuent de les influencer (Blazsin, 2014 ; Wallace & Ross, 2016). On peut constater que ces dernières ont à l'origine un fort lien avec le contexte industriel et l'interface Homme-technique, les modèles développés étant particulièrement adaptés à des structures organisées hiérarchiquement à l'image des entreprises. Les sciences de la sécurité ont recours tour à tour à une vision organisationnelle, structuraliste et éventuellement sociologique et, plus rarement, à une vision plus centrée sur l'échelon individuel, largement inspiré de la psychologie et des théories de la prise de décision. Dans les deux cas, « l'erreur », qu'elle soit organisationnelle ou perceptive, est centrale et il s'agit de mieux la comprendre afin de l'éviter. C'est avant tout l'absence de défaillances qui est recherchée. Amalberti (2001) alerte sur les biais classiques des approches centrées uniquement sur l'erreur :

- le biais de la « reconstruction après coup » (*hindsight bias*) : en analysant une histoire post-accident on tend à prêter à l'opérateur un comportement rationnel attentif à tout, et à le juger sur la base d'incidents annonciateurs qui auraient dû l'alerter. Tout écart à un suivi idéal de la procédure est vu *a posteriori* comme une erreur ou une violation alors que ces écarts se justifiaient dans la réalité de l'instant, sans que l'opérateur imagine que ses petites décisions puissent le mener à une situation dramatique. De manière plus grossière, il est toujours plus facile de voir les causes et les signes précurseurs d'un accident, et donc d'attribuer aux acteurs impliqués une certaine responsabilité, *a posteriori* qu'en situation.
- confondre erreur et accident : le fait de se centrer sur les défaillances a entraîné une recherche du « zéro erreur ». En fait, l'erreur, selon Amalberti, a un rôle structurant dans la résolution de problème et elle est indissociable d'un fonctionnement efficace : « *on a confondu erreur et accident, et on a diabolisé toute défaillance dans une quête d'optimalité d'un système cognitif assimilé au fonctionnement d'une machine* » (Amalberti, 2001).

Les modèles organisationnels (*Swiss cheese*, *modèle socio-technique*, *Accimap...*) apportent à ce titre un décentrage primordial de l'erreur humaine de l'opérateur en bout de chaîne, en la contextualisant au sein des circonstances à même de susciter ces erreurs. Ils approfondissent de surcroît la notion clé de multifactorialité. Pour autant, ils semblent aujourd'hui dépassés pour saisir la complexité des univers industriels d'une part (Amalberti, 2013), et les spécificités de notre objet d'étude d'autre part. Les points suivants semblent constituer leurs principales limites (inspiré d'Amalberti, 2013 et de Blazsin, 2014) :

- Ils renvoient à un modèle linéaire de successions de défaillances. Bien qu'ils fassent remonter la recherche de cause au niveau organisationnel, il ne s'agit que de « passer le relais » de la causalité un cran plus loin ou en amont, établissant un lien déterministe entre les facteurs, et cherchant de manière avouée ou non la cause racine, s'inspirant en ce sens directement du modèle des dominos d'Heinrich (Amalberti, 2013 ; Wallace & Ross, 2016).
- En élevant la recherche de cause au niveau organisationnel, ils comportent le risque inverse de délaissier l'action humaine individuelle, et par la même d'en oublier sa spécificité, qui reste primordiale, particulièrement dans des situations peu standardisées, changeantes, à la composante environnementale forte, peu régulées et impliquant une prise de décision à forts enjeux (situations que l'on rencontre en alpinisme et en ski de randonnée, par exemple).
- Selon Blazsin (2014), en mettant l'humain au même niveau que la technique et que les facteurs organisationnels, il en est réduit à un facteur interchangeable (comme le traduit l'expression facteur humain et organisationnel). On assiste dès lors à une réification de l'humain et la spécificité de son action est oubliée.
- Ces modèles répondent au « séquençage de la réalité » induit par la pensée de l'ingénierie (Blazsin, 2014) en découpant le milieu professionnel en parties (les tranches de fromage), et étudient les défaillances au niveau local de chaque sous-partie. Ils prennent en compte leur interdépendance en suggérant leur assemblage (il ne faut pas aligner les défaillances et il existe des boucles de rétroaction entre les niveaux), mais les interactions problématiques entre les niveaux ne sont pas forcément prises en considération, or c'est aussi à ces articulations que peuvent se loger les problèmes. Ils échouent dès lors à prendre en compte l'émergence possible de dangers émanant du tout, au sens de la globalité du système, et en ce sens ils échouent à adopter une vision réellement systémique voire holistique.
- Les modèles orientent la vision de la sécurité et de la prévention vers une suppression de toutes les défaillances et donc de toutes les erreurs, patentes et latentes, comme seule voie de progression de la sécurité. Une approche alternative semble être intéressante en considérant également le versant « positif » de la sécurité, c'est-à-dire en se focalisant sur les conditions d'adaptation permettant la préservation de la sécurité plutôt que sur les conditions d'apparition des défaillances. Cette idée sera approfondie plus tard par Hollnagel (2011, 2013) dans les approches résilientes de la sécurité.
- Enfin, ils semblent s'appliquer à une structure d'entreprise ou d'association hiérarchique globalement descendante. En ce sens, ils sont peu adaptés à notre objet

d'étude, comportant des environnements de pratique peu standardisés au fonctionnement moins régulé et hiérarchisé. Il apparaît dès lors important de dépasser les approches managériales/organisationnelles et les seules approches en termes de défaillances pour éclairer le thème de la sécurité dans les pratiques de montagne.

Il est par ailleurs intéressant de prendre d'ores et déjà du recul par rapport à la notion de causalité, très centrale dans la majorité des modélisations d'accident. Selon Wallace et Ross (2016, p.16-17, traduit par nous), « *on peut observer un objet rentrant en contact avec un autre ou une personne engagée dans une activité avant un évènement non souhaité, mais on ne peut jamais réellement percevoir un effet causal directement. A la place, un lien dans l'imagination est formé entre ces deux évènements, et ce lien (psychologique) est ce à quoi nous nous référons comme une cause. (...) L'interprétation causale des évènements est quelque chose que l'on amène à une situation, et non pas quelque chose que l'on induit de celle-ci parce qu'elle serait nécessairement réelle. C'est un acte actif d'interprétation et par conséquent de classification* ». Wallace et Ross (2016) alertent ainsi quant au caractère hautement contextuel de ce que nous interprétons comme des causes. Certaines études ont démontré l'existence de biais d'attribution causale interne — causes liées à l'individu — ou externe — causes liées à l'environnement matériel et social —, selon la position hiérarchique de l'analyste mais aussi selon la culture (les cultures occidentales auraient plus tendance à attribuer les causes aux individus et les cultures orientales au contexte externe), et selon les champs d'investigation disciplinaires. Ainsi les champs rattachés à la sociologie ont-ils plutôt tendance à effectuer des attributions causales externes et les champs rattachés à la psychologie des attributions causales internes. Cette mise en perspective est cruciale pour relativiser des interprétations causales parfois trop rapides et pour relativiser l'utilité même des interprétations causales. L'opposition entre attribution causale interne et externe rejoint d'une certaine manière l'alternance au sein des *safety sciences* entre le niveau organisationnel, et une interprétation excessive des causes à des facteurs externes, et le niveau individuel se concentrant uniquement sur des causes internes. Les courants présentés alternent entre ces deux approches, tout en peinant à adopter une vision holistique intégrant les différents niveaux, ou encore à accepter une part d'incertitude dans l'explication de ces faits. En d'autres termes, il semble inconfortable d'admettre que certains faits ne sont peut-être tout simplement pas explicables d'un point de vue rationnel¹⁹. Selon Wallace et Ross, (2016), les courants qui se sont éloignés d'une vision résolument causaliste, tels que ceux impulsés par Reason ou Rasmussen, en insistant sur le versant social et organisationnel des comportements, s'en éloignent par certains aspects mais s'engouffrent de nouveau dans le paradigme positiviste par d'autres. D'un point de vue théorique, ils prétendent s'en éloigner, mais en pratique ils tendent à retomber dans le réductionnisme d'explications causales linéaires centrées sur les défaillances, notamment à travers le cadrage cognitiviste de la

¹⁹ Wallace et Ross (2016, p.176) expliquent cette idée de la manière suivante: "*The fact that some things might not really have a cause but might be simply "one of those things," the product of indeterministic, stochastic processes, directly contradicts much of what we were taught in school and college.*"

psychologie. *“Because they have tended to use the psychological framework of cognitivism (the technically rational approach to psychology par excellence), they tend to restate the values of technical rationality even as they argue against them”* (Wallace & Ross, 2016, p.223).

4.1. Les points à retenir

Malgré le ton relativement critique de ce développement, tout n'est évidemment pas à écarter dans les approches présentées. Contrairement à une vision progressiste elle aussi associée au positivisme, selon laquelle une nouvelle théorie ou un nouveau paradigme viendrait nécessairement remplacer et écraser l'ancien, plusieurs théories peuvent cohabiter tant qu'elles ne se contredisent pas complètement (Wallace & Ross, 2016). Les différentes approches peuvent être complémentaires et il n'est pas nécessaire de choisir l'une ou l'autre tant les frontières entre elles sont perméables. Il s'agit plutôt de sélectionner l'un ou l'autre aspect de chacune adapté à l'objet d'étude, à la nature des données disponibles, mais également au public à qui est destinée la recherche, à la temporalité de cette dernière ou encore de sélectionner différents courants selon différents aspects de l'objet d'étude. Le discours adopté peut même changer selon le public. En d'autres termes, c'est l'aspect pragmatique qui doit primer, au sens de ce qui est à même de donner du sens à l'objet et d'être compris par l'audience. Ainsi, les différentes approches présentées jusqu'ici (organisationnelle et sociologique ou psychologique en termes d'heuristiques) proposent des concepts fondateurs sur lesquels nous nous appuyerons largement par la suite. Les points suivants nous semblent particulièrement féconds au regard de notre objet d'étude :

- la pluralité et l'interrelation des facteurs de risques qui ont une influence affaiblie de manière isolée ;
- un décentrage primordial de l'erreur humaine de l'opérateur en bout de chaîne, en intégrant l'influence du contexte institutionnel, qui peut remonter jusqu'aux politiques gouvernementales, et les multiples interactions possibles entre les différents niveaux (système sociotechnique de Rasmussen) ;
- certaines idées véhiculées au départ derrière la notion de culture de sécurité, selon lesquelles la représentation des risques et/ou de la sécurité est un construit social façonné à plusieurs niveaux dont l'importance accordée à la préoccupation sécuritaire dépend ; l'importance de l'aspect symbolique, des représentations et du sens accordé à l'activité dans l'analyse de la sécurité ;
- la prise de décision comme un phénomène complexe impliquant des processus conscients et inconscients ;
- L'influence de biais cognitifs altérant l'évaluation humaine en situation incertaine et complexe, nécessitant un raisonnement rapide, sous forme d'heuristiques indispensable ;

III- Des approches systémiques de la sécurité aux approches situées

Nous avons vu que les *safety sciences* se sont progressivement dirigées vers des approches de plus en plus globales, voire systémiques, sans néanmoins parvenir à mettre en application toute la portée théorique revendiquée. Selon Amalberti (2013), « *il est admis par tous qu'une approche de sécurité appliquée à nos univers complexes industriels (nucléaire, chimie, construction, métiers plus artisanaux) ou de services (médecine, banque et finance, transports publics et privés), ne doit plus se limiter à des solutions techniques locales ; elle doit être impérativement systémique, globale.* » Bien que de nombreuses théories, et plus particulièrement celles des modélisations évoquées en I-, affirment déjà emprunter cette voie, elles restent cantonnées à ce que l'on pourrait appeler une systémique de premier niveau, n'intégrant pas totalement la question de la complexité. Après avoir défini brièvement la systémique et les sciences de la complexité et étayé leur décalage par rapport aux approches traditionnelles de la sécurité (1.) ; nous décrirons dans cette partie plusieurs approches, parfois issues des *safety sciences* parfois de la psychologie ou de l'étude de l'activité, qui opèrent un décalage progressif intégrant tout d'abord de plus en plus de complexité dans leurs modèles, puis en renversant l'angle d'étude pour s'intéresser aux leviers de la sécurité plutôt qu'à ceux producteurs de danger, et enfin en situant en contexte réel l'étude de l'action et de la sécurité intégrant une perspective dynamique de co-construction sujet-environnement dans leurs regards.

Dans un premier temps nous décrirons deux approches appliquées aux organisations (le modèle *STAMP* et les cindyniques) qui apportent tour à tour une vision dynamique de l'accident et une synthèse transdisciplinaire (2.). Puis, nous verrons que certains courants opèrent un renversement intéressant de la vision de la sécurité avec les approches en termes de résilience (3.) Nous détaillerons ce renversement à propos d'abord du statut des erreurs humaines et les possibilités qu'il implique en termes d'étude des accidents avec les systèmes de REX, puis son niveau organisationnel avec les approches de l'ingénierie de la résilience. Dans un deuxième temps, nous nous attacherons à décrire les approches intégrant de plus en plus l'influence du contexte à leurs analyses dans une perspective parfois qualifiée d'écologique : tout d'abord dans le cadre des organisations avec les apports d'Amalberti et de Weick (4.) puis au niveau plus individuel avec la perspective naturaliste de la décision et l'action située (5.).

1. Systémique et complexité

L'analyse systémique en accidentologie implique de se représenter la situation – une cordée évoluant dans un environnement défini par exemple – comme un système. Selon De Saussure (cité par Durand, 2006), un système est « *une totalité organisée, faite d'éléments solidaires ne pouvant être définis que les uns par rapport aux autres en fonction de leur place dans cette totalité* ». Pour Morin (1991), c'est une « *unité globale organisée d'interrelations entre éléments, actions ou individus* ». Le Moigne précise cette définition en lui ajoutant la

notion de finalité et d'identité propre : « *un objet qui, dans un environnement, doté de finalités, exerce une activité et voit sa structure interne évoluer au fil du temps, sans qu'il perde pourtant son identité unique* ». Pour Le Moigne la systémique intègre d'emblée la notion de complexité : « *l'exceptionnelle fécondité du concept de système est fondée sur cette dialectique de l'organisé et de l'organisant* » ; « *la modélisation systémique fonde son originalité sur sa capacité à respecter cette dialectique constitutive de toute complexité : devenir en fonctionnant et fonctionner en devenant, en maintenant son identité* » (Le Moigne, 1977, p.81 et 17).

Les approches systémiques sont souvent revendiquées dans les *safety sciences* à travers l'interaction évidente Homme-machine-environnement à l'origine même de ce champ d'étude. Les courants des FHO, de l'accident systémique (Perrow, 1984) et organisationnel (Reason, 1987) se situent sur un premier niveau de l'approche systémique puisqu'elles admettent une interrelation et une interdépendance entre différentes entités (hiérarchiques, techniques, humaines, etc.). Néanmoins, dès lors qu'elle est pensée en termes de complexité²⁰, l'approche systémique va plus loin et introduit les propriétés émergentes du système ou de la situation, propriétés qui n'existent pas indépendamment d'eux et qui n'étaient pas prévisibles au départ (Durand, 2006). Ainsi un système est-il défini par ses différentes composantes, par les interrelations entre celles-ci (elles-mêmes organisées et définies les unes par rapport aux autres de par leurs interactions), mais aussi par les propriétés supplémentaires qui en émergent. Tout cela au sein d'un environnement aux frontières plus ou moins distinctes, évoluant lui aussi au fur et à mesure que le système se construit. Dans les théories de l'auto-organisation, le sujet — se substituant au groupe — et le monde — se substituant au système ou à l'environnement dans le lequel le sujet ou le groupe évoluent, non dissociables par ailleurs — se co-construisent grâce à une interaction dialectique, à une boucle circulaire, qui en transformant le sujet transforme le système dans lequel il évolue, lui-même formant le sujet (Morin, 1986, p. 44-52). Le système est donc plus que la somme de ses parties : il implique l'apparition de qualités émergentes que ne possédaient pas les parties individuellement, et dans bien des cas non prévisibles au départ (Durand, 2010). L'approche systémique semble donc aller plus loin que la seule prise en considération de la multiplicité des facteurs de risques mise en avant par exemple par le *swiss cheese model* de Reason et l'interrelation de différents composants du système sociotechnique mise en avant par Rasmussen.

Rapportée à l'accidentologie des pratiques de montagne, la systémique implique que les différents éléments d'une situation en montagne (participants, conditions

²⁰ D'après la pensée complexe développée par E. Morin (1982) : « Quand je parle de complexité, je me réfère au sens latin élémentaire du mot "complexus", "ce qui est tissé ensemble". (...) Le vrai problème (de réforme de pensée) c'est que nous avons trop bien appris à séparer. Il vaut mieux apprendre à relier. Relier, c'est-à-dire pas seulement établir bout à bout une connexion, mais établir une connexion qui se fasse en boucle. (...) Or la boucle est autoproduitive. À l'origine de la vie, il s'est créé une sorte de boucle, une sorte de machinerie naturelle qui revient sur elle-même et qui produit des éléments toujours plus divers qui vont créer un être complexe qui sera vivant. (...) La connaissance doit avoir aujourd'hui des instruments, des concepts fondamentaux qui permettront de relier »

environnementales, matériel, difficulté de l'itinéraire, objectif initial, contexte institutionnel, etc.) correspondent aux composantes du système, et que suivant les interrelations qu'ils développent, des propriétés nouvelles émergent, maintenant le système en état d'équilibre ou l'entraînant vers un déséquilibre. Il semble dès lors simpliste de vouloir définir ces composantes de manière objective, dans l'absolu, sans tenir compte des influences qu'elles exercent les unes sur les autres. L'explication de l'accident ne peut donc pas se réduire à une erreur des participants ou à une cause environnementale mais doit s'étendre à une conception dynamique des relations entre les composantes du système.

2. Une vision de plus en plus dynamique des risques

De nombreux courants des *safety sciences* ont intégré une dimension systémique et dynamique à leurs modèles d'analyse des risques. C'est le cas notamment du modèle STAMP que nous détaillerons en 2.1. et de la tentative de synthèse transdisciplinaire des cindyniques que nous résumerons en 2.2.

2.1. Le modèle STAMP de Leveson

Leveson reprend l'idée de structure hiérarchique apportée par Rasmussen et l'ancre pleinement dans la théorie des systèmes, considérant que la sécurité, tout comme l'accident, sont des propriétés émergentes. Elle apporte ainsi une vision réellement dynamique de la sécurité : un système est une structure hiérarchique dans laquelle chaque niveau impose des contraintes à son niveau inférieur, lui-même renvoyant des informations à visée adaptative au niveau supérieur, afin de maintenir l'ensemble du système dans un état d'équilibre grâce à des boucles de rétroaction. On retrouve ici l'idée de circulation descendante et ascendante de l'information amenée par Rasmussen. Néanmoins, Leveson (2004, 2006) conceptualise l'accident comme la résultante d'une perte de contrôle du système, et la sécurité comme une propriété émergente d'un système en équilibre dynamique. Le système a dès lors des propriétés adaptatives lui permettant « d'absorber » les légers écarts à une situation « typique », au sens de normale. L'accident n'est plus appréhendé comme le résultat d'une combinaison de défaillances, mais comme un « *processus dynamique complexe, se caractérisant par des rétroactions inadéquates lorsque le système est perturbé, plutôt que comme une succession de causes* » (Vignac, 2017, p.87).

En résumé, le modèle *STAMP* se base principalement sur les modes de contrôle du système lui permettant de rester dans un état stable et d'éviter l'accident. Il repose sur des modes de contrôle à trois niveaux :

La structure de contrôle hiérarchique

Il s'agit de la transmission verticale d'informations entre les différentes entités hiérarchiques, décrite d'une manière similaire à celle du système sociotechnique de Rasmussen.

Les contraintes de sécurités

D'après le modèle STAMP, l'accident survient suite à un non-respect d'une contrainte de sécurité non contrôlée par les boucles de rétroactions ou les processus de contrôle, provoquant une défaillance dans les éléments du système. Cette idée est finalement assez classique au sens où elle réintroduit l'erreur comme évènement initiateur d'une chaîne de défaillances.

Les processus de contrôle

Dans un contexte dynamique, l'environnement changeant fait varier les modes de contrôles opérants. Les accidents systémiques surviennent alors suite à un décalage entre les modes de contrôle utilisés et l'état du système à un moment donné.

L'apport principal du modèle STAMP semble résider dans son volet conceptuel : l'accident n'est plus une simple succession de causes mais devient une propriété émergente du système lorsqu'il est en état de déséquilibre. C'est alors un processus dynamique complexe, tout comme son revers positif, la sécurité. On adopte ici une vision dynamique et processuelle des accidents mais aussi de la sécurité, ancrée dans la théorie des systèmes, intégrant la notion d'équilibre, de déséquilibre et de propriétés émergentes. Sa traduction en mesures préventives, elle, repose principalement sur des modes de contrôle, basés sur la structure hiérarchique et la régulation des activités, replaçant l'erreur au sein d'une chaîne de causalité de défaillances et réintroduisant une finalité principalement normative. De ce point de vue, elle apparaît somme toute assez traditionnelle et moins féconde au regard de notre objet d'étude.

2.2. La tentative de synthèse transdisciplinaire des cindyniques

Le courant des cindyniques développé notamment par Kervern (1995) tente de dépasser les approches disciplinaires pour créer une science du danger. Il s'inscrit dans une approche systémique typique des sciences de gestion qui s'attache à décrire le système organisationnel au sens large pour en identifier les carences organisationnelles. Les cindyniques, tout comme la majorité des approches organisationnelles des *safety sciences*, invitent l'analyste à décaler le regard de la fin du processus accidentel pour prendre en compte les facteurs situés en amont de la situation problématique et se focaliser sur les réseaux d'acteurs en charge de la gestion de la sécurité, ou à même d'influer sur cette dernière. Cette approche nous semble également porteuse dans sa manière de raisonner en « termes d'espaces de danger » qui se démarque ainsi d'un séquençage linéaire de la réalité. Kervern (1995) définit l'hyperespace du danger organisé autour de 5 axes résumés dans l'encadré 1 ci-dessous.

1. **L'espace statistique** (dimension des faits de mémoire). Il correspond à l'espace mnésique ou à la mémoire brute du réseau. Il peut être caractérisé comme l'ensemble des banques de données et des retours d'expérience.
2. **L'espace épistémique** (dimension des modèles). Il caractérise les connaissances que les acteurs du réseau disposent sur la situation et sur le danger inhérent à cette situation.
3. **L'espace téléologique** (dimension des objectifs). Les réseaux et les acteurs fonctionnent dans un ou plusieurs buts qui peuvent converger ou diverger par rapport aux objectifs et stratégies des autres acteurs.
4. **L'espace déontologique** (dimension des normes, des lois, des règles et des codes). Il constitue l'ensemble des règles constitutives du réseau.
5. **L'espace axiologique** (dimension des systèmes de valeur). Les acteurs détiennent chacun des valeurs qui les influenceront dans leurs actions, leurs évaluations et leurs décisions (ils agiront en conformité avec ces dernières).

Encadré 1 - Les cinq dimensions de l'hyperespace du danger (Kervern, 1995)

Kervern (1995) représente l'hyperespace du danger organisé autour de la dimension téléologique (dimension des buts et des intentions), jugée la plus centrale, de la manière suivante.

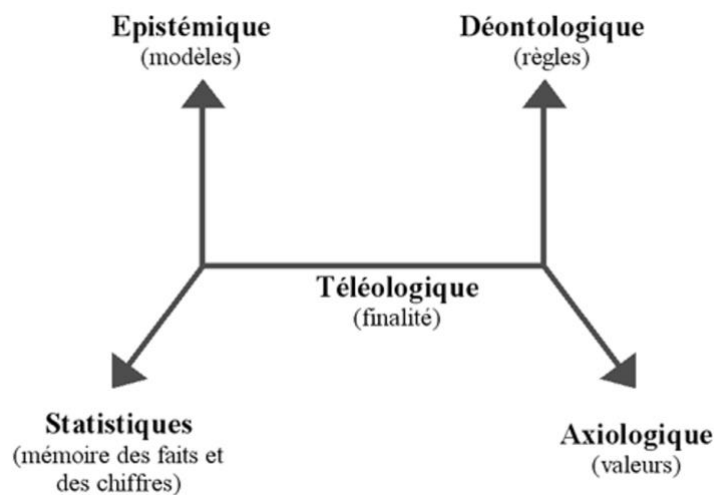


Figure 10 : l'hyperespace du danger de Kervern (1995)

Un apport majeur des cindyniques semble être la mise en évidence de l'apparition d'un danger quand un décalage, une ambiguïté s'opère autour d'un ou plusieurs de ces espaces impliquant les différents acteurs d'un projet. C'est alors le tiraillement généré qui est producteur de danger. Pour résumer, et au risque de simplifier, la notion de décalage entre les différentes dimensions (chez un seul acteur ou entre eux) est centrale dans les cindyniques. Cette approche semble particulièrement heuristique pour notre objet d'étude, tant elle peut

être mise en parallèle avec d'autres courants évoqués jusqu'ici et notamment ceux de la culture de sécurité, ou certains aspects de la psychologie cognitive. Il est intéressant à ce stade de revenir sur les principes fondateurs des cindyniques posés à travers les 7 axiomes ci-dessous (Kervern, 1995) :

1. Relativité : la perception et l'estimation d'un danger sont relatives à chaque acteur et dépendent d'horizons chronologiques. La position occupée au sein d'un réseau influe notamment sur cette évaluation.
2. Conventionalité : les mesures du risque ont un caractère de convention entre acteurs. Les deux dimensions classiques du risque (probabilité et gravité) résultent de la négociation entre experts et parties prenantes.
3. Téléologie : les finalités des acteurs sont contradictoires, en conséquence à expliciter et hiérarchiser.
4. Ambiguïté : perception et estimation des dangers sont sujettes à ambiguïté téléologique (sur les finalités au sein du système), épistémique (sur les modèles et la connaissance des phénomènes considérés), statistique (sur la mise en mémoire des faits et l'alimentation des modèles en données), axiologique (sur les systèmes de valeurs), déontologique (sur les règles du jeu mises en place et/ou acceptées).
5. Transformation : accidents et catastrophes sont des symptômes révélateurs de ces ambiguïtés. Ils opèrent comme des transformateurs des situations. La notion de retour d'expérience est centrale : l'analyse des accidents permet une réduction des ambiguïtés cindynogène par une organisation des réseaux d'acteurs sur eux-mêmes.
6. Crise : la crise est une désorganisation des réseaux d'acteurs, une déchirure du tissu social dont l'antidote est l'organisation d'urgence des réseaux d'acteurs.
7. Ago-antagonicité : la nocivité est inhérente à toute thérapeutique (comme les effets secondaires du médicament, le risque d'infection lors d'un acte chirurgical, etc.). Toute intervention des acteurs implique donc deux composantes d'effets opposés : l'une cindynolytique, et l'autre productrice de danger (cindynogène).

Encadré 2 - Les sept axiomes des cindyniques (Kervern, 1995)

Ces axiomes mettent en avant le caractère relatif, construit et situé des risques. L'axiome de relativité illustre que la perception des risques peut varier d'un acteur à l'autre, suivant sa position, culturelle, sociale, professionnelle et son expérience personnelle. L'axiome d'ambiguïté insiste sur d'autres divergences potentielles, fondamentales à prendre en considération au sein d'un système gestionnaire de risques : « *tout acteur partie prenante de la gestion d'un risque poursuit des objectifs qui peuvent converger ou diverger avec les stratégies des autres acteurs (espace téléologique) ; dispose de connaissances sur le danger (espace épistémique) ; conserve en mémoire des faits accidentels (espace statistique) ; élabore, fait respecter et se conforme plus ou moins strictement à des règles (espace déontologique) ; enfin, n'est pas insensible à certaines valeurs (il peut chercher à agir en conformité avec elles ou à les protéger s'il les sent menacées) (espace axiologique)* » (Soulé, 2009).

Ces types de décalages font écho à des situations, en alpinisme, particulièrement en situation d'encadrement où il existe un décalage d'expérience et/ou de connaissances entre l'encadré et l'encadrant (ambiguïté épistémique et/ou statistique) : l'accord sur les objectifs principaux, par exemple entre atteinte du sommet et retour en sécurité, ou encore entre intérêt financier, efficacité, plaisir et sécurité peut-être problématique (ambiguïté téléologique) ; chaque pratiquant décide de se conformer plus ou moins strictement à des

règles ou des codes bien souvent implicites en alpinisme (qui peuvent être connus ou non, font l'objet d'interprétations, sont plus ou moins rappelés, considérés avec intransigeance ou au cas par cas, etc.) (ambiguïté déontologique) ; enfin, chaque pratiquant est sensible à certaines valeurs, telles que l'éthique autour de l'équipement d'une voie, la question des moyens utilisés pour l'approche (remontées mécaniques, hélicoptère par exemple) (ambiguïté axiologique).

Par la suite, les cindyniques ont défini des déficits systémiques cindynogènes (DSC) à partir des ambiguïtés ou décalages des différents espaces au niveau d'une organisation. Ces DSC semblent constituer une source d'inspiration pertinente pour l'accidentologie des activités sportives de montagne, pour certains au niveau des événements individuels *in situ*, et pour d'autres au niveau de l'organisation fédérale ou professionnelle. Non sans rappeler certains effets identifiés par les courants des pièges heuristiques, ces effets sont ici amenés aux niveaux culturels, organisationnels ou managériaux.

Les déficits culturels

- DSC1 : Culture d'infaillibilité : les risques peuvent être liés à un excès de confiance dans ses capacités. Ce DSC peut s'appliquer autant aux organisations — Soulé (2011) fournit un exemple de crise survenue lors d'un événement sportif de masse dont les organisateurs, en pleine spirale de succès, ont surestimé leur capacité à faire face à l'imprévu — qu'aux individus ou aux groupes se sentant invincibles, ou à tout le moins peu vulnérables, face au danger.
- DSC2 : Culture de simplisme : non-prise en compte de la complexité de la genèse du danger dans les organisations ; se satisfaire d'une explication mono-causale basique liée à l'erreur individuelle ou à un élément exogène (tels que les risques dits objectifs dans le cas de l'alpinisme).
- DSC3 : Culture de non-communication : absence d'échange sur les pratiques en vigueur et les événements. En alpinisme ce DSC peut se traduire au sein des clubs ou des regroupements professionnels par rapport à des événements passés, mais également être facteur de danger sur le terrain entre deux cordées ou entre les membres d'un même groupe.
- DSC4 : Culture nombriliste : repli sur soi, attitude consistant à ne pas tenir compte de ce qui se passe chez les autres. Cette attitude limite l'apprentissage des mésaventures et des succès des autres, sur le mode par exemple du retour d'expérience.

Les déficits organisationnels

- DSC5 : La domination des critères productivistes sur les aspects de sécurité. Ce DSC tiré du monde industriel peut en fait s'appliquer aux pratiques alpines dans le cas individuel de la recherche de performance et de la prépondérance de l'objectif fixé —

du sommet — sur les enjeux sécuritaires, et dans le cas professionnel de la recherche de la satisfaction du client par l'accomplissement de l'objectif, ou de l'enchaînement rapide et efficace d'un maximum de journées par un guide en raison d'enjeux financiers.

- DSC6 : La dilution de la responsabilité : délégation le plus souvent implicite des tâches entre les acteurs. Ce DSC s'applique plutôt aux organisations mais on peut le retrouver au cours d'une sortie au sein d'un groupe composé d'individus ayant des niveaux d'expérience comparables et se reposant implicitement les uns les autres pour gérer le risque.

Les déficits managériaux

S'appliquant davantage aux organisations de professionnels ou aux clubs qu'à la pratique autonome, ils offrent néanmoins un éclairage intéressant :

- DSC7 : Absence de système de retour d'expérience, faible prise en compte des événements passés.
- DSC8 : Absence de procédure cindynique, au sens d'une démarche d'analyse et d'évaluation des risques.
- DSC10 : Absence de préparation aux situations de crise. Ce DSC est plutôt entendu pour les crises majeures touchant des organisations dans leur intégralité, mais il peut se transférer à la formation fédérale ou professionnelle proposant ou non (et plus ou moins régulièrement) des entraînements aux situations limites et de gestion d'urgences/secours.

En guise de conclusion sur les cindyniques, ce modèle revêt une vocation essentiellement descriptive, située au niveau (inter-)organisationnel, sans avoir la prétention d'aborder de manière approfondie le versant explicatif. Elles restent inscrites dans une logique relativement normative quand il s'agit de pointer des déficits cindynogènes. Néanmoins, l'hyperespace du danger s'inscrit en cohérence avec notre volonté d'appréhender le danger comme un produit systémique et processuel. De plus, la notion d'ambiguïté ou de décalage entre les différents espaces fournit un cadre conceptuel pertinent pour penser les situations accidentogènes en alpinisme. En effet, les cindyniques permettent d'appréhender et de catégoriser des facteurs de risque non immédiatement perceptibles issus de telles ambiguïtés. Il convient donc de garder à l'esprit les différents espaces du danger, la notion de relativité et d'ambiguïté, et, quoique dans une moindre mesure, les déficits systémiques cindynogènes identifiés à titre d'inspiration. Il s'agira d'adapter ces notions à nos problématiques de terrain en plaçant néanmoins le regard à un niveau moins organisationnel.

3. Une autre vision de l'erreur : la sécurité comme « dynamique de succès »

Les approches décrites jusqu'ici appréhendent la sécurité à un niveau de plus en plus systémique et global. Qu'elles soient proprement systémiques ou situées à l'échelon individuel ou organisationnel, elles demeurent principalement focalisées sur l'identification des défaillances et leur diminution comme voie principale d'amélioration de la sécurité. Leveson (2004, 2006) amorce néanmoins déjà un tournant d'ordre épistémologique en plaçant au centre de son modèle la capacité du système à rattraper et ajuster les décalages problématiques. Les travaux d'Amalberti (2001, 2013) et d'Hollnagel (2011, 2013) approfondissent cette voie en s'intéressant à l'adaptabilité des acteurs face à leur environnement et en partant du principe que cette adaptabilité est non seulement normale mais également souhaitable. Petit à petit, c'est une autre approche de la sécurité qui se dessine : elle n'est plus uniquement « l'absence d'accident », ou de défaillances, mais il s'agit plutôt de l'appréhender à travers l'étude des processus menant à la réussite, ou du moins au maintien de l'équilibre du système dans un état sûr. Il est intéressant à ce titre de noter l'évolution de la pensée de Reason qui, en 2008, dans son ouvrage consacré aux actes héroïques, ne s'intéresse non plus seulement aux erreurs mais aux facultés adaptatives individuelles et collectives, attestant d'un changement notable de perspective.

L'idée de plus en plus répandue dans les *safety sciences* selon laquelle l'homme peut être aussi bien facteur « de faillibilité que d'infailibilité » (Faverge, 1970 cité par Le Coze, 2016) induit un tournant important par rapport au statut de l'erreur. Différents auteurs ont observé la place de l'erreur au sein des *safety sciences* (Amalberti, 2013; Blazsin, 2014; Wallace & Ross, 2016) et ont décrit ce revirement de posture. Selon eux, dans un premier temps, l'erreur devient une réalité qu'il s'agit de mieux comprendre, tant sur le plan individuel qu'organisationnel, afin de mieux l'éviter, puis certains auteurs vont plus loin en affirmant que l'erreur est nécessaire au bon fonctionnement cognitif individuel comme à celui des systèmes. Amalberti (2013, p.34), dans un travail sur la récupération des erreurs, met par exemple en avant l'aspect positif des erreurs : « *le sujet se sert des erreurs qu'il commet pour autoévaluer en continu son fonctionnement cognitif et régler ses prises de risques. Les activités réflexives (se regarder travailler) sont évidemment au centre de ce réglage* » ; de même il avance que « *le système doit accepter les erreurs comme le verso indissociable de l'intelligence humaine* » (Amalberti, 2013). Au lieu de se concentrer sur la diminution des erreurs par le biais de la multiplication de normes et de procédures, il serait donc préférable d'observer les conditions de leur récupération. Les deux phénomènes, production et détection d'erreur, étant liés dans une même logique cognitive : chercher à supprimer l'un entraîne la diminution de l'autre. Il ajoute que la « *fiabilité humaine relève d'un système en équilibre dynamique qui couple un taux de production d'erreurs et un taux de détection et de récupération* ».

Ce revirement de posture pose les bases pour le développement de démarches intéressantes en matière de sécurité. D'une part, pour les organisations gestionnaires de risque elle a rendu acceptable, dans une certaine mesure, le fonctionnement par essai-erreur,

ouvrant la voie aux systèmes de retour d'expérience (REX) et d'apprentissage organisationnel : l'erreur, considérée comme « évènement précurseur », devient ainsi un test des défenses du système et une opportunité d'apprentissage (Carroll, 2004). Tend ainsi à se développer une posture moins culpabilisante face à l'erreur, qui permet un partage d'informations intéressant au sein des communautés de pratiquants, constitutif en soi d'un levier de prévention. Nous décrirons dans la sous-partie 3.1. les démarches de REX et leur ancrage dans les activités industrielles, leurs fondements, leurs apports et leurs limites pour notre objet d'étude. D'autre part, cette nouvelle vision de la sécurité est élargie à travers la notion de résilience qui tend à se concentrer sur le versant « positif » de la sécurité à travers l'adaptabilité des acteurs et des systèmes comme leviers de sécurité. Nous présenterons les fondements théoriques de ce tournant d'un point de vue de la définition de la sécurité qui en découle en 3.2. ; puis les principes tirés de l'ingénierie de la résilience en 3.3. ; et enfin une articulation intéressante des modes de gestion de la sécurité en 3.4.

3.1. Le REX dans les activités industrielles

L'avènement des systèmes de REX dans les organisations industrielles s'inscrit dans le contexte de différents travaux sur l'erreur humaine. Ils sont tout d'abord développés dans la lignée des approches cognitivistes principalement adossées au modèle SRK de Rasmussen (1982) ; puis dans le contexte du courant des FHO et des accidents systémiques (Perrow, 1984) ou organisationnels (Reason, 1987) ; enfin, le déplacement du regard porté sur l'erreur lui confère un statut moins culpabilisant. Ces différents contextes marquent tous la mise en place des REX dans le milieu industriel.

La communauté industrielle semble désormais convaincue que le REX est une démarche essentielle à la gestion maîtrisée des risques. Selon Gaillard (2005), « *le retour d'expérience est, pour les activités industrielles, considéré comme une procédure essentielle à la gestion des risques* ». Du fait de son caractère polysémique, il semble délicat d'aboutir à une définition unique du REX. Il englobe de multiples approches et méthodes empruntées aux sciences de l'information et de la communication, aux sciences cognitives, aux sciences de l'éducation et aux sciences de l'ingénieur. Pour Van Wassenhove et Garbolino (2008, p.38), « *le REX peut être défini très brièvement comme un processus composé de méthodes et de procédures pour apprendre des activités passées* ». Il comporte différentes étapes : collecte et mémorisation des informations, traitement des données, utilisation des résultats obtenus et transmission destinée au partage de l'expérience (Valancogne, 2002 ; Bal & Kappès-Grangé, 2002). Wybo et al. (2001) intègrent la dimension d'apprentissage collectif faisant écho aux concepts d'apprentissage organisationnel et d'organisation apprenante (Argyris & Schön, 2002, p.48) : « *la démarche de retour d'expérience consiste à utiliser le développement d'un évènement réel comme une opportunité pour collecter l'expérience individuelle de plusieurs acteurs et la réunir sous la forme d'une expérience collective. Le retour d'expérience doit permettre de capter la représentation de la dynamique des situations pour mieux comprendre les accidents passés et permettre de partager l'expérience acquise lors de la gestion des risques*

et des crises ». Enfin, pour Weill-Fassina et al. (2004), le REX est un outil qui vise à « *fournir les moyens d'une réflexion sur l'expérience acquise lors d'accidents et/ou d'incidents graves survenus en situation normale ou désorganisée, pour en tirer les conséquences, la mémoriser et la réutiliser* ». Ils soulignent que le travail en question peut porter sur des accidents graves autant que sur des incidents.

Le REX est donc un processus global, allant de la collecte des données sur des accidents et des incidents, à l'application de préconisations préventives au niveau technique, en passant par l'analyse des données et leur reformulation sous forme d'apprentissages. Il va plus loin que la seule prise de connaissance des accidents ou incidents passés, permettant d'engager la réflexion sur l'expérience et d'en formaliser les apprentissages grâce au supplément de sens apporté par l'analyse. Son but ultime est de permettre la mémorisation mais surtout la transposition dans d'autres situations de l'expérience ainsi formulée, pour l'amélioration de la sécurité des systèmes.

Les démarches de REX ont donc maintenant été adoptées de longue date dans des secteurs industriels à risque (aéronautique, médecine, transport) et se sont plus récemment immiscées dans la gestion des activités sportives à risque en montagne. Elles comportent cependant leurs avantages et inconvénients. La pertinence d'un système de REX notamment pour notre objet d'étude dépend du type d'analyse et de restitution qui lui est associé. En effet, la traduction en mesures de corrections des dysfonctionnements, telle qu'elle se pratique dans les entreprises, reste ancrée dans une approche en termes d'erreur, qu'il faut certes comprendre mais éviter. En cela, elle semble répondre à un raisonnement normatif visant à définir un standard de bonnes pratiques. Les systèmes de REX visent plus largement à établir un consensus et à objectiver les conditions d'apparition et de déroulement d'un événement indésirable. Les organisations cherchent à consolider les enseignements tirés des REX dans une démarche plus ou moins formelle « d'apprentissage organisationnel » (Argyris, Schön, 2002) « *qui là encore peut être considérée comme relevant d'une volonté normative d'harmonisation des savoirs et expériences individuels et collectifs, au service de l'efficacité* » (Blazsin, 2014, p.47). À ce titre, le REX industriel s'inscrit dans la pensée de l'ingénierie en raisonnant en termes de résolution de problème, mettant en face de chaque problème une solution, à l'image de la méthode Orion par exemple (Debouck, 2012) qui propose une action corrective pour chaque facteur contributif identifié. En ce sens, il échoue bien souvent à considérer le caractère systémique des situations accidentogènes et à valoriser les expériences plurielles accumulées. Enfin, bien que le REX industriel préconise une déculpabilisation des acteurs et une décorrélation d'une logique disciplinaire (Gaillard, 2005), il reste, dans les faits, souvent inscrit dans une démarche normative et causale-linéaire tournée vers une recherche du « zéro erreur ».

L'utilisation des systèmes de REX apparaît tiraillée entre des fondements théoriques valorisant le partage d'expériences plurielles, décorrélés d'une logique culpabilisante autour de l'accident et dépassant une vision déterministe ; et une application retombant bien

souvent dans une perspective normative visant à corriger les dysfonctionnements par de nouvelles procédures. Son utilisation dans les pratiques sportives de montagne n'échappe pas à cette dualité. Pour autant, le principe de REX en tant que collecte et partage d'expériences semble extrêmement porteur pour le milieu montagnard, suivant l'utilisation choisie. D'une part, il comporte une valeur préventive « brute » liée au « poids des histoires » et à la possibilité de chaque pratiquant de s'imprégner des récits des autres, et éventuellement de s'identifier à certaines situations et processus décrits. D'autre part, s'il est abordé en tant que collecte d'expériences plurielles, considérant les mésaventures comme des opportunités d'apprentissage, nous restons convaincus qu'un supplément de sens fécond peut être apporté à travers l'analyse et le regroupement de récits renvoyant à des situations réelles. La perspective avancée par Weill-Fassina et al. (2004), plaçant le REX comme un outil encourageant la réflexivité et le recul sur les pratiques tant individuelles que collectives, semble permettre de dépasser un tant soit peu sa dimension normative.

3.2. Deux approches de la sécurité : sécurité normative, sécurité résiliente ou *safety I*, *safety II*

Hollnagel (2011, 2013) explicite les implications du renversement de regard initié à l'égard de la sécurité d'un point de vue de sa définition : selon lui, elle a jusqu'ici été définie paradoxalement par son contraire, en creux, c'est-à-dire l'absence de dangers, et non par ce qui la produit. En d'autres termes, les sciences de la sécurité se sont jusque-là attachées à décrire son absence, matérialisée par le risque d'accident, mais elles ne savent pas décrire la sécurité elle-même. Il détaille alors deux manières bien distinctes d'appréhender la sécurité, *safety I* et *safety II* :

- *Safety I* correspond à la vision traditionnelle de la sécurité et considère cette dernière comme l'absence de risques inacceptables, ou bien une situation dans laquelle « *la quantité de choses qui peuvent mal se dérouler est acceptablement petite* » (Hollnagel 2012). *Safety I* a pour vocation de traiter les défaillances et les erreurs et appréhende la prévention par la compréhension des liens de causalité directs entre causes et conséquences. Cette vision de la sécurité renvoie à une analyse du risque relativement linéaire, comme exposée jusqu'ici, qui comprend la sécurité comme l'absence de défaillances des barrières de prévention. Elle tend à apprendre de ses échecs et ensuite à implémenter ces apprentissages à travers des améliorations des procédures et un renforcement des barrières de prévention, pour contrôler des risques prévus (système prédominant du REX industriel). La *safety I* apparaît alors comme « *rigide et statique* » (Blazsin, 2014) et se fonde sur le « *credo causaliste* » (Hollnagel, 2014). Bellamy et al. (2017) parlent aussi de sécurité normative ou traditionnelle, dans le sens

où cette approche évalue les écarts à la norme comme nécessairement producteurs de danger et cherche les moyens de les réduire au maximum.

- *Safety II*, à l'inverse, s'intéresse aux processus assurant que les choses se passent sans heurt et que le système se maintienne dans un état stable de sécurité. Elle reconnaît la complexité des systèmes, en admettant qu'ils ne sont pas complètement compris, y compris par ceux qui les ont initialement construits (Hollnagel, 2010). Selon Bellamy et al. (2018), dans une situation complexe et dynamique où l'humain doit s'adapter en permanence pour faire face à des situations non prévisibles, une forme de réponse normative causale-linéaire, c'est-à-dire appliquant une solution systématique à un problème donné, peut s'avérer insuffisante. Des phénomènes peu prévisibles par des modèles normés sont susceptibles d'émerger. Dès lors, il s'agit de comprendre autant que possible les incertitudes pour les réduire, non pas en catégorisant les possibles situations pour proposer une liste de solutions (ce qui reviendrait à rebasculer vers un fonctionnement normatif postulant l'existence d'un « *one best way* » ou de « *several best ways* »), mais en se préparant à s'adapter face à l'imprévu et à anticiper ce qui peut se produire. *Safety II* définit la sécurité comme la « *capacité de réussir sous des conditions variables, afin que la quantité d'issues favorables et acceptables (en d'autres mots les activités de tous les jours) soit la plus élevée possible* » (Hollnagel, 2012). Bellamy et al. (2017) parlent également de sécurité résiliente, mettant l'accent sur l'adaptabilité des acteurs comme gage de sécurité.

L'approche dépeinte par la *safety II* pose les bases de l'ingénierie de la résilience, mais surtout avance une nouvelle définition primordiale de la sécurité. Elle devient « *une dynamique de succès* » (Hollnagel, 2014). Cette idée a un fort retentissement pour la portée et l'orientation des REX : selon Blazsin (2014), « *dans cette perspective, l'apprentissage sur la base de situations passées se trouve non dans les causes d'un évènement, mais dans les leçons qui peuvent en être tirées sur l'utilisation des compétences et des ressources mises en œuvre pour anticiper et prendre en charge la situation* ». Dans la suite de ce manuscrit, nous tenterons autant que possible de parler de « *préservation de la sécurité* » (Blazsin, 2014) plutôt que de gestion des risques. En effet parler de préservation de la sécurité induit qu'il s'agit de maintenir un état d'équilibre et permet de recentrer l'attention sur les mécanismes à l'origine du maintien de cet état. A l'inverse, l'idée de gestion des risques implique d'emblée une posture managériale ; il s'agit de « *gérer* » un élément, ce qui implique qu'il soit, dans une certaine mesure, contrôlable et mesurable (idéalement, selon des indicateurs quantifiés), situation qui s'avère peu fréquente. Si l'on pousse à son terme le renversement de posture, la question à se poser n'est plus « *quels sont les mécanismes qui produisent l'accident ?* », mais plutôt « *quels sont les mécanismes qui permettent de s'adapter face au risque pour assurer la préservation de la sécurité ?* »

3.3. La sécurité sous l'angle de la résilience

Il existe une littérature extensive sur le concept de résilience appliqué à des champs variés : écologie, médecine, psychologie, sociologie, sciences de l'ingénieur et sciences du management. Ce terme emprunté aux sciences physiques désigne à l'origine la capacité d'un métal à résister aux pressions et à reprendre sa forme initiale après avoir été déformé. En psychologie, on appelle « résilience » la capacité à vivre, à s'adapter et à se développer en dépit d'un traumatisme vécu. Un des aspects importants de la résilience qui se retrouve dans de nombreuses définitions est celui de la capacité d'une entité à absorber le changement et la perturbation d'une telle façon qu'elle puisse continuer à fonctionner comme avant le changement, et peut-être même de manière améliorée (Bellamy, 2018). Une caractéristique clef des entités résilientes est qu'elles sont dynamiques et adaptables à travers leurs capacités d'ajustement aux changements, aux déviations ou à l'adversité. Du point de vue de la sécurité, la résilience a été définie par Hollnagel (2011) comme la « *capacité intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement en prévision à, pendant, ou à la suite de changements ou perturbations, de manière à ce qu'il puisse maintenir les opérations requises sous des conditions prévues et non prévues* ».

Notons ici encore que le concept de résilience a connu des applications très larges au sein des *safety sciences*, ne traduisant pas toujours sa portée initiale. En dépit d'un concept ouvert et pour le moins adaptable, nombreuses d'entre elles restent marquées par les sciences de l'ingénieur et le contexte technologique des organisations industrielles, comme en témoigne son expression sous le terme *Resilience Engineering* (RE). Ainsi, un certain versant de la RE n'est pas sans rappeler le courant des « organisations hautement fiables » (*highly reliable organisations* ou HRO) (Hopkins, 2014)), organismes hautement régulés. Les théoriciens des HRO étudient le fonctionnement d'organisations à haut risque ayant de bons résultats sécuritaires, parfois contre toute attente, et cherchent à analyser les conditions de cette fiabilité. Au travers des études sur les HRO, des caractéristiques telles que la stabilité technologique, le consensus autour de la priorité accordée à la sécurité par rapport à d'autres objectifs organisationnels, ou encore la communication formelle et informelle permettant de partager les expériences et de former les salariés, ont pu être identifiées. Il en ressort néanmoins une grande rigidité organisationnelle rentrant en conflit avec la nécessaire adaptabilité et le caractère dynamique des situations et donc des compétences mis en avant par la résilience (Blazsin, 2014).

Pourtant, la RE, si on la resitue à l'échelon individuel, va plus loin du point de vue de l'adaptabilité et du caractère dynamique. En RE, quand les systèmes fonctionnent de manière stable, c'est parce que les personnes sont flexibles et adaptables, plutôt qu'en vertu du fait que les systèmes sont parfaitement pensés et contrôlés. Amalberti (2013) utilise d'ailleurs le terme « résilient » pour caractériser les systèmes professionnels qu'il nomme artisanaux ou résilients, par opposition aux HRO ou aux systèmes ultra-sûrs, et qui correspondent à des systèmes peu réglés où la sécurité repose principalement sur les qualités et compétences individuelles et demandant une adaptation permanente à des conditions exceptionnelles

(Amalberti, 2013, p.86). D'un point de vue humain, le but de la résilience est de « *comprendre autant que possible les complexités et incertitudes et d'être préparé pour ce qui peut arriver dans le but de maximiser les chances de succès* » (Bellamy et al, 2018). Le postulat de la RE est que l'échec est le revers du succès et qu'ils émergent tous les deux des mêmes processus sous-jacents : la variabilité d'action des acteurs peut mener aussi bien au succès qu'à l'échec. Il est donc inopportun et contre-productif d'envisager la sécurité par une restriction de cette variabilité comme préconisé par l'approche de *Safety I*. Hollnagel va plus loin, affirmant en 2013 que la sécurité est un phénomène émergent d'un système complexe qui ne peut pas être expliqué par les principes de décomposition et de causalité. Il s'agit d'étudier les mécanismes de préservation de la sécurité, en plaçant au centre l'adaptabilité des acteurs plutôt que les mécanismes producteurs de danger. En ce sens, la résilience amène un véritable changement de paradigme (Hollnagel et al., 2006) particulièrement fécond pour notre objet d'étude. Nous nous inspirerons donc du terme de résilience plutôt que de RE, en privilégiant son versant humain plutôt qu'organisationnel.

Hollnagel (2011, 2012) décrit les 4 piliers ou capacités essentielles caractérisant la résilience. En 2018, le *resilience success consortium* (Bellamy, Chambon et Van Guldener, 2018) a mené un projet nommé SITFOU (*Success In The Face Of Uncertainty*) qui a étudié les capacités d'adaptation de différents acteurs considérés comme hautement résilients, y compris des alpinistes et guides de haute-montagne, afin de mieux définir les points clefs de cette résilience. Ils complètent par ce travail les quatre piliers décrits par Hollnagel qui semblent tout à fait adaptés aux situations rencontrées en alpinisme ou en ski de randonnée, par exemple :

- *Anticiper (anticipating)* : capacité d'anticiper de futures menaces et opportunités. Il s'agit de savoir à quoi s'attendre ; de prêter une attention aux détails pour éviter les petites erreurs ; d'être vigilant et en état d'alerte pour être proactif face aux signaux faibles de l'environnement ; de s'adapter avant qu'ils n'entraînent le système vers un état de déséquilibre trop important. En alpinisme il s'agit d'anticiper l'itinéraire, les dangers et la stratégie à mettre en place au moment de la préparation de la sortie à l'aide de topos ou de récits de course. L'alpiniste prépare souvent des plans B, C ou D à l'avance lui permettant de s'adapter si les conditions de terrain ou météorologiques rencontrées diffèrent de ce qu'il avait anticipé. Sur le terrain, à chaque étape de la sortie l'alpiniste anticipe le cheminement de l'itinéraire en fonction des dangers éventuels et de la technicité du terrain. Il est intéressant de noter que les alpinistes chevronnés sont souvent très minutieux dans la préparation de leur matériel, la mise en place des points d'assurance, leur choix d'itinéraire. Ils prêtent attention aux détails.
- *Surveiller (monitoring)* : capacité à surveiller le développement des événements et ce qui pourrait devenir une menace dans le futur proche. Il s'agit de savoir ce qu'il faut surveiller et d'y être attentif ; de mettre en place des points clefs où il faut prendre du

recul et réfléchir (*stop and think*) (Bellamy et al., 2018). Ce pilier induit un état d'alerte et d'activation pouvant être qualifié de pleine conscience. En alpinisme ou en ski de randonnée, on parle souvent de nœuds décisionnels où il s'agit de faire le point sur la situation afin de prendre une décision en termes d'itinéraire, voire de maintien ou non du projet.

- Répondre (*responding*) : capacité à ajuster son fonctionnement pour répondre à des événements normaux et anormaux. Ce pilier est facilité par le fait de : savoir quoi faire ; avoir des personnes d'expérience à proximité ; connaître les marges de sécurité ; utiliser des principes ou règles d'or ; avoir du temps et différentes options disponibles ; être conscient que l'intuition peut jouer un rôle ; être conscient du revers de l'expérience tel que l'excès de confiance. Ici aussi cette description est parlante pour l'alpinisme où l'intuition et l'expérience occupent une place importante. Le fait de maintenir différentes options disponibles est permis par le fait d'avoir anticipé des plans de repli au moment de la préparation et/ou de choisir un secteur permettant un large panel d'opportunités pour adapter le projet initial.
- Apprendre (*learning*) : capacité à apprendre des défaillances et des succès passés. Il s'agit de savoir apprendre des événements en apparence bénins, des signaux faibles ; de tirer des leçons des ressources ou compétences mises en œuvre pour anticiper et prendre en charge une situation ; de s'entraîner à travers des simulations de situations réelles plutôt que de traiter des causes isolées (*simulation training*). L'entraînement par simulation est par exemple cher aux secouristes de montagne, mais légèrement moins utilisé dans les formations en alpinisme mis à part dans les entraînements à réagir face aux conséquences d'accident (recherche de détecteur de victimes d'avalanches, secours en crevasse). Des simulations pourraient constituer une piste à creuser au niveau préventif avant que quoique ce soit ne survienne, au moment de la prise de décision ou de la gestion d'une situation critique mais pas accidentelle.

Il est important de souligner que l'approche en termes de résilience porte une attention particulière à l'étude des incidents et des presque-accidents, ces derniers étant considérés comme des succès à partir du moment où le flux de danger a été interrompu. En fait, la capacité à déceler des signaux de danger, qui peuvent s'exprimer par des presque-accidents, des incidents, voire des signaux plus faibles situés en amont, est une capacité de résilience (*anticipating, monitoring*) puisque c'est la condition *sine qua none* pour ajuster le système afin qu'il revienne à son état d'équilibre.

Enfin, au-delà de la dimension sécuritaire, l'approche en termes de résilience prend en considération la question de la productivité, incontournable dans le monde des entreprises mais également dans les activités sportives (performance, atteinte d'objectifs parfois contradictoires avec la sécurité), puisqu'étudier la sécurité revient à étudier les principes

grâce auxquels une opération fonctionne. En ce sens, l'approche de la résilience est intéressante dans sa tentative de conciliation de la sécurité et de l'atteinte des objectifs dans une même dynamique.

On touche alors à la question des *trade-off* (ou arbitrages, compromis) largement explorée par la RE. Hollnagel (2009) théorise entre autres l'arbitrage « l'efficacité-minutie » : il s'agit de trouver le juste compromis entre la souplesse indispensable pour permettre d'absorber les imprévus, et la rigidité nécessaire à la circulation de l'information (Blazsin, 2014) et à la productivité. Cette notion est particulièrement parlante en alpinisme où la question des compromis est centrale : le plus évident est celui du compromis poids-sécurité entre la légèreté de l'équipement emmené permettant rapidité et performance – et donc également une certaine forme de sécurité par le fait d'être exposé moins longtemps aux dangers objectifs – mais menant bien souvent à utiliser du matériel moins robuste, parfois moins efficace ou à ne pas emmener de matériel de sécurité nécessaire en cas d'imprévu ; il s'agit parfois de choisir entre deux risques et d'opter pour la solution la moins négative entre deux solutions dans tous les cas dangereuses. De manière plus générale, il existe souvent un compromis sécurité-performance, du moins dans une acception de la performance associée exclusivement aux principes de rapidité, de légèreté et de technicité.

Vers une performance sécuritaire ?

La question des *trade-offs* et des compromis soulève la question de la définition du couple performance-sécurité. En effet, l'un peut difficilement aller sans l'autre dans le contexte d'une activité sportive dont l'objet est initialement d'atteindre un sommet, de gravir une voie, d'atteindre un certain lieu, et comporte une exposition consciente à certains dangers. Afin de faire coïncider ces exigences *a priori* contradictoires, la performance peut être redéfinie comme la résultante de deux composantes : efficacité et efficience. L'efficacité correspond à l'atteinte des objectifs et l'efficience renvoie à l'idée de l'atteinte des objectifs à moindre coût. Le coût intègre alors le coût temporel, financier, énergétique, mais également le potentiel coût sécuritaire. La performance devient alors l'atteinte des objectifs fixés à moindre coût sécuritaire, c'est-à-dire sans déployer une forme de « luxe sécuritaire ». Faire cohabiter l'atteinte des objectifs avec la sécurité constitue tout l'enjeu des compromis.

3.4. Sécurité normative ou sécurité résiliente : une articulation des modes de gestion

À ce point de l'évolution des courants des *safety sciences*, les entreprises évoluant en milieu incertain et complexe semblent confrontées à un dilemme : un compromis est à trouver entre souplesse, permettant une certaine autonomie et adaptabilité des acteurs, et rigidité, garantissant un fonctionnement productif de l'entreprise. Un autre aspect intéressant tiré du *SIFTOU project* est l'articulation décrite entre les deux types de sécurité (normative et résiliente), en fonction de la situation. Plus l'incertitude est élevée, plus la réponse doit se

situer sur le registre de la résilience ; plus au contraire le risque est connu et anticipé, plus on peut avoir recours à des procédures établies. Bellamy et al. (2018) représentent les différents types de réponse à apporter suivant les deux axes « temps disponible » et « niveau d'incertitude » (Figure 11). Un tel modèle a l'avantage d'être adaptable à la situation et de proposer plusieurs modes de réponses sans enfermer l'acteur dans un modèle normatif ou résilient.

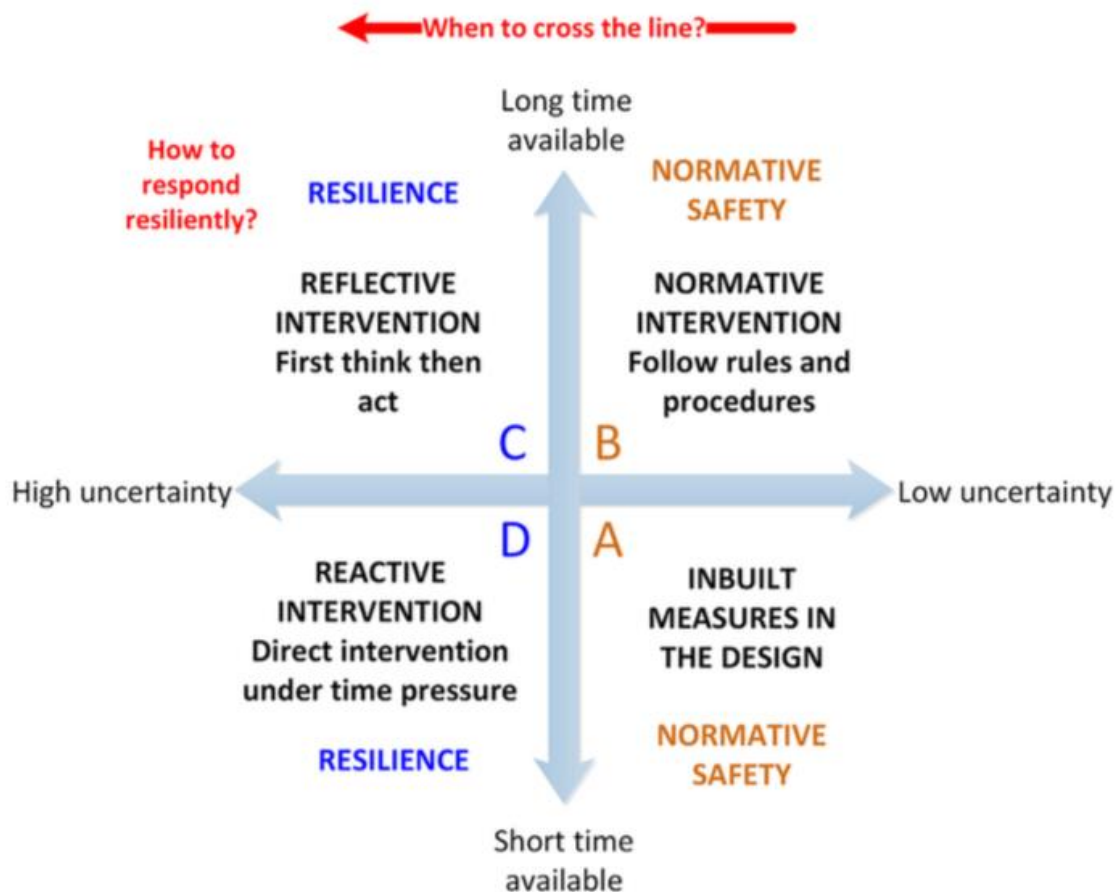


Figure 11 : Normative-resilient quadrant. Bellamy et al., 2018

Lorsque l'incertitude est basse (cas de menaces connues et anticipables), on se situe sur la partie droite du schéma : c'est le modèle de sécurité normative. Par exemple, pour des risques connus et avec peu de temps disponible pour faire face à leur concrétisation, les mesures automatiques déjà en place dans le système sont les plus efficaces (quadrant A). Le quadrant B correspond à des procédures établies, des *check-list*, des savoir-faire, face à des risques connus et avec du temps disponible pour agir et décider suite à une analyse de la situation. En alpinisme, les procédures sont importantes car elles donnent une matrice de décisions ou de façons de faire envisageables face à un environnement hautement incertain, quand bien même l'acteur doit savoir s'en détacher pour les adapter à la spécificité d'une

situation. Par exemple : la manière de s'encorder sur un glacier, de passer une rimaye, les différentes manières de faire un relais, ou encore de s'espacer en ski face à une pente propice à une coulée de neige. Bien qu'ils ne soient pas parfaitement standardisés, ces types de situation peuvent être appréhendés dans leurs grandes lignes et des procédures de réponse sont établies en formation. Ce sont des éléments de gestion du risque avant que celui-ci ne se matérialise et donc avec du temps disponible (exemple : risque = glacier → temps de réflexion disponible → procédure = encordement), ce qui est différent d'un danger concrétisé tel qu'une chute en crevasse ou une avalanche, situations dans lesquelles il faut répondre à une situation incertaine sous pression temporelle. Dans le dernier cas, soit la situation est classique et les procédures apprises peuvent s'appliquer (quadrant A), soit il y a des éléments de surprise qui éloignent des réponses prévues ; il faut alors passer à un mode de gestion du risque résilient.

Ainsi, dans un environnement à incertitude élevée et aux situations dynamiques peu prévisibles convient-il de se situer sur un mode résilient de gestion du risque (partie gauche de la figure). Dans le cas où il y a du temps disponible (quadrant C), Bellamy et al. parlent de « *reflective human intervention* » ; il est alors possible de collecter plus d'informations pour articuler les 4 piliers de la résilience (Hollnagel, 2011) et s'adapter à la situation pour maintenir ou revenir à un état d'équilibre. Dans le cadre du quadrant D (peu de temps disponible), ils parlent de « *reactive human intervention* » : il y a très peu de temps pour réfléchir et la réponse va être ramenée aux compétences personnelles, à l'entraînement par simulation aux situations dangereuses, et peut-être à l'intuition. Selon Bellamy et al. (2018), les experts utilisent alors leur expérience pour identifier des situations similaires et évaluer, sur une base intuitive, la solution la plus faisable et adéquate. Néanmoins, ces auteurs avancent aussi que « *moins il y a de temps disponible pour réagir, plus il est probable que les interventions n'atteignent pas le but escompté* ». Enfin, ils parlent de *grey area* ou *uncertainty challenge* quand il est difficile de savoir où se placer entre sécurité normative et sécurité résiliente. Cette modélisation semble féconde dans l'alternance qu'elle admet entre différents modes de fonctionnement, n'en rejetant aucun, et n'en posant pas un comme préférable d'emblée.

3.5. Des approches en termes de résilience aux études situées

Les approches présentées dans cette section apportent des notions primordiales dans leur manière d'aborder la sécurité. Une critique peut néanmoins encore être formulée à leur propos : elles cherchent à dégager des lois universelles pour définir *in fine* le ou les bon(s) fonctionnement(s) sécuritaire(s), les accidents se situant dans les écarts à la norme ainsi établie (qu'il s'agit d'évaluer et de comprendre). Cette recherche est bien sûr heuristique de par les conseils qu'elle permet de dégager, notamment ceux émanant des recherches sur la résilience, et de par les postures conceptuelles qu'elle véhicule à propos des situations de sécurité-accident. Sur un plan méthodologique, il est cependant possible de contextualiser, au sens écologique du terme, l'étude de l'action humaine, et finalement de la sécurité. Par

opposition aux sciences dites exactes qui recherchent en laboratoire des lois universelles valables et transférables à n'importe quel contexte, à l'image du paradigme positiviste décrit par Blazsin (2014) ou de la rationalité technique décrite par Wallace et Ross (2016), les approches écologiques cherchent à observer l'homme en situation naturelle, en admettant que son action est indissociable du contexte dans lequel il évolue. Ainsi s'attachent-elles, dans notre cas, à étudier empiriquement l'être humain en situation de fonctionnement incertaine et complexe. Selon Wallace et Ross (2016), l'étude de la sécurité est par essence interdisciplinaire mais ne peut s'inscrire que dans le versant écologique des sciences humaines et sociales. De ce débat peut naître notamment un questionnement sur la pertinence de vouloir modéliser la sécurité ou l'accident à travers un seul et même modèle, ce qui se rapprocherait finalement d'une recherche de lois universelles.

Au sens originel, les sciences écologiques étudient « *les interrelations établies entre les organismes vivants et leurs milieux biotique (vivant) et non biotique (non vivant)* » (Hage & Reynaud, 2014). Selon ces auteurs, « *l'approche écologique considère que le sujet construit son environnement qui, par voie de retour, influe sur la construction du sujet lui-même* ». L'idée centrale est de replacer l'humain et son activité au cœur de la situation et de l'environnement au sein desquels il évolue pour ne plus l'étudier hors-contexte ; inversement, il s'agit de ne plus étudier séparément le système d'influences sociales, organisationnelles mais également environnemental, sans le mettre en lien avec l'action humaine individuelle et/ou en groupe restreint. Ces deux entités — action humaine et environnement — sont indissociables et entretiennent une relation co-constructive de l'une comme de l'autre formant la situation à un instant précis.

Nous verrons par la suite que certains auteurs des *safety sciences* s'orientent dans les directions décrites par les théories écologiques, sur le plan méthodologique d'abord à travers l'adaptation des modes d'analyse aux spécificités des systèmes étudiés, puis sur le plan conceptuel avec la définition de notions basées sur la prise en compte de la dialectique co-constructive individu-situation. Enfin, certaines manières d'aborder l'action au sens large, à travers les théories de l'action située, et la prise de décision plus précisément, s'inscrivent dans cette approche et semblent opportunes pour notre objet.

4. Systèmes à risque résilients et modèle écologique de la sécurité selon Amalberti

4.1. Des systèmes à risque spécifiques appelant une étude spécifique

Amalberti (2013) apporte une nuance primordiale pour les *safety sciences* en proposant une distinction entre les différents types de systèmes à risque selon leurs degrés de systématisation, la part de sécurité gérée par l'individu et la place du risque. Il insiste sur le fait que le mode d'analyse doit s'adapter à ces spécificités et tendre vers une analyse écologique, au sens de contextualisée, de la sécurité. Dès lors, il n'y a pas une approche de la sécurité commune à tous les systèmes, un *one best way* sécuritaire, mais il convient d'adapter la méthodologie d'étude aux spécificités du système étudié. Selon lui on peut distinguer trois

grands types de systèmes à risque dans le milieu professionnel dont doivent découler des modes d'analyse spécifiques (Amalberti, 2013 p.86, cité par Giordano & Le Ray, 2015) :

- Les systèmes ultra-sûrs (industrie nucléaire, aviation civile, transports en commun) dans lesquels la sécurité est principalement « réglée », à savoir qu'elle est faite de toutes les interdictions, limitations, exigences légales qui régissent l'évitement des risques exceptionnels, le modèle pouvant devenir totalement procédural et les opérateurs interchangeable. Le risque est exclu autant que possible et la sécurité, organisée par supervision, est basée sur l'application des procédures. Les actions en termes de sécurité sont centrées sur la suppression des causes, éventuellement identifiées à travers des systèmes de REX systématiques et standardisés. Les accidents sont rares mais entraînant beaucoup de victimes et une forte pression médiatique.
- Les organisations hautement fiables (HRO) telles qu'un porte-avions, la marine marchande ou les blocs opératoires qui parient sur une participation collective pour détecter des anomalies et adapter les procédures, y compris en s'écartant de ces dernières c'est-à-dire en improvisant. Elles intègrent des dimensions d'adaptation aux situations changeantes et confèrent une place centrale à l'humain, à travers le collectif, dans la préservation de la sécurité. Cette dernière est basée sur le groupe et les redondances. Le risque est évité autant que possible mais fait partie de la profession. Les accidents sont fréquents mais aux conséquences relativement faibles. Ils entraînent toujours des enquêtes et analyses.
- Les systèmes artisanaux ou résilients (la pêche en mer, les urgences hospitalières ou l'aviation de combat, par exemple selon Amalberti ; la profession de guide de haute-montagne également selon Giordano & Le Ray, 2015) dans lesquels la sécurité repose principalement sur les qualités et compétences humaines individuelles dans un environnement de pratique éloigné de toute régulation ou supervision. Il existe ainsi de fortes variations interpersonnelles. Ces systèmes ont peu de règlements et « *l'adaptation aux conditions exceptionnelles est journalière et remarquable* ». Le risque est inévitable et fait partie de l'essence même de la profession, bien qu'il puisse être limité. La sécurité est avant tout basée sur l'expérience accumulée et l'individu a une place centrale dans la préservation de la sécurité.

Cette dernière catégorie est largement moins couverte par la littérature des *safety sciences* que les deux premières. Les systèmes artisanaux forment une constellation de métiers moins bien connus et très hétérogènes si l'on se réfère aux exemples cités : pêche professionnelle, aviation de combat et urgences hospitalières ; où « *l'exposition aux dangers est l'essence même du modèle économique de la profession* » (Amalberti, 2013). Selon Giordano et Le Ray (2015), les caractéristiques décrites correspondent bien à celles de la profession de guide de haute-montagne (GHM), permettant d'en préciser les spécificités au

regard de l'étude de la sécurité, dont la plupart sont transférables à la pratique amateur. Se déroulant au sein d'environnements de pratique bien souvent naturels et éloignés de toute régulation automatique et de toute supervision, les systèmes résilients mettent le facteur humain au centre de leur gestion de la sécurité (Dejours, 2012). L'humain tient une place toute singulière en comparaison des systèmes plus industriels, en ce que, contrairement aux systèmes ultra-sûrs où la sécurité est « réglée », la sécurité y est principalement « gérée » (Morel, 2008, cité par Amalberti, 2013) : elle est portée par l'intelligence adaptative des professionnels ou des pratiquants experts. L'intelligence situationnelle, faisant appel aux capacités d'adaptation face à des situations dynamiques et incertaines, telles qu'elles sont décrites par les approches en termes de résilience, est un point central de la gestion de la sécurité dans ces types de systèmes. Certes, dans le cas des activités professionnelles, les textes réglementaires qui instituent ces métiers comportent des séries de normes et de règles-cadres (ou méta-règles ; Le Bris, 2014), mais les règles précises à appliquer en situation réelle sont peu nombreuses (Giordano et Le Ray, 2015). Contrairement aux systèmes ultra-sûrs, il y a peu de redondance des systèmes de sécurité possibles ou de mesures automatiques de contrôles non-humaines intégrées dans le système. Chaque acteur – plutôt qu'opérateur – utilise une grande marge d'initiative et ses capacités d'adaptation aux conditions exceptionnelles y sont remarquables (Amalberti, 2013 p.86), mais très certainement d'une grande fragilité car il concentre à lui seul, notamment dans le cas des guides, l'essentiel des décisions (Giordano & Le Ray, 2015).

Les milieux d'exercice se situent souvent, et notamment dans le cas des activités de montagne, dans des environnements naturels risqués ayant une forte influence sur l'activité des sujets qui évoluent en son sein qu'il s'agit de prendre en compte dans les dispositifs d'analyse. Contrairement à des activités à risque réglées à distance dont « l'opérateur » n'est pas toujours partie prenante, les professionnels des systèmes résilients ne peuvent pas s'extraire de l'environnement au sein duquel ils évoluent et ne peuvent bien souvent pas stopper la situation pour réfléchir, la gestion de l'horaire faisant partie intégrante de la gestion de la sécurité. En alpinisme, les situations sont dynamiques au sens où elles « continuent d'évoluer » quand bien même le sujet cherche à s'en extraire pour réfléchir. Giordano et Le Ray évoquent à ce sujet des systèmes « écologiquement enchâssés » pour traduire l'idée d'« *ecological embeddedness* » exprimée par Whiteman et Cooper (2000), où l'environnement, le groupe, son action, le matériel forment différents systèmes indissociables.

À ce titre, tant l'alpinisme amateur que la profession de GHM ne sauraient être appréhendés à travers les mêmes prismes que des systèmes professionnels ultra sûrs ou les HRO où la sécurité et l'évitement du danger constituent l'objectif principal. Un paradoxe apparaît à propos de l'étude de la sécurité dans les systèmes dits résilients, d'autant plus exacerbé dans le cas d'une pratique de loisirs puisqu'il n'y a pas de modèle économique associé : il s'agit de limiter le risque dans une activité où il constitue l'une des conditions nécessaires à son exécution, voire constitue une partie de sa définition.

4.2. Suffisance de la performance et métacognition

Au-delà de ces distinctions entre les systèmes à risque, Amalberti (2013, 2011, 2001) se base sur la notion de couplage entre l'humain et son environnement d'activité, particulièrement intégrée dans les systèmes artisanaux ou résilients, pour proposer un modèle de sécurité écologique. Il se place au niveau de l'individu et appréhende son fonctionnement au regard de la préservation de la sécurité, tant dans la sécurité industrielle qu'artisanale, en s'inspirant des théories écologiques, notamment de Gibson (1979, réédité en 2014). Selon lui, peu importe le système à risque considéré, le fonctionnement des sujets à encourager en matière de sûreté passe par les idées de suffisance et de compromis, notions-clés de son modèle, qui ne peuvent être définies pertinemment qu'au prisme de la co-construction sujet-environnement.

La suffisance correspond à une réponse adaptée à l'environnement, dans un objectif de performance « suffisant », apportant une satisfaction à celui qui fait le travail, compte tenu de ses buts, du contexte, des attentes sociales, et de ce qu'il sait faire. Le tout est de savoir évaluer correctement les situations pour en repérer les exigences et activer un niveau de fonctionnement cognitif et corporel approprié, que l'on peut également appeler plus simplement niveau de vigilance, et ne pas y investir davantage de ressources. La suffisance de la performance ainsi définie permet de régler les risques acceptables en relation avec l'exigence de performance, dans une logique de compromis. Dans son modèle écologique, Amalberti précise que la définition des objectifs suffisants de performance et des compromis nécessaires est possible grâce à deux processus : la métacognition et le couplage fort entre le sujet et son environnement.

Dans le modèle d'Amalberti, un suivi strict d'une règle entraînerait un contrôle cognitif renforcé et sans relâche, ce qui entraînerait inexorablement une baisse de la performance. Par ailleurs, ce suivi « machinal » entraînerait une absence de *feedback* pour le sujet, un « découplage » du réel du fait d'un fonctionnement trop éloigné des limites, et ainsi une baisse de la vigilance. Selon Amalberti (2013, p.51), « *la cognition ne sait vraiment bien gérer ses risques internes et externes qu'en les côtoyant* ». Vouloir les supprimer complètement anesthésierait en quelque sorte la perception affinée du risque. On touche du doigt ici une idée intéressante selon laquelle l'exposition mesurée au risque est en fait ce qui permet de rester connecté à l'environnement extérieur et de réguler sa prise de risque en alimentant la métacognition. Cette idée rejoint d'une certaine manière celle de l'homéostasie du risque (Wilde, 1998) selon laquelle le fait d'avoir connaissance de nombreux filets de sécurité génère l'impression d'évoluer loin des limites et tend « mécaniquement » à faire baisser la vigilance, voire à augmenter les comportements de prise de risque. Cette exposition aux « microvariations de l'environnement » doit alors s'effectuer à l'intérieur d'une fourchette de niveaux de risques et d'erreurs que le sujet connaît et est apte à contrôler et récupérer, se donnant ainsi une certaine marge.

Ces marges sont définies à travers les processus de métacognition, qui peuvent à la fois permettre de les conserver et à la fois tendre à les réduire. La métacognition est entendue ici comme la connaissance de soi, l'auto-observation, et la capacité des sujets à contrôler l'état et les processus de leur esprit. Elle étend la conscience de l'environnement extérieur à l'environnement interne et son fonctionnement. Elle a également été décrite comme la prise en compte de nos propres forces et faiblesses (Philips et. al, cité par Adams, 2005). La métacognition ainsi que le rapport qu'il entretient avec l'objectif de performance (le contrat initial passé avec ses supérieurs, ses clients ou avec lui-même) vont largement orienter le réglage de la prise de risque. En ce sens, plus l'objectif fixé prend de l'importance pour le sujet, plus un niveau d'exposition élevé sera toléré ; plus l'environnement lui renvoie un *feedback* positif sur ses compétences, plus le sujet aura confiance dans les marges d'erreurs qu'il peut contrôler et plus il aura tendance à étendre ces dernières. Afin d'affiner sa connaissance de soi, il peut paradoxalement repousser plus loin les limites de l'environnement pour s'auto-contrôler en testant des marges d'erreurs de plus en plus minces. Tant que le projet débouche sur un succès, le sujet élève sa confiance, ce qui augmente inéluctablement la prise de risque. Il existe alors un risque d'excès de confiance qui n'est pas sans rappeler la « normalisation du risque » de Powell (2007) ou le biais cognitif « d'excès de confiance » mis en avant par Bellamy et al. (2018) dans le champ de la psychologie cognitive. Apparaît ici toute l'ambiguïté d'un *feedback* positif par rapport à un phénomène dont on peut difficilement comprendre tous les mécanismes et évaluer objectivement s'il relève de compétences sécuritaires ou du simple hasard. Par exemple, dans le cas d'une situation critique d'avalanche, il serait délicat de conclure que l'on a échappé à une avalanche grâce à ses compétences, quand la part de chance est en réalité difficile à évaluer. Conclure sur l'efficacité de notre jugement à partir d'une situation à l'issue positive mais partiellement liée au hasard comporte le risque d'augmenter exagérément la confiance dans nos compétences, et ainsi tendre à élargir nos marges de manœuvres, à partir de situations erronément bien gérées. Le paradoxe réside dans le fait que l'auto-renforcement de sa confiance et de ses capacités fait partie du processus d'apprentissage qui augmente l'expertise et donc la sécurité, jusqu'à un certain point. Selon Amalberti, passé ce point optimal l'expert tend à rentrer dans un processus d'excès de confiance, cherchant à valider son expertise toujours plus loin et à prendre de moins en moins de marges d'erreur, en acceptant un niveau de risque élevé dans des circonstances qui ne l'exigent pas. La possibilité que la société, l'entreprise ou ses pairs le félicitent pour ce « niveau de contrôle » associé à une prise de risque élevée (mais aussi, souvent, à un haut niveau de performance) est susceptible de renforcer encore cette exposition délibérée.

En conclusion, deux notions intéressantes pour le cas de l'alpinisme sont à retenir du modèle écologique de sécurité d'Amalberti : il intègre la nécessité de côtoyer le risque dans une certaine mesure, ajustée à travers la métacognition ; l'objectif doit se situer dans une zone réalisable selon des critères de performance suffisante autant au regard de la volonté de performer que de la sécurité. Les défaillances graves surviendraient quand un de ces deux

pilliers est parasité : soit par un découplage de l'individu de son environnement et de ses risques et donc un manque de *feedback* ne permettant pas d'activer un mode de fonctionnement adapté ; soit parce que la métacognition pousse à définir un objectif de performance trop élevé, à travers la perception de capacités de gestion des marges d'erreurs trop importantes, ou dans une recherche de test de ses capacités personnelles, éventuellement renforcé par l'environnement social.

5. Sensemaking, enactment et mindfulness²¹ selon Weick

Weick a développé des notions intéressantes pour notre objet d'étude tant il place les notions de co-construction de l'environnement et des individus au centre de la problématique sécuritaire : il avance que les organisations font fausse route en tentant de contrôler leur environnement et propose de se baser, de manière alternative, sur les processus de construction des représentations des individus comme élément de stabilité ou d'instabilité. Dans le même mouvement qu'Amalberti qui défend le besoin de l'individu de côtoyer ses risques grâce à un système peu réglé, cette vision renverse la perspective techniciste selon laquelle ce sont les organisations, par des structures rigides et un cadrage réglementaire, qui sont garantes de la sécurité. Elle postule que les individus et leurs « façons d'être au monde » sont les principaux acteurs capables de préserver la sécurité, ou à l'inverse de la mettre en péril. Weick théorise alors le concept de *sensemaking*, qui renvoie à l'idée de construction de sens, au processus d'interprétation d'un environnement complexe, par les individus évoluant en organisation. L'organisation est elle-même définie de manière large à partir de ce processus de construction de sens : « *individus en interaction qui tentent ensemble (...) de réduire l'équivoque présente dans leur relation à l'environnement [...]. Le processus « organisant » est un processus de création de signification, d'élaboration de la connaissance se réalisant par et dans la communication* » (Weick, 1995, p.54). En matière de préservation de la sécurité dans cet environnement complexe, Weick place dès lors la communication et l'échange comme piliers incontournables du *sensemaking* pour interpréter l'environnement dans une perspective « résiliente ».

5.1. La dimension collective du *sensemaking*

Le *sensemaking* est un processus actif continu de construction de sens, ou d'interprétation du monde, pour chacun à partir d'une combinaison de la réalité et de

²¹ Dans la mesure où les concepts développés par Weick sont utilisés en Anglais, y compris dans la littérature française, nous utiliserons nous aussi les termes anglais. On peut traduire *sensemaking* par « construction du sens », c'est-à-dire le concept qui désigne les processus cognitifs conduisant à l'élaboration du sens par les individus. L'*enactment* précise ce dernier et renvoie à l'élaboration du sens au travers d'un processus itératif continu alternant cognition et action co-construisant à la fois le sens pour l'individu et l'environnement. *Mindfulness* est ici entendu au niveau du collectif, rassemblant les *sensemaking* individuels, en valorisant une circulation des connaissances à travers l'échange pour développer dans ce qu'on pourrait nommer une « pleine conscience collective ».

l'histoire, de la position sociale, de l'expérience vécue des individus mais également de l'interaction avec autrui. Weick s'intéresse à des petits collectifs de pompiers, de pilotes et co-pilotes, des équipes de contrôleurs aériens, sur porte-avions ou en aéroport civil et les appréhende comme des formes organisées dans lesquelles la coordination est cruciale. Au sein de ces organisations, et notamment en situation nouvelle ou dégradée, le *sensemaking* se construit avant tout dans l'échange, en confrontant, en comparant les interprétations individuelles, pour les confirmer, les clarifier ou les amender. Selon Weick, en l'absence de cette communication directe, les acteurs se réfugient vers des schémas d'action antérieurement expérimentés pas nécessairement adaptés, rencontrent des situations de blocage pouvant mener à des catastrophes. Dans cette vision, le *sensemaking* devient résolument un processus social, et la communication – aussi bien verbale que non verbale mais tout particulièrement le face à face – constitue une ressource pour lever la confusion engendrée par la multiplicité des significations entre lesquelles les gens doivent choisir (Weick, 1995, p.107).

Weick propose alors d'établir des normes en faveur du débat et de l'échange au sein des organisations, favorisant la critique ouverte, la redondance et la clarification. Il cite un exemple intéressant sur les commandants de bord qui montre que les meilleurs d'entre eux attendent de chaque membre de l'équipage qu'il assure ces quatre échanges : « 1) *J'ai besoin de te parler* ; 2) *je t'écoute* ; 3) *j'ai besoin que tu me parles* ; ou même 4) *j'attends de toi que tu me parles* ».

Au niveau de l'organisation, Weick avance alors qu'il est de la responsabilité des organisations de regrouper les *sensemaking* individuels dans une forme de pleine conscience collective, nommée *mindfulness*, qui doit, elle, suivre le sens de la sécurité maximale (Weick & Sutcliffe, 2006, p. 515-516) : « *mindfulness in these organizations is focused on clear comprehension of emerging threats and on factors that interfere with such comprehension. Faced with such contingencies, these organizations spend (a) more time examining failure as a window on the health of the system, (b) more time resisting the urge to simplify assumptions about the world, (c) more time observing operations and their effects, (d) more time developing resilience to manage unexpected events, and (e) more time locating local expertise and creating a climate of deference to those experts* ». À travers cette idée, Weick prête aux organisations ou aux collectifs la capacité d'énacter des capacités cognitives, telles que l'apprentissage, la mémoire ou l'attention qui lui permettent de se maintenir en état sûr : « *reliable systems are smart systems* » (Weick, 2001, p.60). Il avance l'idée intéressante que le collectif est capable d'être plus sécuritaire que l'individu. Le risque du « subjectivisme », lié aux *sensemaking* individuels, est à même d'être limité par l'intelligence collective.

En entrant de nouveau dans une perspective normative établissant des standards de bonne communication ou en érigeant en idéal à atteindre les organisations *mindful*, la pensée de Weick peut ici encore être interrogée : selon Blazsin (2014) par exemple, il y a là une contradiction dans la pensée de Weick, en définissant un idéal ; alors qu'il affirme qu'il n'y a pas de vérité ultime à découvrir, puisque chaque individu participe à un *sensemaking* différent

et « valable ». La *mindfulness* centrée sur le fonctionnement des organisations pourrait alors s'opposer à la possible confiance dans les « subjectivités individuelles » comme vecteurs de sécurité. Suivant une interprétation de Weick légèrement différente cependant, il ne s'agit pas d'écarter les interprétations individuelles au profit d'une norme collective, mais plutôt de les rassembler, les confronter, les comparer, pour construire un sens à même de préserver la sécurité. Sa pensée amène alors l'idée intéressante qu'un collectif, qui peut être moins formel que les organisations dont traite Weick, s'il entre dans un processus social de communication directe, est à même d'améliorer la sécurité, en comparaison à l'individu seul. On peut faire le parallèle avec l'idée de regards croisés en alpinisme rendus possibles par la communication au sein d'une cordée, entre le leader et son groupe, ou entre plusieurs groupes sur le terrain. Dans cette perspective, le leader ou le GHM, mais également une cordée dans son ensemble dans une perspective moins hiérarchique, gagnerait en fiabilité à établir une communication directe et continue au sein du groupe pour clarifier, confirmer ou infirmer ses interprétations de l'environnement, à même de limiter certains biais de perception identifiés.

5.2. *Sensemaking, enactment* et inscription corporelle

Weick va plus loin dans sa conception du processus de *sensemaking* en l'inscrivant résolument dans une vision dialectique, continue et co-constructive de l'individu et de la situation. Pour Weick (2001), les individus construisent dans le même mouvement du sens pour eux-mêmes (*sensemaking*) et l'environnement qui les entoure (*enactment*). L'*enactment* est alors le fait de sélectionner des indices dans l'environnement pour construire ce sens, mais permet également de construire, par cette sélection d'indices, en retour l'environnement qui nous entoure : « *enactement involves both a process, enactment, and a product, an enacted environment* (Weick, 2001, p.225). L'*enactment* est l'idée que les personnes génèrent l'environnement à travers leurs actions et leurs tentatives de construire du sens pour ces actions.

Weick et al. (2005) opèrent ce faisant un renversement important dans l'ordre classique des phases de la décision présentées jusqu'ici : c'est l'action qui est préalable à la définition du problème et donc à l'interprétation possible de la situation. Ainsi, « Les gens ne peuvent savoir ce qu'ils sont en train de faire... qu'après l'avoir fait ». D'abord, les individus agissent, puis dans les variations ou écarts observés dans l'action par rapport à un processus « normal », ils attribuent du sens en sélectionnant des informations, énantant ce faisant la situation en retour, puis opèrent « une rétention d'expérience » destiné à servir pour des interprétations et des actions ultérieures (Weick et al. 2005). Cette description nécessairement linéaire sur le papier est pourtant bien présentée comme un flot ininterrompu entre action, interprétation, énantion et rétention : « *the concept of sensemaking keeps action and cognition together* » (Weick, 1995, p.30) ; « *When executed in a forward direction, the sequence enactment – selection – retention is consistent with the idea that doing is knowing. When executed in a backward direction, with retention having an effect on enactment and selection, the sequence is consistent with the idea that knowing is doing. And if these opposite*

directions of execution are combined into an ongoing cycle, then doing is knowing is doing is knowing... (etc.) » (Weick, 2001, p.95).

Weick apporte donc un décalage du regard, plaçant l'individu dans un processus dynamique d'énaction s'inscrivant résolument dans une posture écologique. Certains auteurs soulignent cependant que les processus de *sensemaking* et d'*enactment* gagneraient à être prolongés d'un versant corporel et « incarné ». Maitlis et Sonenshein, (2010) argumentent par exemple à ce propos que la recherche sur le *sensemaking* a historiquement donné la priorité aux versants cognitifs, puis, plus légèrement, aux aspects sociaux et affectifs, mais très peu au caractère incarné de la construction de sens, pour reprendre le terme *embodied* (Varela, 1993). Ils suggèrent dès lors de relier les concepts de cognition incarnée et d'énaction, développés par Maturana et Varela (1992), à celui de *sensemaking*. L'énaction caractérise le caractère indissociable de la cognition, de la perception, de l'action et de la situation. Celles-ci s'auto-construisent à chaque instant pour faire émerger un nouvel ensemble situation-action et « énoncer » l'environnement. Toutefois, la notion « d'énaction » va plus loin que celle d'*enactment* : elle intègre l'expérience vécue au niveau du corps en tant que pilier de l'interprétation du monde et de sa création ce-faisant. L'énaction renvoie à l'idée d'une cognition en tant « qu'action incarnée », où la construction de soi et du monde se fait à travers des représentations mentales, produit de notre position culturelle et sociale, de notre histoire et de nos compétences, mais aussi à travers une « connaissance par corps »²², inscription corporelle de nos expériences vécues. Pour Varela et al. (1993), la connaissance par corps est une cognition se manifestant par l'émergence de propriétés permettant des solutions adéquates pour des catégories de tâches données. En d'autres termes, les traces des expériences passées inscrites cognitivement mais également corporellement nous aident consciemment ou inconsciemment à sélectionner l'action à mettre en place. Cette inscription corporelle des connaissances et des expériences vécues implique que les décisions qui en découlent sont en partie non explicites parce qu'« *embodied* » : elles sont ancrées dans la mémoire à long terme du corps ayant expérimenté une pluralité de situations (Giordano & Le Ray, 2015), dont les traces émergent quand le sujet est confronté à des situations analogues. Giordano et Le Ray (2015) qui ont travaillé sur la décision chez les guides de haute-montagne prolongent l'apport de Weick en ces termes : « *l'exercice du doute que Weick lui-même appelle 'doubting', se fonderait sur un questionnement et une révision de nos expériences antérieures mais aussi, simultanément 'sur une inscription corporelle de l'esprit' (Varela et al., 1991, 1993). Faire sens d'une situation appelle une attention non seulement cognitive mais éminemment sensorielle, ces deux volets étant imbriqués l'un à l'autre. Enchâssé dans une matérialité*

²² D'après Vanpouille (2013), « la connaissance par corps est bien globale et dépendante des différents niveaux d'organisation et des interactions différenciées avec l'environnement. Elle est une cognition se manifestant par l'émergence de propriétés permettant des solutions adéquates pour des catégories de tâches données (Varela et al., 1993). L'intelligence motrice est sensori-motrice mais aussi idéomotrice, automatique et consciente, affective et cognitive, différente en fonction des contraintes adaptatives des situations productrices d'émergences. Dans l'action, elle est suspension de la conscience et arrêt de l'intention pour se libérer du contingent. »

naturelle prégnante, l'individu-pivot (ici le GHM) exerce une expertise continue profondément ancrée dans le corps ».

En résumé, Weick apporte deux idées centrales : la notions de construction de sens à travers la délibération collective et la communication directe avec autrui comme point d'appui pour maintenir les systèmes à l'équilibre ; et l'idée d'*enactment* impliquant une co-construction de l'action du sujet et de son environnement, plaçant l'action comme point de départ de ce processus. Enrichis des concepts d'*embodiment*, d'inscription corporelle de l'expérience vécue et de la cognition, la pensée de Weick dessine des perspectives particulièrement intéressantes pour notre objet d'étude.

6. Décision « naturaliste » et action située : contextualiser la décision et étudier les conditions de succès

Au niveau individuel, les approches dépeintes par Amalberti et par Weick trouvent leur pendant dans différents développements du courant de l'action située et dans l'approche « naturaliste » de la décision (*Naturalistic decision making, NDM*). Méthodologiquement, ces deux courants surgissent de la même critique faite au paradigme positiviste et cognitiviste : étudier le fonctionnement humain hors contexte, ou dans un environnement structuré de type laboratoire qui peut être facilement contrôlé, s'avère simpliste (Klein, 2008). Selon cet auteur, partisan et co-fondateur de la NDM, quand bien même les recherches sur la prise de décision sont réalisées en situation (comme dans l'approche comportementale), la qualité de la décision est principalement évaluée au regard de standards normatifs. À l'inverse, la NDM et l'action située prônent l'étude des sujets dans leur environnement réel et non expérimental, sans comparaison à un standard de « bon fonctionnement ». Tout comme les courants de la résilience, la NDM met en avant une vision « positive » et non normative de la décision en s'intéressant aux conditions dans lesquelles les sujets parviennent à prendre des décisions appropriées en contexte complexe.

6.1. La perspective naturaliste de la décision (*Naturalistic Decision Making*)

La NDM (généralement attribuée à Klein et al., 1993) cherche à comprendre comment les sujets utilisent leur expertise pour prendre des décisions à forts enjeux dans des conditions d'incertitude et sous pression temporelle. Initialement conçu à la fin des années 1980 pour étudier les processus de décision dans le domaine militaire et paramilitaire (Lipshitz et al., 2001), le courant de la NDM s'est ensuite diffusé vers la médecine d'urgence et l'anesthésiologie, les plateformes *offshore*, ou encore les organismes financiers. À l'instar des systèmes artisanaux décrits par Amalberti, ces environnements sont considérés comme très spécifiques du fait de changements continus, fréquents et/ou brutaux (Klein et al., 1993) qui rendent inappropriés les modèles analytiques traditionnels fondés sur l'évaluation de différentes options en un laps de temps très court (Elliott, 2005). Selon la NDM, les caractéristiques des environnements étudiés, tout comme celles des environnements

montagnards de pratique ou les systèmes artisanaux ou résilients, exercent une pression dynamique telles qu'elles ne peuvent être tenues pour des contraintes statiques et contrôlables. Elle étudie alors les modes de décision dans des contextes dynamiques, complexes et incertains similaires aux environnements montagnards de pratique et constitue à ce titre une alternative pertinente au paradigme des biais cognitifs, sans le remplacer mais plutôt en le complétant (Johnson, 2020).

La NDM se focalise particulièrement sur l'utilisation de l'expérience et de l'intuition, par opposition au processus analytique, pour les décisions rapides, à forts enjeux et en contexte réel en se basant sur une approche par type de situations. Selon elle, à travers l'expérience, les individus en contextes dynamiques et incertains construisent une intelligence situationnelle basée sur l'accumulation du vécu de situations types, doublée de recul réflexif. Selon la NDM, pour décider, les individus se réfèrent à un répertoire de situations typiques²³ rencontrées antérieurement, ou *pattern*, qu'ils comparent avec la situation rencontrée, estiment si elle est typique ou non typique et choisissent alors un comportement similaire, l'adaptent ou font émerger un nouveau cours d'action. L'ensemble des *cours d'actions* possibles, c'est-à-dire des options face à une situation, sont mentalement représentées et simulées par l'individu en fonction de ses expériences passées, des émotions ressenties au cours d'expériences similaires et des attentes en termes d'objectif (Saury et al., 2006). Son « histoire » accompagne l'acteur à tout moment.

Adams (2005) qui a étudié les prises de décision des guides de ski en milieu non aménagé au Canada identifie les trois capacités suivantes comme nécessaires à des décisions sensées dans ce type de terrain. Elles font échos aux composantes de la sécurité écologique identifiées par Amalberti (2013) :

- La conscience de la situation (*situation awareness*), définie comme « *notre capacité à maintenir une perception précise de notre environnement en détectant la source et la nature des problèmes et les situations qui requièrent une action* » (Klein, 2003, traduit par nous). La conscience de la situation à tout instant requiert d'être dans un état de vigilance élevé et alerte à tous les éventuels signaux de danger, à travers un couplage serré avec l'environnement (Amalberti, 2013).
- La métacognition qui consiste à porter un regard sur soi-même et les processus de notre esprit. Dans le cadre de la NDM, la métacognition intègre aux schémas de situations répertoriés *via* l'expérience nos schémas types de fonctionnement interne, autant affectifs et corporels que cognitifs. Elle passe par une connaissance de soi et

²³ La notion de *cours d'action* notamment introduite par J. Theureau dans le courant de l'action située présente de nombreuses similitudes avec les modèles de la NDM. L'appui sur des situations typiques reconnaissables à travers des indices perceptifs est également développé par Saury et al. dans l'action située.

une forme de connexion à son état interne permettant de limiter de possibles biais ainsi que de formuler une autocritique et une correction de ses décisions passées (Cohen et al., 1996, cité par Adams, 2005).

- La pensée critique (*critical thinking*) semble être indispensable pour transformer l'expérience en expertise et construire une intelligence situationnelle et adaptative. L'expertise est l'expérience dont on a activement tiré des apprentissages, du sens et de la compréhension à travers la métacognition et la pensée critique. La pensée critique est définie comme « tout travail qui implique d'analyser des situations, de réfléchir sur des expériences passées, de formuler des jugements et des décisions, et d'agir sans le bénéfice d'un protocole standard qui prend en charge chaque problème que l'on rencontre » (Brookfield, 1997, p. 23, cité par Adams, 2005). Selon Adams (2005), la pensée critique nous implique activement dans l'évaluation par nous-même d'une situation sans se reposer sur un guide externe, dans un processus de réflexivité, et elle fait partie intégrante de la conscience de la situation et de la métacognition. C'est un processus analytique délibéré.

6.1.1. *Expérience, intuition et recul réflexif*

La NDM accorde donc une place centrale à l'expérience et à l'intuition, processus nécessaires à la décision en situation complexe et sous pression temporelle. Quand ces dernières sont bien souvent dépeintes négativement par les approches psychologiques et sécuritaires classiques, car sources de biais, elles sont ici des piliers indispensables à des prises de décisions en situation réelle. Bien que la NDM, ou encore le modèle écologique d'Amalberti et les approches en termes de résilience, admettent les revers de l'expérience et du mode intuitif, la NDM argumente que les stratégies d'analyse destinées à limiter leurs biais, telles que les check-lists et les procédures, peuvent effectivement fonctionner pour des tâches relativement normées et procédurales, mais qu'elles peinent à appréhender la complexité de la décision humaine face à des tâches dynamiques, incertaines et présentant de forts enjeux (Klein & Militello, 2001, cité par Adams, 2005). La NDM préconise alors des stratégies d'entraînement à la prise de décision *via* des approches de résolution de problèmes, de simulations de scénarios et de cas d'étude, afin de développer des procédés uniques propres à chaque individu. Sans rejeter l'intérêt des procédures et des *check-list* fournissant des repères de fonctionnement, il s'agit de les connaître pour à la fois s'en inspirer et, éventuellement, les dépasser ; finalement, l'idée de « se préparer à ne pas être prêt » résume en partie cette approche. Pour dépasser les possibles biais associés à l'expérience (sans recul), la distinction entre expérience et expertise semble ici être primordiale. Dans cette perspective, l'expérience sans réflexion pro-active serait source de dangers, quand l'expérience doublée de pensée critique et de métacognition (expertise) serait source d'amélioration continue pour des prises de décision positives. Dès lors, la pensée critique qui

doit être délibérément activée, ainsi que la métacognition, sorte de garde-fou du mode intuitif, apparaissent comme des procédés puissants en matière de sécurité.

Enfin, à l'instar de l'articulation des modes de sécurité normatif et résilients, la NDM propose une articulation des modes analytiques et intuitifs de la cognition. La prise de décision en milieu à risque, n'est pas un processus d'abord intuitif puis analytique, mais un mariage à tout instant des modes de cognition intuitif et analytique, orientés par les processus de conscience de la situation, de métacognition et de pensée critique.

Le processus réflexif, la pensée critique permise par une analyse de ses propres expériences, ainsi que la notion de répertoire de situations typiques auquel se référer, ouvrent ainsi des portes intéressantes pour l'usage des REX en alpinisme.

6.2. Quelques apports de l'action située

Certains apports de la NDM, les notions de construction de sens explicitées par Weick et le contexte plus large d'approche écologique se retrouvent également dans les différents courants inspirés de celui de l'action située. L'action située vient de l'ergonomie et est généralement attribuée à Suchman (1987) dans son livre *Plans and situated actions* : « *J'introduis l'expression 'action située' pour souligner que tout cours d'action dépend de façon essentielle de ses circonstances matérielles et sociales. Plutôt que d'essayer d'abstraire l'action de ses circonstances et de la représenter comme un plan rationnel, mieux vaut étudier comment les gens utilisent les circonstances pour effectuer une action intelligente* » (Suchman, 1987, p. 50 traduit et cité par Clot & Béguin, 2004). L'action située a connu de nombreux développements générant des variations terminologiques : action située, cognition située, cognition distribuée, clinique de l'activité, théories ancrées, psychologie écologique, anthropologie cognitive, etc. Elle est tantôt utilisée dans les travaux de sciences sociales (ethnométhodologie, anthropologie, microsociologie) ou de sciences cognitives (psychologie, ergonomie cognitive, intelligence artificielle, neurosciences). De nombreux aspects de la décision ou de l'action humaine mis en lumière par ce courant se retrouvent finalement dans plusieurs approches déjà décrites ici, avec de légères variations terminologiques et conceptuelles. Pour ne pas se répéter nous détaillerons seulement deux aspects mis en avant par l'action située qui apportent un complément d'éclairage aux approches déjà présentées ou permettent d'ouvrir vers d'autres notions.

6.2.1. Improvisation, adaptation et règles

Pour l'action située, l'acteur ne suit pas un plan prédéterminé à l'avance. Il développe son action en utilisant les ressources de l'environnement, qu'il est continuellement en train d'interpréter et de réinterpréter à l'aune de ses expériences passées, des ressources présentes dans la situation actuelle, de ses ressources individuelles et collectives, et de ses objectifs. Saury et al. (2006b) parlent de l'action comme d'une « improvisation en situation ».

Beach (1993, cité par Clot & Béguin, 2004) met en lien l'utilisation des plans d'action avec l'expertise. Selon lui, les individus utilisent de plus en plus les informations disponibles dans l'environnement pour organiser leur action au fur et à mesure qu'ils développent l'expertise : « *devenir expert, c'est exploiter les ressources de l'environnement* ». Brooks (1991) argumente notamment que les experts ne planifient pratiquement pas, utilisent des habiletés et règles d'action qui reposent sur la capacité à distinguer des indices perceptuels. On rejoint ici une idée de couplage avec l'environnement, nécessaire à l'obtention de *feedback* pour réguler son action, et notamment sa prise de risque (Amalberti, 2013) ; et de reconnaissance de situations typiques ou *pattern* par les experts selon la NDM à partir d'indices présents dans l'environnement.

Lièvre et Rix-Lièvre (2011) ont étudié la place des plans établis par anticipation, ou des standards, dans la phase de réalisation d'une expédition polaire. Ils décrivent à propos du chef d'expédition que « *bien que de nombreuses choses aient été planifiées, préparées et anticipées à l'avance du fait de son expérience, il sait bien qu'en situation tout peut être remis en cause à n'importe quel moment et que des événements imprévisibles vont surgir* ». Selon eux, « *le plan est incomplet par définition, et il doit être une ressource pour l'action* ». Quand certains courants de l'action située semblent nier totalement l'existence de plans, ou plus largement l'intérêt de standards de pratique, la perspective intermédiaire proposée par Lièvre et Rix-Lièvre semble plus pertinente pour notre objet d'étude : la planification et l'anticipation sont très importantes dans la phase de préparation du projet, mais en situation, tout peut être remis en cause et « *l'adaptation doit prévaloir à toute planification* » lors de la phase de réalisation (Lièvre et Rix-Lièvre, 2011). Le plan, ou encore le standard défini collectivement, devient un repère, indispensable dans la phase de préparation mais dont il faudra savoir se détacher pour s'adapter face à des situations dynamiques et imprévues. On rejoint ici aussi certains aspects des théories de la résilience quand elles examinent les relations entre sécurité normative, largement dictée par les règles, et sécurité résiliente, basée plutôt sur l'adaptation des acteurs. Lièvre et Rix-Lièvre soulignent enfin que différents types de standards ou normes existent, plus ou moins adaptés selon les domaines d'activités : standards formels ou informels ; standards issus de la pratique de terrain ou d'une réflexion théorique ; standards variant selon leur niveau de consensus et d'appropriation sociale (Lièvre et Rix-Lièvre, 2011).

Il se dessine d'ores et déjà une préconisation en termes de standards qu'il est souhaitable de proposer en alpinisme : ils doivent émerger d'une réalité de terrain et être constamment confrontés et adaptés à la pratique ; ils ne sauraient être des règles dictant une séquence précise d'opérations, mais plutôt fournir quelques repères pour l'action permettant l'improvisation et l'adaptation.

Giordano et Le Ray (2015) proposent une déclinaison similaire de plusieurs types de règles, plus ou moins formelles ou adaptables à propos de la pratique professionnelle des GHM. Ils séparent les règles instituées, ou méta-règles, qui dans le cadre de l'alpinisme sont relativement larges et peu précises pour pouvoir être adaptées en situation ; et les règles

situationnelles ou conjoncturelles qui diffèrent d'un individu à un autre et d'une situation à une autre.

Les règles instituées correspondent :

- Aux règles-cadres qui figurent dans les textes régissant la profession. Par exemple, selon l'extrait du 11 janvier 2010 relatif au Brevet d'Etat d'alpinisme, le guide de haute-montagne « *conçoit le projet d'action en alpinisme en s'adaptant, d'une part, à ses capacités physiques, techniques, psychologiques du moment et, d'autre part, à celles des publics dont il a la responsabilité ; anticipe les contraintes propres à l'activité ainsi que les dangers objectifs et subjectifs des milieux d'évolution, notamment en termes de météorologie, nivologie, hydrologie et de terrain* »;
- Aux règles d'usage qui structurent les pratiques. Ce sont des règles qui ont fait leurs preuves au cours du temps, qui sont considérées comme des ressources clés pour la sécurité, qui sont apprises en formation et régulièrement réactualisées en fonction des modifications liées à de meilleures connaissances ou à l'usage de nouveaux matériels. Parmi elles on peut citer des règles de sécurité « préventives », qui consistent en des procédures recommandées suivant les différents types de terrain rencontrés : les nœuds d'encordement préconisés par type de terrain, les différentes manières de construire un relai, les méthodes d'assurage et modes d'encordement, les procédures de vérification (*double check entre partenaires*) du matériel de sécurité, ou encore les méthodes d'aide à la décision en terrain avalancheux ; et des règles de sécurité « réactives » qui consistent en une procédure à suivre en cas d'incident tel qu'une chute en crevasse, un second de cordée bloqué dans une longueur ou le mode d'utilisation des détecteur de victimes d'avalanche (DVA) en cas d'avalanche. Malgré l'apparente standardisation de ces règles, il y a généralement plusieurs réponses possibles et les procédures diffèrent parfois grandement selon les organismes de formation ou les pays, sans qu'aucune ne puisse être décrétée plus efficace qu'une autre. Ces règles évoluent fréquemment au gré des avancées ou expérimentations en termes de sécurité et le pratiquant débutant tend à se perdre face à la multiplication des procédures recommandées.

Les règles situationnelles ou conjoncturelles constituent des règles personnelles que le pratiquant se donne pour préparer et conduire sa course : heure de retour maximum, matériel de secours emmené, modes d'encordement privilégiés, préparation de la sortie à l'avance. Ces règles sont différentes selon chaque personne et forment des appuis qu'il faut définir *intuitu personae*.

6.2.2. *L'action est culturellement et socialement située*

Tout au long de ce développement, plusieurs théories (fondements théoriques initiaux de la culture de sécurité, processus social du *sensemaking* de Weick) évoquent l'idée que la décision, ou au sein d'un collectif la préoccupation sécuritaire, sont indissociables de variables culturelles, sociales et groupales. L'action située explicite cette idée plus précisément au niveau de l'action : « *agir c'est construire des significations dans un contexte culturel (...) ces actions incarnent elles-mêmes cette culture, tout en contribuant à la reconstruire, la remodeler et la transformer continuellement.* » (Saury, Ria, et Gal-Petitfaux 2006). Ainsi, les savoirs, les expériences, les représentations de chacun qui modèlent l'action et la décision sont indexés aux situations culturelles et sociales dans lesquelles le sujet évolue, et ce à travers la construction de sens. Pour étudier l'action, et plus largement dans notre contexte les façons de composer avec le risque, il s'agit de prendre en compte leur contexte culturel et social.

Dans notre cas, cette idée fait la transition avec des approches plus culturelles et sociales du risque : le risque, ainsi que la sécurité, ont été analysés par de nombreux auteurs comme socialement construits. Au sein d'une société, par exemple, toutes les situations porteuses de danger n'accèdent pas au statut de risque. Gilbert (2003) parle à ce titre de « la fabrique des risques ». Si, d'une personne à l'autre l'interprétation des risques peut varier, il en va de même d'un groupe à l'autre ou d'une société à l'autre. En ce sens les risques sont socialement construits et indissociables de la culture dans laquelle ils prennent sens. Par conséquent, parmi la multitude de risques auxquels nous faisons face en permanence, seulement certains attirent notre attention (Douglas, 2015). Cette approche, ainsi que ce qu'elle implique d'un point de vue accidentologique fera l'objet de notre partie IV-.

7. Points à retenir sur les approches systémique, résiliente et située

Cette troisième partie apporte de nombreux éclairages pour notre objet d'étude. De manière synthétique, il nous semble important de retenir particulièrement les aspects suivants :

- Une approche systémique et en complexité des situations accidentogènes en montagne : rapportée à l'accidentologie des pratiques de montagne, la systémique implique que les différents éléments d'une situation en montagne (participants, conditions environnementales, matériel, difficulté de l'itinéraire, objectif initial, contexte institutionnel, etc.) correspondent aux composantes du système, et que suivant les interrelations qu'ils développent, des propriétés nouvelles émergent, maintenant le système en état d'équilibre ou l'entraînant vers un déséquilibre. L'accident devient une propriété émergente du système lorsqu'il est en état de déséquilibre, c'est alors un processus dynamique complexe, tout comme son revers

positif, la sécurité. Le modèle STAMP, met ainsi en lumière dans sa partie théorique, le caractère dynamique des systèmes à risques et souligne la notion intéressante de boucles de rétroaction pour les maintenir à l'équilibre.

- Les notions d'ambiguïtés et de tiraillement entre différents espaces de danger (apport des cindyniques) identifiés comme des terrains propices aux accidents. Dans une visée pédagogique plus qu'analytique, on peut garder à l'esprit que les potentiels de danger se logent dans les décalages entre différents acteurs, où au sein d'un même groupe, sur la question des objectifs (espace téléologique), des connaissances (espace épistémique), de l'acceptation des règles (espace déontologique) et des valeurs (espace axiologique).
- La notion des trade-offs et des compromis nécessaires en termes de sécurité d'Holnagel : l'activité humaine, qu'elle soit dans un objectif professionnel au sein d'une entreprise ou par rapport à un objectif alpinistique, est une affaire de compromis. Il s'agit de trouver un juste milieu entre efficacité et précaution, entre rapidité et minutie. L'objectif de la performance est à intégrer dans les démarches de sécurité, en termes de suffisance (Amalberti, 2013).
- Les approches en termes de résilience caractérisent un important renversement de paradigme : il ne s'agit plus d'étudier les conditions de l'accident, mais les mécanismes permettant la préservation de la sécurité, l'humain et sa capacité d'adaptation constituant dans cette optique le pilier central. Mis de côté certaines de ses applications pratiques retombant dans la pensée de l'ingénierie, cette approche comporte des avancées particulièrement fécondes : la vision de la sécurité en tant que processus, les 4 piliers de la résilience, la place centrale accordée à l'humain, la prise en compte des contextes naturels complexes et dynamiques dans l'étude de l'action. Ce paradigme permet également de combiner différentes approches de la sécurité et d'alterner entre sécurité résiliente et sécurité normative, ce qui ouvre la voie à la pluralité et la complémentarité des approches. Le mode optimal à adopter dépend dès lors de la situation. Enfin, ce paradigme ouvre la voie à l'étude des conditions de réussite en contexte complexe, dynamique et à forts enjeux et donne des perspectives intéressantes en termes de prévention.
- La nécessité d'adapter les modes d'analyse tant des risques que de la sécurité aux systèmes étudiés, notamment dans notre cas à des systèmes où la sécurité n'est pas réglée mais principalement gérée impliquant une adaptation constante des acteurs
- Les démarches de REX peuvent constituer une richesse pour le milieu montagnard de pratique, en tant que collecte d'expériences plurielles et la reconnaissance des mésaventures comme opportunités d'apprentissage, en considérant la nécessité de

dépasser, lors de l'analyse, une démarche correctrice normative et un raisonnement analytique linéaire. Les REX peuvent dès lors être un support pour encourager pensée critique et réflexion sur l'expérience acquise, les plaçant comme un outil encourageant la réflexivité et le recul sur les pratiques tant individuelles que collectives. Elles constituent, moyennant leur mise en valeur pas des synthèses, des outils préventifs en elles-mêmes à travers l'identification qu'elles permettent pour chaque pratiquant.

- Dans une perspective similaire à celle de la résilience, la NDM souligne les points suivants nécessaires à la décision en contexte incertain et dynamique : la conscience de la situation (*situation awareness*) ; la métacognition qui consiste à porter un regard sur soi-même et les processus de notre esprit ainsi que d'être conscient de nos forces et faiblesses (à la fois techniques mais aussi justement en termes de décision) ; la pensée critique (*critical thinking*) semble être indispensable pour transformer l'expérience en expertise et construire une intelligence situationnelle et adaptative. L'expertise est l'expérience dont on a activement tiré des apprentissages, du sens et de la compréhension à travers la métacognition et la pensée critique. Les systèmes de REX peuvent être un support pour cela. La prise de décision en milieu à risque, n'est pas un processus d'abord intuitif puis analytique, mais un mariage à tout instant des modes de cognition intuitif et analytique, orientés par les processus de conscience de la situation, de métacognition et de pensée critique.
- La pensée de Weick nous semble fournir un cadre conceptuel intéressant pour des développements préventifs : la notions de construction de sens à travers la délibération collective et la communication directe avec autrui comme point d'appui pour maintenir les systèmes à l'équilibre ; l'idée d'*enactment* impliquant une co-construction de l'action du sujet et de son environnement, plaçant l'action comme point de départ de ce processus. Enrichis des concepts d'*embodiment*, d'inscription corporelle de l'expérience vécue et de la cognition apportés par d'autres auteurs, la pensée de Weick dessine des perspectives particulièrement intéressantes pour notre objet d'étude.
- L'action située et ses nombreux développements fournissent un cadre pour souligner quelques points importants : l'action peut être initiatrice du processus de décision et empreinte d'improvisation ; il s'agit d'intégrer les nécessités d'adaptation constante, d'improvisation, en alpinisme et d'en faire une ressource pour la sécurité ; l'action est culturellement et socialement située.

8. Parallèle entre les différents modèles des *safety sciences* et les approches de la sécurité en alpinisme

Enfin, afin de conclure sur ces deux parties (II- et III-) consacrées aux différents développements des *safety sciences*, nous pouvons faire le parallèle avec l'évolution des approches de la sécurité dans l'activité de l'alpinisme. Nous avons vu tout au long de ces deux parties que les approches classiques issues des *safety sciences* relevaient principalement de la pensée de l'ingénierie (principalement dans la partie II-), ou encore du paradigme positiviste, caractérisé par un séquençage de la réalité, un raisonnement causal-linéaire et une sécurité envisagée essentiellement comme l'absence de défaillances. Les méthodes destinées à « soigner » ces défaillances se sont déplacées de solutions centrées sur la technologie pour contrer l'erreur humaine, vers une prise en compte des facteurs humains, organisationnels et sociotechniques qui produisent les erreurs, pour enfin admettre qu'un certain taux d'erreurs est inévitable pour une performance suffisante de l'individu et de l'organisation. La clef de l'excellence sécuritaire résiderait alors en fait dans l'apprentissage organisationnel, notamment via le REX et l'adaptabilité des systèmes qui permettent de redéfinir la norme.

Dans le milieu de l'alpinisme, la clef de la sécurité a longuement résidé dans l'augmentation du niveau technique, à l'image du surhomme qui serait alors protégé des dangers de la nature. L'ENSA notamment a longtemps mis l'accent sur ce seul aspect pour diplômer ses guides, le meilleur guide étant l'alpiniste le plus fort. Jusque dans les années 1980-90, au sein de la formation des guides, l'image véhiculée du guide est celle d'un « alpiniste qui ne tombe pas ». Cette idée est renforcée par l'accent mis sur la technique et le haut-niveau requis pour entrer en formation et valider cette dernière²⁴. En parallèle, l'évolution du matériel constitue également un levier de sécurité à l'image de l'amélioration des barrières de sécurité intégrées dans les systèmes techniques. Ces représentations du risque et des manières de s'en prémunir sont susceptibles d'influencer encore aujourd'hui les manières dont les pratiquants se représentent le risque en alpinisme.

Ce n'est que récemment que la notion de « facteur humain » et la multifactorialité ont fait leur apparition au sein de certaines formations, avec en tête de file le secteur du ski et des avalanches, pionnier dans ce domaine. La méthode 3*3 de Munter qui date de la fin des années 1990 marque un tournant en Europe sur la question de la gestion des risques. Elle constitue une grille d'aide à la décision invitant à considérer trois secteurs de facteurs potentiels : le terrain, les conditions et le facteur humain ; ce avant la sortie, à l'approche de l'objectif et à chaque nouveau développement de la situation. Elle a l'avantage d'amener le pratiquant à considérer des facteurs multiples dans son analyse des risques et fonctionne comme une *checklist* destinée à n'omettre aucun aspect. Tout d'abord adoptée en Suisse, elle met quelques années avant d'être enseignée en France dans les formations professionnelles et amateurs. Le secteur de la formation et de la prévention en avalanche a utilisé le terme de

²⁴ Voir à ce sujet la conférence en ligne proposée par l'ENSA sur le thème « Décider en haute-montagne » : <https://www.youtube.com/watch?v=Yx9gC7xtSW4>

« facteurs humains » pour inclure les erreurs de jugement et de dynamique de groupe dans l'explication des erreurs de décision en avalanche. Ce n'est qu'au début des années 2010, par exemple, que l'ANENA commence à proposer des formations ouvertes à tous publics développant principalement cette question en milieu avalancheux. Ce secteur est alors largement marqué par l'approche des biais cognitifs, largement popularisé par McCammon (2002, 2004, 2009) et son modèle « *FACET* », principalement en Amérique du Nord et qui se diffusent en Europe légèrement plus tard. Cette approche est désormais largement utilisée, principalement dans les formations de sécurité en avalanche et dans une moindre mesure en alpinisme. Comme souligné par Johnson et al. (2020), le paradigme des biais cognitifs a largement cadré la discussion autour des causes « humaines » d'accident en Amérique du Nord comme en Europe, apportant une notion importante jusqu'alors manquante, mais limitant le débat autour de cette seule entrée des facteurs humains qui s'avère pourtant, par certains aspects, réductrice, voire fragile sur le plan méthodologique (Johnson et al., 2020).

Dans le secteur des avalanches encore, de nombreux outils d'analyse des risques et d'aide à la décision se sont développés en Europe au cours des dernières années. Différentes approches de la gestion du risque existent, plus ou moins déterministe ou probabiliste, ou seulement destinées à accompagner l'analyse. La profusion et l'hétérogénéité de ces outils sont d'ailleurs sources de confusion, voire de discorde au sein de la communauté des formateurs²⁵. L'importance accordée à une approche plutôt qu'à une autre est souvent liée à des enjeux plus larges, socio-économiques, voire à des formes de conservatisme et de luttes de légitimité entre territoires professionnels (Soulé et al., 2015 ; Vanpouille et al., 2021). Il n'en reste pas moins que ces outils façonnent la diffusion de connaissances dans ce domaine. Ces différentes approches, bien que partiellement incomplètes et parfois contradictoires, ont tout du moins permis de diversifier le regard sur les facteurs d'accident en alpinisme et en ski de randonnée en y intégrant une dimension humaine — au-delà de l'aspect technique — et multifactorielle. Néanmoins, dans la plupart des méthodes d'analyse des risques ou d'aide à la décision en avalanche, la partie « facteurs humains » est peu intégrée. Le présupposé de ces différentes méthodes est qu'il s'agit de justement contrer l'effet des facteurs humains, entendus ici comme les pièges heuristiques, en ramenant le raisonnement sur un plan rationnel. Peu d'entre elles, si ce n'est aucune de celles communément répandues, intègrent l'humain et ses possibles erreurs d'appréciation des dangers mais aussi ses capacités d'adaptation *au sein* des check-lists comme un point à évaluer à l'égal du milieu naturel, ou encore comme un point sur lequel s'appuyer pour atténuer le risque. Elles tendent plutôt à se concentrer sur une évaluation la plus rationnelle de la situation pour limiter l'effet des facteurs humains. L'humain est seulement intégré sous l'angle de la taille du groupe et de la capacité à être performant (fatigue, compétences techniques).

²⁵ Voir par exemple à ce sujet l'article très critique à l'égard des autres méthodes publié par le créateur de l'une des méthodes d'aide à la décision paru dans le magazine en ligne spécialisé *Alpine Mag* : <https://alpinemag.fr/pour-une-gestion-rationnelle-du-risque-avalanche-1-2/>

Par ailleurs, la notion de multifactorialité a peu essaimé au niveau de la collecte et de l'analyse d'informations post-accidents en montagne. Ainsi, les bases de données produites par les secouristes en montagne identifient-elles presque systématiquement une cause unique d'accident. Ce secteur a reçu très peu d'attention jusqu'à il y a peu, l'accident en alpinisme en Europe étant encore souvent considéré comme tabou, ou comme une fatalité. Dans les activités de montagne, la vision de la sécurité au sein des clubs, des institutions (écoles de formation, fédérations, syndicats) et des pratiquants, semble néanmoins avoir évolué, sans pour autant intégrer, jusqu'à il y a peu, le versant organisationnel, culturel ou institutionnel ; ni encore l'analyse approfondie d'incidents ou d'accidents *a posteriori*, à l'image des démarches de REX.

Alors que les démarches de retours d'expérience étaient déjà connues et répandues dans les pays anglo-saxons et certains pays Européens depuis le début des années 2000²⁶, à l'exception de quelques initiatives Françaises telles que les témoignages d'incidents et d'accidents d'avalanche publiés et analysés par l'ANENA depuis 2000²⁷, ce n'est que depuis 2017 qu'on peut noter un engouement pour les démarches de REX au sein des institutions Françaises de montagne. Depuis la mise en place du système de retour d'expérience d'incidents et d'accidents *SERAC* sur le site collaboratif *camptocamp.org* (Soulé et al., 2017 ; Vanpouille et al., 2017), il semble qu'un revirement d'attitude se soit opéré. Ainsi la FFME a-t-elle produit son propre système de REX destiné à ses adhérents. Le SNGM propose en 2018, à l'occasion des premières Assises de la sécurité organisées à Nice, son système de REX destiné aux guides adhérents fortement encouragés à témoigner. Le Syndicat majoritaire des guides de haute montagne annonce ainsi vouloir « développer la culture du retour d'expérience » et « partager la connaissance »,²⁸ affichant une nouvelle posture à l'égard de la vision des accidents au sein de la profession. Ces assises constituent l'occasion d'afficher une volonté publique de s'intéresser à l'accidentologie pour mieux prévenir les accidents plutôt que de détourner le regard de l'accidentalité. En effet, les accidents restent parfois qualifiés de tabous, et plusieurs intervenants, à l'occasion de ces assises, évoquent une certaine « culture de l'exploit sportif »²⁹ poussant les GHM à dissimuler leurs propres accidents, associés à une forme de honte ou du moins de remise en cause de leur légitimité professionnelle.

Ailleurs en Europe, on peut également souligner la récente parution du système de recueil d'incidents et d'accidents du BMC (*British Mountain Club*). Enfin la FFCAM a exprimé lors de son Assemblée Générale de janvier 2019 son souhait de se doter d'un système similaire

²⁶ On peut souligner par exemple les livrables d'*Accidents in North American Mountaineering* du Club Alpin Américain, *l'Alpine Sicherheit* en Suisse, le *Northwest Avalanche Center*, le *Canadian Avalanche Center*, l'initiative du *Alpine Near-miss survey*. Pour une comparaison de différents systèmes de REX à l'international voir Vanpouille et al. (2016).

²⁷ Depuis 2000, chaque numéro de la revue Neige & Avalanche propose un retour d'expérience sur un incident ou un accident d'avalanche non mortel : la victime revient sur le déroulement des faits, évoque le contexte et des commentaires d'experts (un nivologue et un guide) sont proposés. <http://www.anena.org/5042-la-revue-na.htm>

²⁸ Paraphrasé dans un article du groupe Ecomedia par Patrica Rey (2019).

²⁹ Propos retranscrits par France3 Auvergne-Rhône-Alpes : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/isere/grenoble/nice-guides-s-interrogent-quelles-solutions-faire-baisser-accidents-mortels-montagne-1580471.html>

associé et communiquant ouvertement avec la base de données SERAC. Enfin, à l'international on peut citer l'initiative de l'alpiniste professionnel Suisse d'encourager le partage non pas seulement des « exploits sportifs » sur les réseaux sociaux mais également de créer un espace pour la réflexion autour des incidents ou presque accidents en lançant le *#myalpinelesson*. Il semblerait donc qu'un nouveau regard à l'égard des accidents, marqué par une volonté de s'en rapprocher pour mieux les comprendre, soit impulsée par certaines entités de la communauté montagnarde³⁰.

En termes d'analyse et de valorisation des récits recueillis, ces différentes institutions semblent encore être à la recherche du traitement adéquat. La façon de synthétiser et de mettre en valeur les expériences individuelles d'incidents ou d'accidents reste à affiner. Le SNGM s'est par exemple inspiré des secteurs industriels et des transports (aéronautique par exemple) pour améliorer la sécurité. Debouck, à l'origine de la méthode ORION (Debouck et al., 2012), travaille ainsi avec le SNGM pour adapter cette dernière au traitement du REX entrepris par ce syndicat. La méthode ORION semble pertinente par certains aspects, tant elle encourage, par le biais d'entretiens poussés auprès des répondants, à partir en quête de causes sous-jacentes, non détectables à première vue (par exemple liées à la formation des guides, à une pression financière). Elle est néanmoins sous-tendue par un raisonnement causal linéaire centré sur les défaillances et les écarts à la procédure. Son objectif est d'appliquer une mesure corrective à chaque facteur contributif d'accident identifié et à chaque accident ou incident reporté. En cela, elle s'inscrit dans une démarche normative relativement classique issue des *safety sciences* traditionnelles. L'intérêt pour cette méthode constitue néanmoins une avancée puisqu'elle véhicule l'idée de causes plurielles, parfois enfouies largement en amont de l'évènement lui-même. Se pose toutefois le problème des différents développements présentés. Cette approche normative postule l'existence d'une bonne manière de faire (un *one best way*). Elle entend pouvoir identifier la bonne mesure corrective pour faire face à chaque facteur et remonter jusqu'à la cause racine. Comment dès lors délimiter le spectre d'investigation ? En d'autres termes, jusqu'où remonter ? La méthode ORION est uniquement centrée sur les défaillances et ne permet pas de faire ressortir les capacités d'adaptation et de résilience des acteurs. Enfin, ses contraintes en termes de faisabilité sont lourdes, car elle nécessite des investigations poussées effectuées par des guides volontaires, limitant le nombre d'évènements traité et par conséquent les possibilités de généralisation. La démarche adoptée au sein du syndicat entend faire appliquer rapidement les mesures correctives identifiées après chaque analyse, au niveau par exemple de la formation initiale ou continue. Cela présente l'avantage de la réactivité et d'une concrétisation rapide ; néanmoins, la représentativité associée à un ou deux récits et leur légitimité à modifier des contenus de formation dispensés à l'ensemble des guides posent question sur le plan méthodologique.

³⁰ Voir à ce sujet l'article paru dans le magazine spécialisé Canadien *The Alpinist* dans une section sur les futurs de l'alpinisme « *sharing misadventures not just adventures, the future of accidentology* » <http://www.alpinist.com/doc/web21c/wfeature-a75-the-many-futures-of-alpinism-sharing-misadventure>

Par ailleurs, cette orientation vers une plus grande régulation des pratiques, selon des modèles conceptuels sous-jacents issus du secteur de l'industrie inscrits dans la pensée de l'ingénierie, peut étonner au regard des caractéristiques de l'activité. L'alpinisme rassemble des formes et des cadres de pratique variés. L'adaptation face à des situations incertaines, complexes et dynamiques fait partie intégrante de l'activité. Il existe rarement une seule manière de faire, une seule procédure listant un scénario précis d'opérations à réaliser applicable en toutes situations. Ainsi, l'application de modèles directement issus de la pensée de l'ingénierie des *safety sciences* à l'alpinisme peut être questionnée. D'une part, ces modèles sont bien souvent conçus pour opérer dans un cadre hiérarchisé, hautement procédurier et régularisé, avec un mode de gestion descendant (*top down*) propre aux grandes entreprises. Comme l'a souligné Amalberti (2013), il s'agit d'adapter le cadre d'analyse de la sécurité aux caractéristiques des systèmes étudiés et notamment à leur niveau de régulation. D'autre part, le champ même des *safety sciences* s'est lui-même déjà détaché de cette vision en termes de défaillances et de comparaison normative à un idéal de sécurité, comme le montrent les approches de la résilience et de nombreux auteurs prônant une approche située, systémique et s'appuyant sur l'adaptabilité des acteurs (Amalberti, 2013 ; Davies et al., 2017 ; Klein, 2008 ; Wallace & Ross, 2016). Ainsi, alors que les pratiques sportives de montagne peuvent bénéficier de l'apport de procédures et de la formalisation de raisonnements causaux multifactoriels, tant elles en étaient jusque-là relativement dépourvues, ces approches ne sauraient être la voie unique de préservation de la sécurité pour les activités de montagne.

Du reste, il est intéressant de souligner, puis de questionner, comment l'appréhension de la sécurité dans l'activité de l'alpinisme a connu des évolutions similaires à celles du champ des *safety sciences* : tout d'abord des solutions centrées sur la technique (améliorer le niveau technique) et la technologie pour contrer l'erreur humaine (matériel mais aussi outils numériques d'aide à la décision), puis une prise en compte des facteurs humains dans une approche cognitiviste, et enfin une approche multifactorielle avec la prise en compte de facteurs organisationnels et sociotechniques à même de produire les erreurs néanmoins centrés sur la seule recherche de défaillances. Les démarches de REX, dans une perspective de détecter ces défaillances logées à différents niveaux du système, puis de les corriger en sont l'illustration. Contrairement aux derniers développements des *safety sciences* cependant, les approches de la sécurité dans le milieu montagnard peinent à intégrer les renversements de paradigme opérés par les approches en termes de résilience, les concepts de systémique et de complexité, ainsi que certaines notions mises en évidence par l'action située et la NDM. Ainsi, tout comme elle est porteuse de limites dans le domaine des *safety sciences*, il semble probable que l'analyse causale linéaire, la rigidification des systèmes par la normalisation et l'approche de la sécurité par l'erreur humaine se heurtent rapidement aux spécificités d'une activité dont la logique interne et l'organisation diffèrent fortement des secteurs et environnements industriels. Si l'évolution de l'appréhension de la sécurité suit un cours similaire à celui observée dans les *safety sciences*, il est néanmoins possible que ces

différentes étapes soient nécessaires et que l'enrichissement par ces nouveaux paradigmes soit à venir.

Enfin, soulignons que l'ensemble des évolutions présentées ici autour de la question des risques et de la sécurité dans le milieu de l'alpinisme sont susceptibles de constituer un bagage collectif, historique et culturel, à même de façonner les manières d'appréhender le risque et les moyens de s'en prémunir pour les pratiquants. Cet ensemble renvoie à l'idée de culture de pratique, que nous développerons ci-après (cf. IV-1), participant à définir la place du risque dans l'activité.

IV- Le risque en tant que construction subjective et sociale

Le développement théorique présenté jusqu'ici a permis de décrire différentes manières d'étudier la sécurité et de l'améliorer à l'échelon individuel ou organisationnel. Certains des courants présentés intègrent un aspect social et personnel dans leur analyse des risques, mais il n'est pas considéré comme central dans la construction des risques. Ils envisagent le composant social et humain en tant que facteur parmi d'autres et n'abordent que fort peu la question du rapport que les individus entretiennent avec le risque. Dans le cadre des pratiques sportives dites « à risque », cette question est fondamentale, dans le sens où l'exposition au danger y est volontaire, parfois recherchée. En alpinisme particulièrement, où sa présence est régulièrement rappelée voire martelée à la connaissance du pratiquant par le biais des différents accidents frappant l'activité, s'engager implique nécessairement une certaine forme d'acceptation des dangers, même si elle ne constitue pas nécessairement une fin en soi. Évalués uniquement en termes de possibilité de perte matérielle ou physique, l'engagement et les décisions des alpinistes paraîtraient incohérents. En matière de prévention, nous ne pouvons donc partir du principe que les alpinistes seraient averses au risque, et qu'ils chercheraient avant tout à s'y soustraire. Dès lors, comprendre les comportements des pratiquants et envisager une prévention adaptée implique de s'intéresser à leur rapport au risque, au sens qu'ils donnent à leur engagement et à leurs motifs d'acceptation des dangers (Reynier et al., 2019, 2022).

Soulignons à ce propos que les approches probabilistes, analytiques et systémiques du risque, sur lesquels se fondent la majeure partie des développements des *safety sciences* présentés, se sont heurtés au constat que l'adoption de comportements sécuritaires n'évolue pas forcément en fonction des connaissances que l'individu détient sur le caractère risqué de ses actes (Dawes & Kagan, 1988 ; Moatti et al., 1990).

Cette observation renvoie notamment aux approches en psychologie comportementale, où un certain nombre de travaux, déjà évoqués, se sont attachés à mettre en évidence des biais de la perception d'une part et certaines logiques individuelles ou collectives façonnant des décisions pouvant paraître « irrationnelles » à première vue d'autre part. C'est le cas des approches en termes d'heuristiques où le paradigme expérimental a

largement été utilisé pour mettre en exergue les « incohérences » du jugement intuitif des sujets concernant la prise de décision en situation à « risque » (cf. 1.2.2). Pour rappel, ces courants ont mis en lumière différents biais cognitifs à même d'expliquer le décalage entre le comportement qui se voudrait rationnel face au risque et la prise de décision réelle, soulignant ce faisant une « rationalité limitée » des individus en situation à risque ou contrainte (Simon, 1982 ; Kahneman et al., 1982). Ce paradigme intègre bien une dimension personnelle, puisque l'estimation du risque ne se fait pas seulement en fonction d'une situation objective, mais plutôt en fonction de la lecture subjective que va faire le sujet de cette situation (Wright et Ayton, 1994). Toutefois, en dépit de ses apports dans la compréhension de la prise de décision, il n'intègre pas les facteurs motivationnels, identitaires, culturels ou symboliques pour comprendre les comportements face au risque et se base plutôt sur des défaillances de la perception. Les décisions individuelles sont évaluées en partant du principe que les individus sont par nature averses au risque.

Complétant les approches en termes d'heuristiques, en considérant la perception non plus seulement comme la possibilité d'erreur perceptive mais comme l'interprétation de la réalité au regard de plusieurs facteurs, les études psychométriques se sont développées à partir du constat que le risque ne pouvait être pensé seulement en termes de probabilités de dommages, puis d'évaluation plus ou moins faillible de cette probabilité sur laquelle repose les décisions des individus de s'y confronter. Dans les études psychométriques, le risque est caractérisé comme l'estimation subjective de la probabilité d'occurrence d'un accident, associée aux possibilités de l'impact de ses conséquences sur l'individu. Elles s'attachent à évaluer les perceptions des risques et les déterminants de celles-ci. Un des buts assignés à ces études a été de repérer les différents attributs pris en compte par les individus pour évaluer le caractère risqué d'une situation, d'une activité ou d'une technologie, afin de gérer les actions politiques concernant ces risques par rapport à l'opinion du public (Fischhoff et al., 1984 ; Morgan et al., 1996). Dans un premier temps, ce sont les perceptions du risque des individus à propos de domaines variés (ex. l'énergie nucléaire, les OGM, la pratique du cyclisme) (Slovic, 1987, 1992) qui ont été comparées à l'aide d'échelles sur lesquelles les individus sont amenés à se positionner. Les composants évalués peuvent inclure des déterminants perceptifs liés à la rationalité limitée des sujets mais également culturels, sociaux et individuels. L'une des premières études ayant mené au développement du modèle psychométrique (Starr, 1969) suggère, notamment, que les individus évaluent différemment le même risque selon qu'ils l'appréhendent comme une situation choisie de façon volontaire ou subie. Une situation à risque donnant l'impression d'avoir été volontairement choisie serait mieux tolérée que la même situation à laquelle on serait confronté de façon imposée. Par la suite, il est précisé que c'est avant tout le caractère « acceptable » du risque, tel que perçu par la population interrogée, qui détermine l'évaluation du risque (Fischhoff et al., 1984). Plus précisément, un risque choisi, d'autant plus s'il est considéré comme acceptable, aura tendance à être sous-évalué par rapport à un risque qui serait perçu comme subi (Peretti-Watel, 2001 ; Slovic, 1987). L'une des études principales de ce courant (Slovic, 1987) a permis

de tirer quelques enseignements généraux sur les manières dont le public se constitue une opinion sur les risques. Le premier est que de nombreuses variables sont prises en compte pour les évaluer, leur conférant un caractère multidimensionnel (Fischhoff et al., 1978). Il semble également que ces variables se regroupent généralement en 2 ou 3 grands ensembles. Le premier renvoie au fait qu'un risque « subi », par opposition à un risque choisi de façon volontaire, est aussi généralement évalué comme « non maîtrisable » et « terrifiant ». Son acceptabilité est moindre. Le second indique que le risque est d'autant mieux accepté qu'il est évalué comme ayant des effets directs et qu'il est familier ou connu. Le dernier prend en compte l'ampleur des conséquences personnelles et sociales : le potentiel de nombre de morts est l'un des déterminants les plus importants de la perception du risque. Pour résumer, ces études ont précisé le caractère subjectif de l'évaluation des risques qui se base sur les aspects plus ou moins subi/choisi, maîtrisable/incontrôlable, connu/inconnu, et sur l'ampleur des conséquences estimée à court terme (plus acceptable) ou à long terme (plus redouté).

Tant l'approche en termes d'heuristiques que les études psychométriques apportent donc des précisions importantes sur les perceptions des risques, permettant, toutes deux par une approche différente, d'expliquer en partie les décalages apparents entre une évaluation qui se voudrait rationnelle du risque, quand il est appréhendé en termes de pertes matérielles ou physiques, et les décisions parfois adoptées par les individus ou les évaluations qui en sont faites. Elles permettent d'intégrer un faisceau élargi de facteurs dans la construction des perceptions des risques et précisent la différence qui peut exister entre danger – qui se veut objectif – et risque perçu. Toutefois, ici encore, ces approches intègrent peu le caractère de prise de risque volontaire qui caractérise les activités qui nous concernent. Elles sont donc incomplètes pour prendre en compte le sens investi par les sujets dans leur pratique et aborder certains aspects des pratiques sportives de montagne. Lyng (1990), explique qu'elles doivent être complétées par d'autres approches pour comprendre le sens positif que les individus donnent parfois à leur exposition au risque. Les approches culturelles (1.) et socio-anthropologiques (2.) que nous décrivons ci-dessous sont à même d'apporter des clefs de décodage complémentaire de l'engagement des individus face au risque.

1. L'approche culturelle du risque

De nombreux auteurs ont insisté sur l'importance des facteurs culturels, sociaux et historiques pour comprendre la manière dont des individus perçoivent différentes menaces. La théorie culturelle apporte une contribution majeure à l'analyse des risques sous l'angle des sciences sociales, en s'appuyant au départ sur le fait que toutes les situations de danger n'accèdent pas au statut de risque (Gilbert, 2003) et que la définition de ce qui est un risque relève de constructions sociales. Datant des années 1980, les premières études (Douglas & Wildavsky, 1982) montrent que le système de normes propres à une société, parce qu'il est primordial dans la détermination des valeurs individuelles, détermine l'importance accordée à différents risques et leur acceptabilité. Les sources de danger potentielles étant

nombreuses, les approches culturelles du risque montrent que toutes ne sont pas évaluées de la même manière, et ce en fonction des normes sociales partagées au sein d'une société, d'un groupe ou d'un sous-groupe qui permettent d'établir un classement de l'importance des risques à prendre en compte. À ce titre, les perceptions des risques entre individus d'un même groupe social sont homogénéisées, permettant de maintenir à la fois l'identité et la cohésion du groupe. Dans cette acception, le risque relève donc d'une interprétation largement façonnée par des déterminants culturels et historiques ; c'est une construction de l'esprit (Beck, 1999), de même qu'un produit culturel (Douglas, 1985). Pour Douglas (1985, Douglas & Wildavsky, 1982), chaque société établit ce qui est dangereux, les risques acceptables ou valorisés ainsi que ceux qu'il est considéré comme déraisonnable d'affronter. L'approche culturelle montre ainsi comment certaines prises de risque peuvent être valorisées et associées un sens positif en fonction des sociétés ou des groupes culturels qui se les approprient. La manière d'appréhender les risques, de les évaluer voire de s'y exposer peut dès lors devenir un déterminant d'identification et d'acceptation au sein d'un groupe donné. À ce titre, l'importance, le statut et la valorisation associés à différents types de risque évolue au cours du temps, de l'histoire, et en fonction des sociétés ou des groupes considérés.

L'approche culturelle permet d'apporter des explications alternatives aux décisions considérées comme irrationnelles, dans la mesure où elle les inscrit dans une logique avant tout culturelle. En cohérence avec une culture et/ou une sous-culture, les individus redoutent et accordent particulièrement de l'attention à certains risques, valorisent certaines expositions au danger et en condamnent d'autres, qui basculent alors du côté des « conduites à risque ».

Tout comme elle s'applique aux sous-groupes culturels, la théorie culturelle du risque peut être étendue à chaque activité sportive, en les considérant comme un champ social à part entière (Bourdieu et Chartier, 2010 ; Routier et al., 2021). Dans cette perspective, chaque activité est marquée par une culture sportive spécifique qui peut fournir un cadre interprétatif de l'engagement face au risque des pratiquants et, *in fine*, apporter un éclairage complémentaire de l'accidentologie. Différents auteurs ont ainsi étudié le lien entre les rapports au risque des pratiquants (entendue comme la synthèse à la fois des manières d'appréhender le risque et des comportements face au risque ; cette notion sera explicitée en 4.) et les caractéristiques socio-culturelles des activités sportives.

Reynier et al. (2014) ont par exemple montré que dans les *snowparks*, au sein des stations de sports d'hiver, les rapports au risque étaient avant tout déterminés par les types d'activité auxquels les pratiquants s'identifient (*freeride, freestyle*, autres usagers de station), leurs caractéristiques sociodémographiques jouant un rôle secondaire.

Dans une perspective similaire, Routier et al. (2021) proposent d'étudier les accidents à travers la notion de définition légitime de pratique. Dans cette perspective bourdieusienne, ils avancent que considérer chaque activité ou chaque modalité de pratique comme un champ social à part entière implique que celui-ci est un espace dont le challenge principal est de définir la conception légitime de la pratique. Selon eux, celle-ci est imposée par le groupe

dominant de pratiquants. Par exemple, Albert (1999) a montré comment la présence de jeunes hommes favorisait la normalisation de la prise de risque en cyclisme. De même, Thorpe (2010) a mis en valeur comment le comportement de certaines catégories de snowboarders (particulièrement des jeunes hommes) avait contribué à la construction d'un imaginaire collectif et d'un cadre culturel légitimant l'adoption de comportements à risque. Ainsi, les cultures sportives jeunes et masculines sont souvent associées à la fois à la participation plus marquée de ces catégories de personne à des activités dites à risque et à la fois à la légitimation de la prise de risque dans ces activités. Donnelly (2003) souligne que la façon de pratiquer du groupe dominant identifié tend alors à discréditer les autres façons de pratiquer. Routier et al. (2021) postulent donc l'influence des caractéristiques sociodémographiques dans la construction des cultures sportives, à travers celles du groupe majoritaire de pratiquants dont la conception de la pratique orienterait celle de l'ensemble des pratiquants. Ils ont ainsi montré dans une étude transversale de nombreuses activités physiques et sportives que la surreprésentation de jeunes hommes dans les activités tendait à valoriser et légitimer la prise de risque et finalement l'occurrence d'accidents pour l'ensemble de l'activité en question. Ainsi, chaque activité porterait en elle une façon légitime de pratiquer, façonnée par le groupe dominant de pratiquants, à laquelle les autres pratiquants tendraient à se conformer à partir du moment où ils s'identifient à l'activité en général.

Enfin, nous pouvons évoquer l'étude de Giaconna et Guyon (2021) qui ont étudié dans ce cadre les relations entre les représentations des risques d'avalanche dans les Vosges — le fait notamment d'associer massif Vosgien et risque d'avalanche — et les cultures sportives des individus. Ils définissent les cultures sportives comme un ensemble large qui ne sont pas liées seulement au type d'activité mais constituent un système comprenant la logique sportive de l'activité ou de la modalité de pratique (« *objectifs, manières de pratiquer, manières d'appréhender et de faire usage de l'espace* »), le positionnement social des individus, leur socialisation et les représentations dominantes de la pratique qu'ils ont en tant que conception de la pratique (Corneloup, 2004). Giaconna et Guyon (2021) ont montré notamment que plus les modalités de pratique impliquaient un engagement du corps marqué (pratique par exemple du ski en espaces vierges marqués par une recherche d'espaces naturels et sauvages, dans des configurations de type couloir, en hors-piste), plus l'association entre le massif considéré et le risque d'avalanche était élevée. De même, selon eux, plus l'expérience et la connaissance du massif est grande, plus l'association est élevée.

En résumé, l'approche culturelle du risque permet donc de placer les comportements et les attitudes face au risque des individus dans un cadre interprétatif plus large, à la lumière de facteurs socio-culturels et historiques, à même de fournir des clefs de compréhension du statut associé à certains risques. Au niveau sportif, elle peut se décliner en termes de cultures de pratique participant elles aussi à façonner la place du risque, sa valorisation ou sa dépréciation au sein de l'activité ou des sous-groupes de pratique.

2. Les approches socio-anthropologiques de la prise de risque dans le sport

La confrontation au risque a également été interprétée selon divers angles socio-anthropologiques. Les inscriptions disciplinaires des auteurs évoqués ci-après varient et leur regroupement sous cette appellation peut du reste être discutée. Toutefois, tous fournissent des pistes d'explications à l'engagement des individus dans des activités potentiellement létales, à la lumière à la fois des impulsions individuelles mais également en les replaçant dans un cadre macro-sociologique plus large. Parfois divergentes, ces approches s'avèrent bien souvent complémentaires. C'est essentiellement le dessein des pratiques à risque, au sens de ce qu'elles apportent à l'individu, notamment abordé sous l'angle fonctionnaliste et/ou compensatoire, qui est abordé. Quand de nombreux auteurs ont étudié les prises de risques volontaires sous l'angle de la sociologie ou de l'anthropologie, nous nous concentrerons ici principalement sur la pensée de Lyng (1990, 2012, 2014) qui constitue un apport clef et fait du reste internationalement référence. Ses travaux sont fondateurs tant ils mettent en valeur à la fois la perspective existentielle et phénoménologique de la prise de risque (Lyng, 2012), et les impératifs structurels des sociétés contemporaines modernes, alliant dans l'analyse « *les motivations individuelles en relation avec les forces structurelles spécifiques à un contexte historique influant sur les acteurs sociaux* » (Lyng, 2014, p.144, traduit par nous).

Les sociologues du sport ont étudié l'engagement dans les « sports à risque » selon différentes perspectives, se focalisant bien souvent sur un type d'activité. Sans les détailler toutes, on peut mentionner à titre illustratif, les travaux de Stranger sur le surf (1999), de Wheaton sur la planche à voile (2000), de Martha et Griffet sur le BASE jump (2006), ou encore de Reynier et al., (2018) sur le freestyle. Mises à part ces études centrées sur une activité spécifique, certains chercheurs ont développé des analyses transversales permettant de fournir un cadre compréhensif de la prise de risque dans le sport à la lumière de facteurs collectifs (sociétaux, historiques, symboliques) et individuels : notamment Lyng et le concept du « *edgework* » (1990) et Routier et Soulé (2012) à travers le concept d'engagement corporel.

Pour caractériser la prise de risque volontaire des activités sportives, Routier et Soulé (2012) proposent le concept d'engagement corporel. Davantage qu'un ensemble d'activités précises, l'engagement corporel constitue un type d'exposition au danger, conscient et assumé, dont sont porteuses certaines modalités de pratique. Il intègre dès lors le caractère conscient des prises de risque, par opposition à une exposition au danger subie, sans pour autant en faire la clef de voûte de ces activités. Sans être la finalité recherchée, la prise de risque consciente constitue une contrainte structurante de l'activité au sens de Parlebas (1981). Elle structure l'aspect pragmatique : l'action en situation est orientée autant que possible à la fois vers l'atteinte d'objectifs impliquant un certain degré d'exposition corporelle, et vers la réduction de ces risques ; elle structure le sens associé à cette action où peuvent s'exprimer des processus identitaires, culturels et sociaux. L'engagement corporel allie dès

lors le « faire » et l'« être » (Routier & Soulé, 2012). Étudier l'engagement corporel revient donc à interroger le lien qui unit les conduites – d'exposition mais aussi de minimisation des risques – au sens que les adeptes leur accordent et les représentations qu'ils en ont. Enfin, cette forme d'engagement suppose une autonomie des pratiquants pour assurer leur sécurité, plutôt que de s'appuyer sur une aide sécuritaire extérieure, affirmant une certaine « éthique de la responsabilité » indissociable de l'engagement corporel (Routier & Soulé, 2012 ; Routier & Soulé 2019).

L'approche de Lyng, très largement reprise dans la plupart des travaux sur la confrontation aux risques dans les activités sportives, explique pour sa part que l'engagement corporel doit être compris à travers l'univers symbolique à la fois du pratiquant et de la société dans laquelle il évolue. À ce titre, le concept d'*edgework* est particulièrement approprié tant il intègre les motivations uniques façonnées par des évolutions macro-sociétales, et les caractéristiques de l'expérience liées aux situations spécifiques (telles que les émotions, l'adrénaline, la sensation de contrôle). Depuis 30 ans, Lyng a développé et redéfini, à l'origine auprès des parachutistes, le concept d'*edgework* pour caractériser l'engagement des pratiquants dans des activités sportives à risque. L'« *edge* » est considéré comme la frontière sur laquelle les pratiquants évoluent (Lyng, 1990). Se situer aux abords de cette limite génère du stress, des pics émotionnels et des peurs, autrement dit des expériences intenses, éventuellement addictives (Kidder, 2012 ; Sheppard-Marks et al., 2020). Lyng (1990) y associe l'idée de travail (« *work* »), car loin de rechercher ces limites de manière inconsciente, peu anticipée voire fataliste, les pratiquants s'y confrontent suivant une préparation et un entraînement méticuleux, chronophage et spécifique (Channon, 2020). Garder le contrôle dans ces situations incertaines, perçues par la majorité des personnes comme éminemment incontrôlables, où une quelconque erreur peut particulièrement porter à conséquences, fait partie du sens que les individus trouvent en s'y confrontant. Lyng (1990) explique qu'évoluer sur cette mince frontière, particulièrement prendre des décisions et savoir garder le contrôle, procure des sentiments de réalisation de soi, d'auto-détermination et de plénitude (« *all types of edgeworkers claim that the experience produces a sense of "self-realization," "self-actualization," or "self-determination" Lyng, 1990*»). À travers « l'agir », particulièrement lorsque chaque action a son importance, dans un contexte n'admettant pas l'erreur, il est possible de se sentir pleinement responsable de ses actes et décisions. Lyng décrit plus précisément les caractéristiques de l'expérience ressentie dans ce contexte : la sensation de vie est intensifiée sous toutes ses formes, et quand la peur n'est plus envahissante, les individus peuvent éprouver un sentiment d'omnipotence, une perception « *purifiée et magnifiée* » d'eux-mêmes (Lyng, 1990). Cette expérience est souvent décrite comme ineffable, le langage n'étant pas suffisant pour capturer et relater l'essence de l'expérience.

L'originalité de la pensée de Lyng est qu'il met en perspective l'expérience singulière décrite avec différentes évolutions sociétales. La confrontation volontaire à des situations à risque peut ainsi être appréhendée en contraste à une demande sociale croissante de sécurité

dans les sociétés contemporaines occidentales (Giddens, 1991 ; Beck & Chalmers, 1996 ; Peretti-Watel, 2003). Plus précisément, Lyng explique que les individus recherchent des opportunités pour mettre leurs capacités de contrôle à l'épreuve, par opposition à des vies ordinairement très régulées (Channon, 2020), peu propices à cette expérience. L'exercice d'une maîtrise sur des dangers volontairement choisis est spécifiquement recherché par des individus se sentant submergés dans un contexte de travail aliénant, d'hyper-socialisation et d'individualisme radical. Dans des sociétés marquées par une imprévisibilité croissante (Grossetti, 2004), se sentir responsable de ses actions et être reconnu comme tel devient particulièrement important. De plus, la culture contemporaine du risque valorise le contrôle individuel (Giddens, 1991) dans un contexte de changement social accéléré (Peretti-Watel, 2003). La recherche du fonctionnement « à la limite » ne correspond donc pas seulement à une manière d'échapper à l'ennui induit par les situations ordinaires ni de vivre les caractéristiques de l'expérience singulière sur le moment. Elle est considérée également comme un moyen d'affirmer son identité, retirant des bénéfices à plus long terme dont celui de la validation sociale ou d'un sous-groupe culturel (Channon, 2020).

3. L'approche des représentations sociales

Afin d'intégrer à la fois les facteurs sociétaux et individuels pour comprendre le sens que les individus donnent au risque et à leur engagement, le recours au concept des représentations sociales semble être particulièrement fécond.

Introduite dans les sciences sociales par Serge Moscovici (1961), la théorie des représentations sociales a évolué à mesure des contributions successives, entre autres, de Jodelet (1989), Doise (1985), Moliner (2001) et Abric (1994, 2003) sur lesquelles nous nous appuyons plus particulièrement. Malgré les différentes définitions ayant pu être élaborées à leur propos, tous s'accordent pour définir les représentations sociales comme « *des formes de connaissance socialement élaborées et partagées ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social* » (Jodelet, 1989, p. 36). Le point de départ de cette théorie est l'abandon de la distinction classique entre sujet et objet, conférant un nouveau statut à ce qu'il est convenu d'appeler la « réalité objective » (Abric, 1994, p.12). Bien que des nuances fines existent sur ce point entre les différents auteurs, pour la théorie des représentations sociales, « *il n'existe pas a priori de réalité objective, mais toute réalité est représentée, c'est-à-dire appropriée par l'individu ou le groupe, reconstruite dans son système de valeurs dépendant de son histoire et du contexte social et idéologique qui l'environne* » (Abric, 1994, p.12). En ce sens elle renvoie à la théorie du *sensemaking* de Weick (1995) qui, pour rappel, postule que les individus interprètent et reconstruisent la réalité à partir d'une combinaison de facteurs individuels, sociaux et de l'interaction avec autrui (cf. partie III. 5.1). Soulignons par ailleurs que des similitudes existent entre la théorie des représentations sociales et les théories étudiant les biais de perception, puisque celles-ci intègrent également des facteurs sociaux, toutefois, elle s'en distingue par le fait que, contrairement aux approches en termes de biais cognitifs par exemple, le monde extérieur

n'est plus conçu comme une réalité tangible interprétée à travers le filtre de la perception, sujet à différentes imperfections. En effet, les études s'attachant à la perception conservent bien une distinction entre objet et sujet, l'objet étant médié par le filtre de la perception des sujets, alors que pour les représentations sociales, le composant social et collectif dépasse la situation elle-même et est considéré comme présent en permanence dans l'interprétation et la reconstruction de la réalité. De plus, le monde extérieur (l'objet) n'est pas définissable indépendamment de la représentation des sujets, puisque ces dernières fournissent également un cadre organisateur pour l'action et la place que les sujets prennent dans ce monde. À l'instar de l'*enactment* de Weick, c'est un processus ininterrompu construisant à la fois les représentations de la réalité et la réalité elle-même, à travers la sélection d'informations qui s'opère. Ainsi, pour Abric, « *la représentation n'est donc pas un simple reflet de la réalité, elle est une organisation signifiante* » (Abric, 1994, p.13). Cette signification dépend « *à la fois de facteurs contingents — nature et contraintes de la situation, contexte immédiat, finalité de la situation — et de facteurs plus généraux qui dépassent la situation elle-même : contexte social et idéologique, place de l'individu dans l'organisation sociale, histoire de l'individu et du groupe, enjeux sociaux* » (Abric, 1994, p.13). Le concept de représentation sociale permet donc d'intégrer à la fois l'influence de la situation particulière et du contexte plus général dans lequel se situe l'individu au niveau social, symbolique, historique et qu'il amène en permanence avec lui dans sa re-construction de la réalité. De plus, quand l'étude des perceptions se concentre principalement sur le versant cognitif de l'appréhension de la réalité, la théorie des représentations sociales amène à l'envisager comme relevant d'une double logique, à la fois cognitive et sociale. Abric précise à ce propos que les représentations sociales peuvent être définies comme des constructions sociocognitives régies par leurs propres règles. L'intégration de cette double logique permet de comprendre pourquoi elles intègrent « *à la fois du rationnel et de l'irrationnel, pourquoi elle intègre des contradictions apparentes et pourquoi les raisonnements qu'elle engendre peuvent apparaître illogiques ou incohérents* » (1994, p.14).

Ainsi, dans le cas des risques, différents auteurs ont argumenté pour substituer le terme de « représentation sociale » à celui de perception ou d'interprétation des risques (Peretti-Watel, 2000 ; Joffe & Orfali, 2005). Ils ont souligné que le terme de perception renvoie aux propriétés sensorielles et cognitives, alors que le terme de représentation permet d'intégrer d'autres aspects de la (re)construction de la réalité à l'aune de facteurs individuels et collectifs.

Par ailleurs, les représentations agissent comme des « guide pour l'action », car elles déterminent un ensemble « d'anticipations » et « d'attentes » (Abric, 1994, p.13). On rejoint ici certaines conceptions de l'action située qui précisent que les plans ne sont qu'une « ressource pour l'action », cette dernière étant également culturellement et socialement située (cf. III.6.2.2.).

Enfin, précisons que contrairement aux théories macro-sociales telles que le déterminisme social, la théorie des représentations sociales entend faire le lien entre les niveaux individuels et collectifs. Elles se situent au carrefour entre des processus individuels,

interindividuels et intergroupes (Doise, 1985), qui dépendent eux même nécessairement de la société globale dans laquelle ils prennent place. En effet, les représentations ne se construisent pas dans un vide social (Jodelet, 1989) ; elles s’ancrent dans un contexte socio-culturel et historique qui les oriente nécessairement.

Le recours au concept des représentations sociales semble donc être pertinent pour l’étude des risques en alpinisme à plusieurs égards. Tout d’abord, il rejoint et se recoupe avec des théories déjà évoquées comme appropriées à ce sujet (le *sensemaking* de Weick et l’action située). Ensuite, il permet de conférer une place centrale aux facteurs culturels et sociaux dans les processus de construction de la réalité, mais aussi la prise en considération des spécificités des situations étudiées. Ainsi fait-il le lien entre le contexte spécifique, particulièrement prégnant en alpinisme (notamment à travers l’environnement naturel), et le contexte global dans lequel s’insère l’individu. Par ailleurs, si les représentations sociales orientent l’action des sujets, elles permettent dès lors de fournir un cadre interprétatif des prises de risque et des confrontations au risque au-delà des seules possibilités d’accident liées à la situation singulière, à la lumière desquelles cette confrontation pourrait paraître « incohérente » ou « irrationnelle » (cf. Abric, 1994, cité ci-dessus).

Après avoir expliqué pourquoi le risque en alpinisme est susceptible de générer des représentations sociales, nous précisons les fonctions qu’elles remplissent pour l’individu et la manière dont elles se structurent.

3.1. Objet et fonction des représentations sociales

Soulignons dès à présent les conditions nécessaires à la genèse représentationnelle. Pour qu’un objet suscite des processus représentationnels, il faut qu’il soit « polymorphe », dans le sens où il doit avoir la capacité de générer des interprétations diverses auprès de différents publics. L’objet en question doit également donner lieu à *une pression à l’inférence*, dans le sens où les individus et les groupes sont sollicités pour prendre position à son égard sans qu’il y ait, dans le même temps, un organisme ou système d’orthodoxie susceptible d’en imposer une vision uniforme. L’absence d’un système d’orthodoxie permet alors la « focalisation » (Moscovici, 1961), c’est-à-dire des positionnements spécifiques vis-à-vis de l’objet, qui vont générer la confrontation des points de vue. Dès lors, le processus représentationnel suppose la présence de plusieurs groupes sociaux, définis ici comme « un ensemble d’individus interagissant les uns avec les autres et placés dans une position commune vis-à-vis de l’objet » (Moliner, 2002). Enfin, la genèse d’un processus représentationnel nécessite que les différents groupes en présence aient un intérêt à défendre un point de vue particulier à propos de l’objet en question, et qu’ils soient donc concernés par des enjeux (Moliner, 1996). En résumé, l’objet en question doit susciter des interprétations différentes, en l’absence d’une définition univoque établie, et se positionner par rapport à lui doit comporter des enjeux pour les individus et les groupes sociaux concernés. Nous avons vu à plusieurs égards que le risque dans la pratique de la montagne,

tout comme les manières de s'en prémunir, n'avaient pas de définition univoque. Parfois défini comme la probabilité d'occurrence d'un accident couplé à ses conséquences potentielles, mais également comme une évaluation qui reste éminemment subjective d'une réalité, ou encore comme un construit social et culturel, le risque n'est pas une réalité tangible aisée à définir. Il est donc à même de susciter des acceptions variées. Les méthodes de gestion des risques varient rapidement et ne font pas consensus selon les groupes sociaux, les pays ou les institutions (cf. le caractère peu standardisé et variable des procédures de gestion des risques évoqué en introduction). Face à la nature complexe, unique et dynamique des situations à risque en montagne, il n'existe pas de système chargé d'édicter des règles univoques face au risque en montagne, mais seulement des institutions diverses formulant des repères et des conseils. Ainsi, pour reprendre Moscovici (1961), il n'existe pas de système d'orthodoxie. Ainsi, tant ils sont chargés d'enjeux, physiques, émotionnels ou encore institutionnels, politiques ou de légitimité (cf. III-8. Et I-), et tant ils constituent une réalité peu tangible complexe à définir, les risques en montagne sont particulièrement à même de susciter des représentations sociales.

Différentes fonctions ont été attribuées aux représentations sociales et nous verrons qu'elles permettent d'éclairer certains aspects des confrontations au risque en montagne.

Abric (1976) distingue quatre fonctions principales des représentations.

Tout d'abord une fonction de savoir, dans le sens où elles permettent de donner du sens à la réalité, et donc de la comprendre et de l'expliquer. Savoir pratique de sens commun selon Moscovici (1961), elles définissent le cadre de référence commun d'un groupe social et facilitent, voire permettent, la communication sociale au sein de celui-ci.

Elles ont également une fonction d'orientation, puisqu'elles produisent un système d'anticipation et d'attentes et qu'elles vont dès lors orienter les conduites et les comportements d'un individu (ce qui ne signifie pas les déterminer). Comme nous l'avons déjà évoqué, elles sont un guide pour l'action. Au titre de ce système d'anticipation, elles ont un rôle sélectif dans le filtrage d'informations retenues pour reconstruire la réalité. Les informations alors sélectionnées se doivent d'être interprétées de manière conforme à la représentation. On rejoint ici la notion d'*enactment* de Weick (cf. partie III-5.) qui précise également que la sélection d'informations façonne à la fois l'action et la construction de la réalité dans un processus continu profondément ancré dans un contexte socio-culturel. De même, nous avons souligné à propos de la décision, que percevoir et sélectionner les informations au sein d'une situation, constituait déjà une décision. Ainsi, en montagne les éléments (à la fois humains et liés à l'environnement) sur lesquels les individus se basent pour appréhender la situation dans laquelle ils évoluent, participent déjà à re-construire la « réalité » à laquelle ils sont confrontés.

Les représentations sociales ont également une fonction identitaire, car elles permettent aux individus d'affirmer, de signifier ou de revendiquer quelque chose qui les particularise ou qui singularise leur groupe d'appartenance. Comme le précise Jodelet (1984), en interprétant la réalité de la même manière que ses pairs, l'individu renforce son sentiment

d'appartenance à ce groupe. Adhérer aux mêmes représentations sociales peut renforcer pour l'individu le sentiment d'appartenance à une « communauté d'esprit » et le sentiment de séparation entre un « nous » et « les autres » (Polletta & Jasper, 2001, p. 298). Entre les différentes communautés d'alpinistes (professionnels, amateurs, haut-niveau, alpinisme d'altitude, skieurs de pente raide, etc.), les conceptions des risques et le niveau d'acceptation des risques semblent différer, mais également avoir évolué au cours de l'histoire comme nous avons déjà pu le souligner en partie III-8. De nombreux exemples peuvent être fournis à ce propos. Mentionnons à titre indicatif les nombreuses ascensions effectuées en solo intégral dans les années 1990-2000 et qui semblent aujourd'hui moins courantes, mais aussi les propos tenus par les formateurs de l'ENSA (voir conférence publique et en ligne du 31/01/2022³¹) qui souhaitent s'écarter petit à petit d'une culture professionnelle valorisant performance technique et héroïsme de la part des guides, souvent traduite par une certaine valorisation des risques. Ces différentes évolutions sont susceptibles de façonner la culture de pratique et les façons « légitimes » de se représenter le risque (cf. IV-1.). Pour être reconnu comme faisant partie de ces communautés, comme étant un alpiniste, il est dès lors probable que partager ces mêmes représentations des risques constitue un levier d'acceptation et d'intégration.

Enfin, les représentations ont une fonction justificatrice, puisqu'elles permettent, a posteriori, de justifier les choix, comportements et attitudes. Doise (1985) souligne à ce propos que si les représentations ne prédisent pas directement l'action (cf. partie 4.), elles peuvent par contre fournir un système de valeurs utiles à la *justification* des comportements adoptés.

3.2. Structure des représentations sociales

Les représentations sociales ne sont pas composées d'éléments qui leur sont spécifiques, puisqu'elles regroupent des informations, opinions, croyances, attitudes qu'un groupe social élabore à propos d'un objet donné (Abric, 1989 ; Roussiau et Bonardi, 2001). La particularité de ce concept tient plutôt au fait qu'il décrit un ensemble organisé d'éléments et qu'il cherche à en définir l'agencement. Dès lors, l'étude des représentations passe par l'identification de ces éléments et la compréhension des relations qu'ils entretiennent. En effet, le sens des différents éléments qui la composent ne prend du sens que relativement à l'ensemble des autres éléments, ce qui nécessite de s'intéresser à la structure des représentations. Les deux principales théories développées à ce propos sont celles du noyau central d'une part (Abric, 1984) et des principes organisateurs d'autre part (Doise, 1985).

³¹ Depuis 2020 l'ENSA propose des cycles de conférences ouvertes au public. Voir : <https://www.youtube.com/watch?v=Yx9gC7xtSW4> sur le thème « Décider en haute-montagne ».

2.1.1. La théorie du noyau central

Dans la ligné des travaux de Moscovici (1961), et en reprenant l'idée d'un « noyau figuratif » regroupant les « notions clefs » de la représentation, Abric (1984) développe le concept de « noyau central », auquel il adjoint des « éléments périphériques ». Le noyau central est constitué d'un petit nombre de cognitions simples et imagées, donnant un cadre interprétatif rudimentaire pour interpréter les informations récoltées à propos d'un objet (Jodelet, 1989). Ces éléments sont simples, imagés, cohérents (Abric, 2003). Ils renvoient à des notions relativement consensuelles sur lesquelles la majorité des individus d'un groupe social s'accorde, et représentent la partie la plus stable de la représentation. Ils se composent donc d'éléments qui se caractérisent par leur hétérogénéité. Dans toutes les situations où interviennent directement des dimensions socio-affectives, sociales ou idéologiques, ils peuvent comporter une fonction normative, c'est-à-dire qu'ils impliquent un jugement renvoyant à une norme sociale (Moliner, 2001).

Dans le même temps, certains auteurs précisent à ce propos que les éléments centraux renvoient à des principes généraux interchangeable derrière lesquels chacun pourrait associer un sens personnel. À l'image de concepts enveloppes, tout le monde pourrait s'accorder sur la forme en y associant un fond différent. Les éléments centraux ne seraient dès lors pas générateurs, mais plutôt récepteurs de sens (Bataille, 2002). L'absence de possibilité de définition claire et précise de l'objet de représentation expliquerait le caractère consensuel des notions constituant le noyau central, car, profitant du flou sémantique qui les entoure, chacun serait enclin à y insuffler un sens tout personnel sans que les autres personnes du groupe n'aient la capacité de le remettre en question. L'illusion d'une signification implicitement partagée est alors maintenue, l'individu maintenant son sentiment d'appartenance à la communauté, quand bien même il associe un sens possiblement différent aux notions clefs des représentations de l'objet. La fonction identitaire des représentations sociales évoquée plus haut est assurée.

Enfin, précisons que si la théorie du noyau central insiste sur le caractère consensuel de la représentation (Abric, 1994), elle reconnaît également leur hétérogénéité. En effet, le noyau central de la représentation s'accompagne d'éléments périphériques, qui grâce à leur souplesse permettent des prises de positions différenciées. Ces éléments joueraient un rôle d'interface entre le noyau central et la réalité à laquelle sont confrontés les individus. Ils permettent donc de comprendre que malgré des références communes à propos d'un objet, les individus d'un même groupe peuvent s'engager dans des conduites différentes (Michel-Guillou, 2006).

2.1.2. La théorie des principes organisateurs

La mise en évidence des variations inter-individuelles de la représentation est l'un des principes fondamentaux développé par la théorie des principes organisateurs. Ainsi, Doise (1985) considère les représentations comme des « principes générateurs de prise de position » (Doise, 1990, p.113) et organisateurs de variations, liées à des insertions sociales spécifiques.

Par rapport à la théorie du noyau central, celle des principes organisateurs met donc davantage l'accent sur la pluralité des positionnements que sur le consensus. Les positionnements ainsi suscités dépendent de l'appartenance sociale de chacun mais également des situations spécifiques dans lesquelles elles sont produites. « *Cette double source de variation peut générer une multiplicité apparente des prises de position qui sont pourtant produites à partir de principes organisateurs communs* » (Doise, 1990, p.127). Cette théorie assigne donc aux représentations sociales une double fonction : d'une part elle donne aux individus des points de référence communs, mais, « *dans le même mouvement, ces points de référence deviennent des enjeux à propos desquels se noueront les divergences individuelles* » (Moliner, 1995, p. 38). La théorie des principes organisateurs permet donc d'expliquer plus de variations interindividuelles car elle fournit à la fois des principes organisateurs de prises de positions communes mais également de différences. À ce titre elle permet d'expliquer certaines contradictions apparentes qui peuvent exister au sein d'un même groupe social à propos d'un objet.

Les théories du « noyau central » et des « principes organisateurs » ont souvent été considérées comme incompatibles. Pourtant, la théorie des principes organisateurs ne réfute pas complètement l'idée de consensus, puisqu'elle reconnaît que les variations interindividuelles s'organisent à partir de principes communs (Doise, 1985). De même, la théorie du noyau central admet l'existence d'éléments périphériques laissant place aux variations interindividuelles. Certains chercheurs postulent à ce propos que la théorie du noyau central ne peut être qu'une étape dans le processus d'analyse d'une représentation qui devrait passer par trois grandes phases : mise à jour d'un savoir commun, repérage des grands principes organisateurs de variations inter-individuelles puis mise en évidence de ces variations en fonction des caractéristiques individuelles et sociales des individus.

Notre objectif est d'appréhender le sens que les alpinistes donnent au risque et à leur engagement, tout en cherchant à mettre en évidence et expliquer les variations qui permettraient de rendre compte de leurs conduites différenciées. Nous privilégierons donc l'approche des principes organisateurs qui met l'accent sur la diversité, tout en restant ouvert à la possibilité de repérer un savoir commun sur lequel s'accorderait l'ensemble de ces pratiquants.

3. Pratiques, représentations et rapport au risque

Un grand nombre d'études utilisent la notion de représentations sociales pour expliquer les pratiques — terme utilisé principalement de manière synonyme à celui de « comportement » —, établissant des lors un lien de subordination des unes aux autres. Notons que, dans le cadre de cet exposé théorique nous emploierons principalement le terme de pratiques à l'instar des auteurs ayant analysé cette relation, mais, que dans le cadre de notre propre travail d'analyse (chapitre 4), nous parlerons plutôt de « comportements », le terme de « pratique » étant réservé pour caractériser l'activité sportive des alpinistes.

S'il n'est guère de pratique qui ne soit accompagnée d'un processus représentationnel (Moscovici, 1976), on ne saurait néanmoins réduire leur relation à celle d'un lien direct. Les représentations se construisent en partie dans les interactions sociales, et donc dans des réalités quotidiennes et en fonction des pratiques sociales qui les façonnent en retour. Flament (1989) a par exemple étudié comment les pratiques sociales étaient à l'origine de diverses transformations des représentations sociales à travers l'influence des circonstances particulières. Ces dernières modifient les pratiques sociales, elles-mêmes en partie façonnées par les représentations sociales (modification des contraintes externes – adaptation des pratiques), ce qui en retour modifie les représentations sociales. Pour Flament (1994), les pratiques sociales sont l'interface entre les circonstances externes et les éléments internes de la représentation sociale. Nous avons à ce titre déjà souligné que l'alpinisme exigeait des adaptations permanentes de la part des pratiquants, du fait de circonstances changeantes et d'un environnement naturel de pratique complexe, exerçant une influence forte sur l'action. Ainsi, est-il délicat de stabiliser des recommandations standards de pratique sécuritaires en alpinisme (cf. Introduction). Par exemple, en cas d'ENS exceptionnel (avalanche, chute de pierre, blessure, abandon d'un des membres du groupe, etc.), ou moins exceptionnel tel qu'un changement d'itinéraire de dernière minute pour cause de conditions de terrain différentes de celles anticipées, l'alpiniste peut se retrouver en situation d'improvisation dans un mode de fonctionnement non classique. Dans ce cas, il est possible que ses comportements singuliers diffèrent de ses représentations habituelles. Reynier et al., précisent à ce propos que si les représentations et les pratiques sont généralement marquées par la concordance et la complémentarité, elles peuvent aussi présenter des contradictions apparentes (Reynier et al., 2022).

Abric (1994), après avoir étudié un certain nombre de situations dans lesquelles les pratiques apparaissent comme déterminées par les représentations, et d'autres montrant que les changements de pratiques induisent des changements de représentation, a fini par conclure que représentations et pratiques s'engendrent mutuellement.

Dans le cadre de ce travail nous considérons que le rapport au risque des alpinistes s'exprime à travers leurs représentations du risque et leurs comportements face au risque, définis comme l'ensemble des comportements mis en œuvre afin de composer avec le risque (Reynier et al., 2022). Nous ne nous poserons donc pas la question du sens de la relations unissant les représentations et les comportements des alpinistes, mais considérerons qu'ils forment un « tout signifiant » qu'il convient de décrypter.

Soulignons également que d'un point de vue méthodologique, la question de la dissociation entre représentations et comportements reste délicate. Les distinguer, du moins à travers le discours, n'est pas forcément chose aisée. En effet, « *ce qui se dit des pratiques n'équivaut pas aux pratiques elles-mêmes* » (Boutanquoi, 2008, p.132). Dans notre cas, et en

l'absence de méthodologie d'observation sur le terrain, les comportements seront nécessairement ce que les pratiquants nous disent de leur comportement en termes de prise de risque ou de sécurité, traduisant par la même à la fois leurs représentations des risques, les conditions de mise en place de la sécurité, et leurs comportements en général. Gardons cependant à l'esprit que ceux-ci peuvent varier en fonction des situations spécifiques. Nous prendrons donc le parti d'analyser conjointement les comportements face au risque et représentations du risque des alpinistes afin d'analyser la nature et le sens de leur engagement, et donc leur rapport au risque. C'est donc à l'interface des représentations sociales du risque et de ce que les pratiquants nous disent de leurs comportements que nous entendons analyser le rapport au risque des pratiquants.

V- Problématique : proposition de synthèse pluraliste

Ce chapitre nous a permis de proposer, sans prétendre à l'exhaustivité, différents regards sur la manière d'étudier les risques en montagne inspirés de secteurs d'activité variés. La séparation des approches présentées à des fins d'explicitation revêt un caractère artificiel, puisqu'elles entretiennent des liens évidents de proximité : nous avons pu voir qu'elles se nourrissent, s'inspirent et se recourent les unes les autres, y compris lorsqu'elles sont inscrites dans des paradigmes *a priori* opposés. L'optique de cette revue de littérature est de situer notre objet par rapport à un paysage théorique, d'identifier les approches inadéquates, ainsi que les idées au contraire fécondes pour *in fine* problématiser, c'est-à-dire dégager un modèle adapté intégrant et articulant certains cadres d'analyse présentés. En outre, ces courants théoriques, voire ces ancrages disciplinaires, ne sont pas nécessairement exclusifs les uns des autres. Dans une optique perspectiviste, il n'y a pas *a priori* de lecture plus vraie ou plus fautive d'un objet, pas plus qu'il n'existe de lecture neutre. Les énoncés produits, chacun au sein de leur cadre conceptuel, constituent seulement des « pans de vérité ». Nous nous inscrivons dès lors dans une démarche non réductionniste appelant à la mise en commun des apports compatibles de diverses théories (Terral, 2007), tout en étant conscients du défi méthodologique que cela représente. Il s'agit en effet d'articuler, dès la problématique, plusieurs regards pour développer une compréhension affinée des objets abordés. Kuhn (1976, p.191) précise : « *En appliquant le terme incommensurabilité aux théories, j'ai seulement souhaité insister sur le fait qu'il n'y avait pas de langage commun à l'intérieur duquel plusieurs d'entre elles pouvaient être pleinement exprimées et à l'appui duquel une comparaison point par point entre elles pouvait être entreprise* ». Dès lors, incommensurabilité ne signifie ni incompatibilité ni incomparabilité (Bernstein, 1991). Cette mise au point effectuée, il semble possible de passer d'un paradigme à l'autre (Boudon, 1994). C'est donc la possibilité de croiser plutôt que d'opposer les explications théoriques qui est en jeu. Comme nous l'avons vu au cours de l'exposé de la revue de littérature, des éclairages issus de différents courants semblent faire sens selon les aspects de l'objet considéré, mais

également en fonction du public auquel on s'adresse (pratiquants, experts, professionnels, responsables de clubs, journalistes, etc.). Wallace et Ross (2016) argumentent à ce titre qu'il faut se tourner vers le pragmatisme, c'est-à-dire à ce qui peut être utile aux acteurs dans un contexte local. Cette idée légitime des emprunts, parfois une alternance entre des paradigmes ou des courants de pensée *a priori* contradictoires. Différents aspects d'un même objet d'étude, d'une même réalité, peuvent nécessiter un éclairage pluriel, issu de courants de pensée hétérogènes.

Ainsi, la notion de risque elle-même, qui a été utilisée de manière variable au fil du développement, n'a pas dans ce travail une acception unique mais admet des points de vue différents en fonction des facettes du problème considéré. Les objectifs sont donc pluriels et la conception du risque associée varie en conséquence pour éclairer différents aspects de la question : la quantification des accidents ; l'explication des accidents dans une perspective d'évitement du danger ; le rapport au risque impliquant en substance le « pourquoi » et le « comment ».

Sans reprendre en détail l'ensemble des concepts éclairant notre objet, décrits dans chacune des parties de synthèse de ce chapitre théorique, nous soulignerons succinctement l'articulation des grands principes qui sous-tendront la suite du travail. Au préalable, il est important de rappeler que ce travail de thèse répond à une demande qui limite l'étendue des choix théoriques possibles : celle de l'analyse des données du SNOSM, de la base SERAC et de la question des rapports au risque des pratiquants. Ainsi, quand bien même certaines orientations conceptuelles ont pu être jugées prometteuses pour l'éclairage de l'objet du risque dans les pratiques sportives de montagne en général, elles nécessitent d'autres types de méthodologies et donc ne peuvent pas toutes être poursuivies dans le cadre imposé par la demande initiale et le temps imparti. Finalement, au-delà des considérations épistémologiques, c'est le côté pragmatique qui primera dans le choix de l'articulation théorique, d'un point de vue du caractère applicable de l'étude et de la nature des données déjà présentes. D'autres approches soulignées comme prometteuses pour l'objet d'étude devront donc être conservées pour des perspectives d'ouverture.

La question de la quantification des accidents en alpinisme et en ski de randonnée à travers les données du SNOSM sera abordée dans une perspective de sociologie quantitative en prêtant une attention propédeutique particulière au contexte social de production des données à même de les influencer. Un regard critique sur la portée des informations ainsi produites et un souci de les contextualiser par rapport à l'ensemble des situations accidentelles en montagne seront conservés tout au long de l'analyse et de l'interprétation.

La question de « l'explication » des accidents et de leur prévention à partir des REX de la base SERAC est plus complexe. Nous chercherons à nous placer dans une posture résolument systémique, intégrant la complexité des situations accidentogènes décrites en considérant un panel de facteurs contributifs élargis. Néanmoins, le champ de notre analyse

est limité par le niveau de détail du matériau fourni. Ainsi, quand bien même les approches situées, les théories de l'énaction, les paradigmes écologiques considérant la co-construction du sujet et de la situation semblent particulièrement adaptés au contexte de l'alpinisme, il est délicat de pleinement les appliquer dans ce cadre. De même, les approches en termes de résilience, étudiant les conditions de fonctionnement à l'équilibre en contexte dynamique et incertain, sont particulièrement pertinentes d'un point de vue préventif. Leur prise en compte d'un contexte assimilable à celui de l'alpinisme et leur focalisation sur les capacités d'adaptation semblent particulièrement prometteurs. Ici encore, il semble néanmoins compliqué d'approfondir à leur aune des récits qui sont justement ceux d'accidents ou d'incidents lors desquels l'équilibre des situations a été perturbé. Identifier les mécanismes ayant permis qu'une situation d'incident ne dégénère en situation plus grave peut constituer un aspect de cette approche, que nous tenterons de mettre en avant. Néanmoins, il ne constitue pas le cœur des informations présentes dans les REX SERAC. Celles-ci touchent plutôt aux facteurs contributifs ayant mené à une évaluation biaisée des dangers, mettant principalement en exergue les processus décisionnels. Sur l'aspect de la décision encore une fois, les apports de la NDM semblent particulièrement heuristiques dans le contexte de l'alpinisme. Ils nécessitent cependant des données différentes des nôtres, qui procéderaient d'observations de terrain en situations quasi-normales. Ainsi, ce sont plutôt les principes du courant des biais cognitifs et des différents systèmes de la pensée qui s'avèrent heuristiques pour illustrer les processus décisionnels décrits dans les REX SERAC. Pour ne pas se limiter à une analyse normative des comportements décrits, nous interrogerons l'opportunité de les replacer dans leur contexte d'influences culturelles et sociales, mais aussi situationnelles et environnementales, quand bien même les informations à ce sujet restent partielles. Par ailleurs, les grands principes mis en lumière par les approches en termes de résilience (notamment le concept des *trade-offs* et les quatre piliers de la résilience d'Holnagel), par la NDM, le *sensemaking*, la métacognition et la suffisance seront mobilisés pour appuyer les recommandations préventives formulées à l'issue de l'analyse des récits. Enfin, toujours dans le but de dépasser une analyse normative et causale-linéaire des situations décrites, nous tenterons d'aborder les récits en tant que supports d'activité réflexive et de pensée critique à la fois pour celui qui témoigne et pour les lecteurs. Sans chercher nécessairement à « expliquer » ou à trancher sur l'origine principale des accidents évoqués, notre travail consistera dès lors à faciliter cette réflexion au moyen de synthèses des éléments contributifs saillants identifiés par les répondants, agrémentées de renvois à des situations réelles et de références théoriques plus générales lorsqu'elles aident à la compréhension. Finalement, c'est autant la compréhension des processus accidentels que celle de l'utilisation des systèmes de REX en tant qu'outils préventifs dans le milieu de l'alpinisme et du ski de randonnée qui sera affinée.

Enfin, ni la question du « combien », ni celle du « pourquoi » des accidents de montagne, telle que décrite ci-dessus, ne suffit à saisir les dynamiques d'engagement volontaire des pratiquants dans une activité aux risques très prégnants. Il s'agit donc aussi de

se poser la question du sens que les pratiquants accordent à leur activité en partant du principe que celui-ci est à la fois personnel et socio-culturellement construit. Afin de replacer ces engagements dans leur contexte d'influences socio-culturelles, nous nous appuyerons sur la théorie culturelle du risque appliquée aux activités sportives ; en particulier, les théories des représentations sociales seront mises à contribution pour mieux saisir les rapports au risque des pratiquants. Il est entendu que ces rapports au risque sont la synthèse de processus socio-cognitifs individuels et collectifs s'exprimant à la fois dans les comportements des pratiquants et dans leurs représentations des risques. La notion d'engagement corporel, combinant les aspects identitaires de construction de sens et les aspects d'acceptation mais aussi de réduction des risques encourus, nous permettra de caractériser les modalités d'engagement face au risque, bien souvent volontaires et assumées dans le cas de l'alpinisme.

In fine, au-delà d'un simple objectif de réduction des accidents, la problématique qui sous-tend notre travail est de savoir en quoi, le croisement de différentes approches visant à éclairer le phénomène de confrontation au risque dans les pratiques sportives de montagne participe à une meilleure connaissance des processus accidentels en alpinisme. Chacune de ces approches éclaire à sa manière les confrontations des pratiquants au risque, se traduisant par son évaluation (qui et combien), son explication (le pourquoi), le sens de son acceptation et les modes d'engagement qui en découlent (le comment). Étant admis qu'en matière d'accidentologie chaque angle d'étude est incomplet par nature, c'est en croisant les approches suivantes que nous espérons participer à l'affinement de la connaissance des processus accidentels et des processus de confrontation au risque :

- L'évaluation quantitative du phénomène accidentel à travers les données des services de secours puis, à travers leur croisement avec des données primaires recueillies via un questionnaire ;
- L'approfondissement des mécanismes pluriels à l'origine des situations accidentelles à travers les données issues de systèmes de REX et la possibilité d'utilisation de ces systèmes comme ressource préventive ;
- La question des rapports au risque des pratiquants à même de façonner leurs modes d'engagement face au risque.

Chapitre 2 : Accidentologie quantitative en alpinisme et en ski de randonnée à partir des interventions de secours de 2008 à 2018

Ce chapitre a pour objectif général de fournir une évaluation quantitative du phénomène accidentel en alpinisme et en ski de randonnée. Elle débute par un rapide état des lieux des connaissances accidentologiques à l'échelon national des massifs français, mais bénéficie d'une mise en perspective à travers l'évocation d'études réalisées dans d'autres pays. Ensuite, nous préciserons la nature de notre jeu de données, justifierons son choix au sein des différentes sources de données du secours en montagne et préciserons la méthodologie employée pour à la fois l'analyser mais tout d'abord comprendre en détails son système de production. Puis, au cours de l'analyse statistique des données nous apporterons, dans la rédaction et l'interprétation, des recommandations préventives prudentes dans la mesure du possible. Enfin, après avoir discuté les limites des données du secours pour l'analyse accidentologique, nous proposerons des pistes d'amélioration du système de recueil d'informations lui-même. Plus précisément, cette première partie poursuit quatre objectifs interreliés :

- L'objectif principal est de contribuer au développement de l'accidentologie à partir des données actuelles du SNOSM. Dans cette optique, un travail préalable d'étude du fonctionnement de cet observatoire singulier au sein du paysage institutionnel permettra de comprendre le processus de production des données. Cette approche propédeutique est destinée à clarifier le mode de recueil des informations, la manière dont elles circulent et sont transformées aux différentes étapes de leur traitement. ; Cerner cette construction est non seulement utile pour produire une connaissance affinée des accidents et victimes, mais aussi pour lui adosser un nécessaire travail de fiabilisation des bases de données.
- Des axes de prévention prioritaires pourront émaner d'une identification des activités générant le plus de secours, des profils de victimes, des contextes accidentels, etc.
- Il s'agira également de formuler des recommandations en termes d'amélioration du système de récolte et de remontée des données des secouristes en montagne. Un affinement des procédures de recueil de données relatives aux interventions de secours, pouvant s'avérer utile dans le cadre d'autres types de recueil de données accidentologiques, sera ainsi proposé.
- Enfin, cette première partie permettra d'orienter la recherche qualitative proposée dans la suite de la thèse, selon les axes identifiés suite au traitement quantitatif de volumes importants de données

I- Accidentologie des pratiques de montagne : état des lieux

Cette partie a pour objectif de recenser l'existant en matière d'accidentologie, avec une attention particulière portée aux connaissances produites à partir des bilans des services de secours. Nous rappellerons dans un premier temps les résultats des principales études en France, avant de dresser une revue des publications traitant du phénomène dans d'autres contextes nationaux. Dans un deuxième temps, nous nous attacherons aux publications s'appuyant sur les données du SNOSM, qu'elles émanent directement de ce dernier ou non. L'enjeu consiste à ce stade à situer le SNOSM dans le paysage accidentologique afin d'orienter les analyses statistiques de ses données et viser, *in fine*, la production de connaissances novatrices sur le sujet.

1. Principaux résultats issus de l'accidentologie des sports de montagne

1.1. Principaux résultats de l'étude Accidentologie des pratiques de montagne. État des lieux et diagnostic (2014)

Cette étude dresse une photographie complète des informations existantes en termes d'accidentologie en France en 2014, tant sur le plan des méthodologies retenues que de résultats.

En France, les décès constatés suite à un déclenchement des services de secours sont relativement bien recensés. Contrairement aux blessures, ils font l'objet d'une enquête de police ou de gendarmerie et aucun n'échappe *a priori* au recensement du SNOSM. L'étude des décès présente donc l'intérêt de pouvoir prétendre à l'exhaustivité sur le phénomène concerné et peuvent constituer un évaluateur pertinent de la gravité associée à chaque activité de montagne. On observe par exemple que la randonnée à pied est l'activité générant de loin le plus de décès annuels en montagne (99 en moyenne par an), suivie par l'alpinisme avec 41 décès annuels de 2012 à 2015. Il est cependant important de relativiser ce type de « photographie », particulièrement lorsqu'elle ne concerne qu'une seule année, car ces chiffres sont très dépendants des conditions météorologiques. L'étude diachronique sur de nombreuses années consécutives est à même de gommer ces spécificités annuelles. Il est intéressant de noter par ailleurs que le massif du Mont-Blanc (côté Français) concentre à lui seul 30% des décès liés à la pratique d'un sport de montagne en France. Par ailleurs, la mortalité par avalanche, pourtant très prégnante dans les discours et représentations des

dangers en haute-montagne, est à l'origine de moins de 20% des décès dans les activités de montagne (Sagues & Manteaux, 2007)³².

La population mère et les modalités de pratique (fréquence, volume) étant assez mal connues, il est délicat de tirer des conclusions sur la dangerosité de telle ou telle activité. En l'absence de dénominateur fiable, la valeur de l'information produite par cette évocation de la mortalité en données brutes est toute relative : il y a en effet beaucoup plus de randonneurs que d'alpinistes (Lefèvre et al., 2000). Une manière alternative de se faire une idée de la dangerosité de chaque activité est de calculer un indice de mortalité par activité présentant le nombre de décès par rapport au nombre total de personnes secourues impactées (c'est-à-dire blessées ou décédées). Le base-jump a par exemple un indice de mortalité bien plus élevé que la randonnée pédestre hors-sentier : 47% des accidents recensés en base-jump sont mortels contre 15% de ceux recensés en randonnée hors-sentier. L'alpinisme en terrain neigeux est relativement mortel avec 20% des interventions de secours amenant à constater des décès, ce qui en fait la 6^{ème} activité la plus létale, de ce point de vue, parmi les 20 activités comparées au sein de la BSM de 2008 à 2012. La cascade de glace arrive juste après avec un taux de mortalité de 15%.

Une autre manière d'évaluer la dangerosité de chaque activité est de considérer l'ensemble des interventions de secours associées à chaque activité (pouvant concerner des personnes blessées, décédées et indemnes) et de s'intéresser aux profils des victimes, aux circonstances des accidents et aux types de terrain sur lesquels ils surviennent. L'hypothèse alors adoptée est que toute intervention de secours est le signe d'un événement problématique, quelle qu'en soit la gravité. De ce point de vue, il est intéressant de raisonner en termes de ratios entre un état des victimes donné, une circonstance, un type de profils et la totalité des personnes secourues par activité. L'expression des données obtenues de cette manière permet de dépasser et relativiser un tant soit peu l'accidentalité en valeur brute. En termes de profils de victime, un pratiquant « local » disposant d'une expérience de niveau intermédiaire, homme, entre 28 et 48 ans apparaît comme particulièrement exposé au risque de décès en ski de randonnée et en alpinisme³³.

Selon le rapport publié en 2014, une grande partie des accidents surviendrait sur des passages considérés comme faciles ou peu exigeants, et ce autant chez les amateurs que chez les professionnels. Les accidents ont majoritairement lieu à la descente (61% des cas). En alpinisme et escalade en terrain d'aventure, la chute du pratiquant est à l'origine de 65 à 70% des interventions de secours pour un motif traumatique (c'est-à-dire hors malaise ou

³² On peut aussi mentionner que d'après l'ANENA, la moyenne annuelle du nombre de décédés en avalanches (32 par an pour les 30 dernières années) est stable depuis plusieurs années, alors que la pratique du ski de randonnée et du ski hors-piste semble connaître un accroissement sensible (ENPPS 2010 et ENPPS 2020).

³³ Le rapport de 2014 a permis de dresser des profils de victimes en termes de sexe et d'âge pour les décédés en alpinisme à partir des données de Prérisk Mont-Blanc de 2003 à 2012 ; en termes d'expérience d'après les « Circonstances des décès en montagne en Isère 2001-2006 » ; et pour les décédés en avalanche dans la pratique du ski de randonnée à partir des données de l'ANENA en termes de lieu de résidence, ainsi qu'une indication du niveau d'expérience à partir des données des licenciés de la FFME (Fédération Française de Montagne et d'Escalade).

maladie), contre seulement 3 à 4% respectivement pour les circonstances de chute en crevasse, chute de pierre, chute de sérac, avalanche. Se dessine une forme de relégation au second plan des dangers dits « objectifs » dans le langage indigène, provenant du milieu extérieur au sujet. Pour le ski de randonnée, 12% des interventions de secours de la gendarmerie correspondent à des accidents d'avalanches, chiffre qui passe à 55% pour les accidents mortels uniquement.

1.2. Apport d'autres études réalisées à partir des données du SNOSM

Exception faite du rapport cité ci-dessus sur l'accidentologie des pratiques de montagne (Soulé et al., 2014), les données du SNOSM ont fait l'objet de relativement peu de publications scientifiques jusqu'ici. Certaines tendances statistiques majeures ont néanmoins déjà été observées.

Tout d'abord, un rapport de la cour des comptes sur l'organisation du secours en montagne (Cour des Comptes, 2012, p.18), qui n'a pas le SNOSM pour objet principal, apporte un éclairage général sur les activités de montagne et l'activité du secours : « *le secours en montagne au sens strict reste une activité limitée : en 2011 on comptait 52000 interventions sur le domaine skiable (piste et hors-piste), contre 5000 à 8000 en montagne, soit environ 10 fois moins* ». Le rapport nuance néanmoins ce propos en notant une certaine massification de la fréquentation des territoires de montagne ainsi qu'une évolution des pratiques avec un essor certain de la randonnée (première cause d'accidents en montagne), du VTT, ou encore du parapente. À cette époque, ces nouvelles pratiques changent la physionomie du secours en montagne, qui se détourne de la haute-montagne comme activité principale. Ainsi, l'alpinisme n'est à ce jour à l'origine que de 16% des interventions des secours en montagne, mais ce sont les plus mortelles. « *À la différence du domaine skiable (...), le domaine couvert par le secours en montagne est bien davantage un espace de liberté, où les pratiques, beaucoup moins encadrées, entraînent des accidents proportionnellement plus graves.* » Le domaine montagne compte 181 décès contre 13 pour le domaine skiable en 2012.

En 2005, l'Institut de Veille Sanitaire (InVs) publie un bulletin épidémiologique hebdomadaire (Lefevre et al., 2005) sur les accidents de montagne couvrant la période estivale de 2000 à 2003. Les auteurs annoncent des tendances confirmées plus tard par la cour des comptes, en montrant notamment que les sports de montagne d'été comptent 2,4 fois plus de décès que les sports de montagne d'hiver alors que leur nombre de victimes (46000 par année à cette date) n'est pas comparable aux sports de montagne d'été. Ils mettent d'ores et déjà en lumière une tendance géographique confirmée par le rapport de 2014 : 4/5^{èmes} des interventions de secours ont eu lieu dans les Alpes pour la période 2000-2003, principalement dans le massif du Mont-Blanc qui concentre la moitié des effectifs de victimes.

1.3. Publications émanant du SNOSM

Le SNOSM a toujours produit des bilans annuels à partir de ses données, plus ou moins accessibles au public suivant les périodes (voir Chapitre I, partie I-3.4). La première entité à communiquer sur le thème de la sécurité à partir des informations recueillies par le SNOSM est celle-là même qui l'a créé : le Conseil Supérieur des Sports de Montagne (CSSM), organe consultatif du ministère de la Jeunesse et des Sports qui effectue des études et émet des avis sur toutes les questions relatives aux sports de montagne. A partir de 1994, c'est-à-dire 11 ans après sa création, le CSSM publie de manière semestrielle les cahiers du CSSM dans l'objectif de « *rompre cette confidentialité {de rigueur jusqu'alors} et de faire plus largement connaître les réflexions et études développées dans le cadre de l'institution, toutes structures confondues* » (Cahiers du CSSM, 1994). C'est seulement en 2000 qu'un bilan est publié sur les interventions des secours en montagne pour les mois d'été (juin à septembre) de l'année 1999, offrant une comparaison avec l'année 1998 (Fleury, 2000). Les cahiers du CSSM ne seront pas maintenus par la suite.

À cette période, seuls les 4 mois d'été et 9 activités sont couverts (Alpinisme, Escalade/falaise, Via Ferrata, Vélo tout terrain, Spéléologie, Randonnée à pied, Ski de randonnée, Canyonisme, Parapente/deltaplane). Les données rassemblées donnent des informations très agrégées et peu précises : l'état des victimes (blessé, décédé, indemne, malade, disparu), l'âge (plus ou moins de 15 ans) et la nationalité (Français ou étrangers). Il apparaît d'emblée une surreprésentation de la randonnée pédestre (63% des évacuations de personnes par les services de secours), suivie par l'alpinisme avec 19% et toutes les autres pratiques confondues (18%) (Fleury, 2000). Il est ensuite établi une distinction selon l'état des victimes secourues par activité. L'alpinisme présente un indice de gravité de 13,3 décès immédiats pour 100 victimes (42 décédés au total), contre 7 décès immédiats pour 100 victimes en randonnée (57 décédés au total) et 4,6 en escalade/falaise. Le VTT présente pour sa part un indice de gravité de 0,9 avec un décès suite à un malaise cardiaque pour 114 personnes secourues. Bruno Fleury rappelle bien dès son rapport de 2000 les spécificités de pratique de chaque activité, susceptibles d'influencer la nature des interventions : pour la randonnée il souligne que « *chaque intervention est davantage destinée à l'évacuation d'une seule personne, tant il est vrai que l'ensemble des participants à une randonnée pédestre conserve son autonomie d'action après la survenance d'une crise dans un milieu moins hostile que l'alpinisme. L'activité se distingue par une relative facilité d'accès et une moindre dépendance vis-à-vis des conditions atmosphériques en comparaison avec l'alpinisme* ». Il formule un avertissement quant à l'interprétation des chiffres de l'alpinisme : « *la nature complexe de la montagne rend la perception du risque extrêmement difficile. (...) Le fait de savoir combien d'accidents se sont produits à l'occasion de la pratique d'un sport de montagne, ne révèle en aucun cas si les victimes se sont exposées par excès à des risques, sauf à penser que le seul moyen de ne pas avoir d'accident est de ne pas aller en montagne du tout !* » (Fleury, 2000).

Fin 2018, un bilan des décédés en montagne de 2009 à 2018 est adressé par le SNOSM à un ensemble d'acteurs du milieu montagne. Une comparaison du nombre de décès traumatiques par activité sur 10 ans est proposée : la randonnée pédestre est assez stable avec entre 36 et 53 décès par an et reste l'activité occasionnant le plus de décès au sein du domaine montagne. L'alpinisme varie entre 26 et 38 décès traumatiques par an alors que l'escalade et la Via Ferrata oscillent entre 0 et 7.

1.4. Quelques éléments de comparaison à l'international

La plupart des études produites à l'international se concentre sur l'ensemble des activités de montagne ou de plein-air, sans réelle distinction entre elles (Amarowicz et al. 2019 ; Bentley et al. 2001 ; Giannina et al. 2013 ; Ciesa et al. 2015 ; Heggie 2008 ; Heggie et al. 2008 ; Heggie and Amundson 2009 ; Heggie and Heggie 2009 ; Mort and Godden 2011 ; Ponchia et al. 2006 ; Sadeghi et al. 2015). D'autres sont spécifiques à un certain type d'alpinisme, en haute-altitude (McIntosh et al. 2008 ; Weinbruch and Nordby, 2013), ou à des territoires particuliers, tels que les parcs nationaux, au sein desquels la comptabilisation tant des accidents que des visiteurs est plus aisée (Boore and Bock 2013 ; Bowie et al. 1988 ; Christensen and Lacsina 1999 ; Heggie 2008 ; Lack et al. 2012 ; McIntosh et al. 2008 ; Schussman et al. 1990). Chaque activité et chaque massif se caractérisant par des modalités de pratique particulières, la comparaison directe avec la situation française appelle certaines précautions. Il est néanmoins intéressant de relever les principales conclusions de ces différentes publications quant au degré d'exposition, aux types d'accident et aux caractéristiques sociodémographiques des victimes. Weinbruch et Nordby (2013) montrent ainsi l'influence des caractéristiques sociodémographiques et sportives sur la mortalité en Himalaya, à travers une étude comparative présentant des calculs de risque grâce à l'*Himalayan Database* qui fournit des données sur l'ensemble des prétendants aux sommets.

Plusieurs études ont pointé un effet aggravant de l'âge sur les blessures et les accidents en montagne. Amarowicz et al. (2019) ont par exemple montré que les personnes plus âgées étaient plus à risque de subir des blessures sérieuses dans la pratique des activités de montagne et Gasser (2019) a reporté une surreprésentation de personnes plus âgées dans les appels d'urgence des randonneurs. Ponchia et al. (2006) ont montré que les risques cardiovasculaires liés aux activités de montagne deviennent significatifs après 40 ans chez les hommes. Différentes études en Himalaya permettent de comparer le nombre de décès à la totalité des prétendants aux sommets à travers les permis délivrés. Weinbruch et Nordby (2013) soulignent ainsi que la relation entre âge et risque de décès est complexe, et devrait être étudiée séparément selon les sous-activités et les contextes de pratique. Alors que l'avancée en âge augmente significativement les risques de décès après 60 ans sur l'Everest, l'effet inverse est observé dans des expéditions non commerciales à des altitudes plus faibles (Huey et al., 2007).

Le risque d'accident mortel sur des sommets de plus de 8000m ne semble pas dépendre du sexe des participants (Huey et al., 2007 ; Westhoff et al., 2012). Weinbruch et Nordby (2013) ont cependant souligné que la relation entre le sexe et risque d'accident était plus complexe sur des sommets d'altitude inférieure : Salisbury et Hawley (2011) avancent un taux de mortalité des hommes 10 fois plus élevé que les femmes sur les sommets de 7000m. Bien que moins important, cet écart entre hommes et femmes reste significatif en rassemblant les sommets de 6000m, 7000m et 8000m. À des altitudes plus communes, une fréquence significativement plus élevée de décès traumatique et d'accident cardiaque a été relevé pour les hommes en ski alpin, ski alpinisme, randonnée, escalade et cascade de glace (Burtscher et al., 1993, 1997 ; Burtscher & Nachbauer, 1999 cités par Weinbruch et Nordby, 2013). L'interprétation de Weinbruch et Nordby (2013) est intéressante : la quantité de femmes pratiquantes est significativement plus faible sur les sommets reportant des taux de mortalité élevés et plus élevée sur des sommets considérés comme moins dangereux. Selon eux, il y aurait dans l'himalayisme, comme au travail, une répartition hommes-femmes genrée tendant à orienter les femmes vers des postes ou des ascensions moins risqués et les hommes vers des postes plus exposés aux risques.

Weinbruch et Nordby (2013) soulignent que l'expérience d'alpinisme de haute-altitude n'a pas d'effet significatif sur la mortalité en Himalaya. En Autriche, Burtscher et Nachbauer (1999) ont même relevé que le risque de décès était susceptible d'augmenter chez les pratiquants plus expérimentés pour les accidents d'avalanche en ski de randonnée. Ces 20 dernières années, Ciesa et al. (2015) notent pour leur part une augmentation significative du nombre de personnes secourues indemnes par rapport au total des personnes secourues dans deux régions des pré-alpes Italiennes. Aux origines de ce constat, d'après eux, un manque de prudence, de préparation et de compétences des personnes qui s'engagent dans les activités de montagne. Cette interprétation va à l'encontre de ce que mettent en évidence Soulé et al. (2014) et Burtscher et Nachbauer (1999) ; néanmoins, l'étude de Ciesa et al. (2015) concerne l'ensemble des pratiques de montagne, dans une région de moyenne montagne où l'on peut supposer que prédomine la pratique de la randonnée, quand les deux autres études concernent le ski de randonnée et l'alpinisme. Se dessine ainsi une différence non négligeable entre les différentes pratiques de montagne.

En termes de types d'accidents, Amarowicz et al. (2019) en Pologne, Ciesa et al. (2015) en Italie et Gasser (2019) en Suisse ont tous identifié la chute des personnes comme la cause principale des situations ayant déclenché des opérations de secours en montagne. Elle est suivie par les causes « maladie, manque de compétences techniques ou manque d'équipement » (Amarowicz et al., 2019).

II- Méthodes, description et fiabilisation des données

Cette partie méthodologie se sépare en trois catégories : le choix et la justification du jeu de données au sein du SNOSM ; la description puis la fiabilisation de la BSM qui constitue les résultats d'un travail de recherche en soi ; la méthodologie de traitement statistique des données de la BSM.

1. Choix du jeu de données

Pour rappel, les données du SNOSM rassemblent les interventions du PGHM, des CRS et des pompiers pour l'année entière depuis 2012. Elles sont transmises par différents intermédiaires au SNOSM qui les centralise (voir Chapitre 1, partie I-3.2.). Elles couvrent un spectre plus large d'interventions (l'intégralité des interventions de secours en France) mais sont moins détaillées que la BSM, couvrant les interventions seulement du PGHM, pour une période plus longue (depuis 2008) et qui sont transmises directement au SNOSM par voie informatique.

Nous analyserons dans un premier temps succinctement les données du SNOSM total afin de situer chacune des activités les unes par rapport aux autres en termes de volume d'accident généré. Les données du SNOSM permettent de mettre les différentes activités de montagne en perspective sur 8 ans et ainsi d'actualiser les résultats fournis par le rapport sur l'accidentologie de 2014. Sans rentrer dans le détail des circonstances et des profils de victimes, les différentes activités ont été comparées du point de vue de leur nombre de victimes par état médical. L'indice de mortalité a été calculé pour chacune d'entre elles ainsi que le Pourcentage d'Écart Maximal (PEM) (Cibois, 2009) pour chaque état médical. Ce dernier permet de mesurer l'intensité du lien entre un état médical et chaque activité. Autrement dit, il permet de savoir si l'état blessé, décédé ou indemne est plus ou moins caractéristique d'une activité.

Nous avons vu précédemment qu'au sein du SNOSM, ce sont les données regroupées dans la BSM qui sont les plus précises et fiables même si elles ne constituent pas l'intégralité des interventions du secours. Elles apportent de précieux détails sur les profils des victimes, les circonstances directes de l'accident, le lieu, le type d'encadrement, etc. La base de données montagne du SNOSM comporte 67 651 accidents enregistrés entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 décembre 2018 (sachant que cela ne concerne que les mois d'été de 2008 à 2012). La BSM comporte au total 56 140 victimes pour les activités sportives du domaine montagne comptabilisées entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 décembre 2018. Notons par ailleurs que la BSM représente 86,7% de l'ensemble des opérations de secours comptabilisées par le SNOSM de 2015 à 2018. Ce taux de couverture est susceptible d'être encore plus élevé si l'on considère seulement la pratique de l'alpinisme, puisque le PGHM est le seul corps de secours intervenant dans le massif du Mont-Blanc qui concentre à lui seul la majorité des accidents d'alpinisme en France, ce qui assure une bonne représentabilité par rapport à l'ensemble des

secours. Comparable sur une période de 10 ans, la BSM constitue donc la source de données la plus intéressante en France en termes de quantité d'évènements couverts, mais aussi de niveau de détail. Le tableau 4 résume ses points forts et ses limites. Le corps principal de cette étude se concentrera sur la BSM pour dresser les contours de l'accidentalité en alpinisme et en ski de randonnée, tout en intégrant des éléments de comparaison issus du SNOSM lorsque le niveau de détail ne s'avère pas primordial.

Points forts	Limites
Grands volumes de données relativement stables et comparables sur une longue période : à partir de 1998 pour l'été, de 2008 à 2018 pour l'année. Possibilité d'effectuer des analyses diachroniques et synchroniques de l'évolution de l'accidentalité par activité	Les chiffres reposent sur un système complexe de production de données. L'exhaustivité et la comparabilité dépendent du bon fonctionnement de ce système
Possibilité de comparer les chiffres des personnes impactées au nombre total d'interventions de secours	Les chiffres représentent l'activité des secours, enregistrée à l'aune de filtres variés et non pas la réalité accidentelle. Ils sont influencés par le rapport au recours aux secours des pratiquants. Un certain nombre d'accidents échappe inévitablement au décompte du SNOSM.
La nature des données fournit des informations détaillées sur le profil et l'état des victimes, le lieu, le type d'encadrement et les circonstances de l'accident pour chaque activité.	Certaines variables ont un taux de renseignement qui a évolué au cours du temps auquel il faut être vigilant dans le traitement. Elles dépendent de la définition subjective de chaque variable que détiennent les opérateurs de secours.
L'exclusivité du PGHM comme corps de secours sur le massif du Mont-Blanc, couplée à une organisation du secours de haut-niveau très efficace dans un massif rapidement accessible et en grande majorité couvert par le réseau téléphonique, font que le PGHM de Chamonix est à même d'intervenir sur la grande majorité des situations accidentelles survenant côté Français. Ce dernier rassemblant une grande majorité des secours en alpinisme en France, la BSM est à même de rassembler une proportion très satisfaisante de l'ensemble des accidents en alpinisme en France.	

Tableau 4 : Points forts et points faibles des données de la BSM pour l'accidentologie des pratiques de montagne

2. Description, objectifs et préparation des données BSM

L'analyse statistique de la BSM peut poursuivre deux objectifs suivant la manière dont on perçoit la population des personnes secourues. Tout d'abord, si on présume que le seul fait de demander l'intervention des secours en montagne est le marqueur d'un évènement problématique en soi, peu importe la gravité des conséquences, alors l'objectif d'une analyse statistique est de décrire d'un point de vue de la fréquence la population de personnes secourues, les lieux des secours, les saisons, les terrains sur lesquels ils surviennent et les mécanismes ou circonstances les provoquant. Malheureusement, cette approche se heurte à la difficulté déjà évoquée de relativiser ces nombres avec des données sur la population mère et son volume de pratique (Bianchi et al., 2016 ; Ciesa et al., 2015 ; Fleury, 2000 ; Lefèvre, 2000 ; Soulé et al., 2015b ; Soulé, Reynier, et al., 2017). L'intérêt de la BSM est alors de comparer, au sein d'une même base de données, une population à une autre. Si l'on émet l'hypothèse selon laquelle la population des personnes secourues est représentative de la population totale de pratiquants, il devient particulièrement intéressant de comparer à l'intérieur de la base de données les variables qui influencent la gravité des évènements. On se rapproche alors de calculs d'accidentalité en comparant des individus au sein de la même base, c'est-à-dire de calculs comparant les chiffres bruts à un dénominateur, permettant ainsi de calculer la gravité de telle ou telle modalité de pratique. Cette approche semble être une alternative intéressante pour contourner, en partie, l'absence de dénominateur en lien avec la population mère. Dans cette perspective, le second objectif de cette étude statistique est d'observer les caractéristiques de la situation qui influencent le fait d'être impacté, blessé ou décédé, lorsqu'on est secouru par les opérateurs de secours en faisant de l'alpinisme ou du ski de randonnée. En d'autres termes, au sein des situations problématiques provoquant un secours, quelles sont celles qui ont des conséquences plus sévères (en termes de profils socio-démographiques, de lieu, de saison de type de terrain ou de circonstances d'accident) ?

D'un point de vue méthodologique, la base de données de la BSM nécessite un vrai travail de préparation avant d'entamer les traitements statistiques, tant nous avons vu qu'elle était le fruit d'un système complexe. Un travail préalable de compréhension du dispositif et de processus de production des données a été mené afin d'identifier les variables fiables, comparables et le cas échéant les redressements ou regroupements à effectuer. Après une nécessaire « immersion » dans les données pour comprendre leur structure, plusieurs entretiens et réunions ont eu lieu entre l'équipe de recherche, le SNOSM et le PGHM. Sept entretiens semi-directifs ont été réalisés avec des secouristes d'unités différentes et deux réunions tripartites ont eu lieu entre l'équipe de recherche, le responsable du SNOSM et l'UCTM (Unité de Coordination Technique Montagne de la Gendarmerie). Au vu des résultats des entretiens, de la lecture de certains champs de commentaires libres et de premiers essais de statistiques descriptives sur la base de données, certaines variables ont été écartées de l'analyse, certaines modalités ont été regroupées et certains recodages ont été effectués.

2.1. Entretiens semi-directifs : échantillonnage et guide d'entretien

Les objectifs des entretiens auprès des secouristes ont été les suivants :

- Identifier s'il existe des différences dans le protocole de remplissage de la base de données entre les différentes unités de secours
- Comprendre la saisie des items de la part des secouristes (circonstances, définition d'activités) : que mettent-ils derrière les modalités qu'ils saisissent dans la base ?
- Identifier les variables fiables et comparables ainsi que celles qui ne le sont pas
- Comprendre l'utilité perçue de la BSM et du SNOSM par les secouristes : intérêt pour leur activité, retour sur investissement, obligation, fonctionnement
- Recueillir auprès des secouristes de potentielles typologies spontanées quant aux types d'accidents et profils de victime les plus communs, afin de les croiser avec les résultats quantitatifs, d'orienter les investigations futures et d'envisager des préconisations.

Pour sélectionner les personnes à interroger, nous nous sommes appuyés sur une méthodologie qualitative non-probabiliste. Selon Miles et Huberman (2003, p.58-60), « *les chercheurs qualitatifs travaillent habituellement avec des petits échantillons de personnes, nichés dans leur contexte et étudiés en profondeur. (...) Les échantillons qualitatifs tendent à être orientés, plutôt que pris au hasard (...). Les échantillons en analyse qualitative ne sont habituellement pas entièrement pré-spécifiés mais peuvent évoluer lorsque l'on a débuté le travail de recherche* ». Nous avons ciblé les unités de PGHM les plus importantes en termes de volume d'activité en alpinisme, tout en visant une forme de variété, et identifié les personnes les plus adéquates à interviewer au sein de chaque unité (voir tableau 5). Chaque massif étant susceptible d'attirer un type de pratiquants différent et de générer des modalités de pratiques variées selon ses caractéristiques (accessibilité, infrastructures, altitude, etc.), il nous a semblé important de diversifier la localité géographique des secouristes interrogés.

UNITÉ	DPT	Effectif 2019	Interventions 2018 sur Département
PGHM CHAMONIX + DET PGHM ANNECY	74	44+14	1583
PGHM LE VERSOUD	38	26	451
PGHM BOURG ST MAURICE + DET PGHM MODANE	73	18+14	901
PGHM BRIANÇON	05	23	352
PGHM JAUSIER	04	18	246
PGHM ST SAUVEUR SUR TINÉE	06	14	136
PGHM OSSEJA	66	13	127
PGHM SAVIGNAC LES ORMEAUX	09	16	243
PGHM LUCHON	31	11	103
PGHM PIERREFITTE NESTALAS	65	15	320
PGHM OLORON SAINTE MARIE	64	13	93
PGM MONT DORE	63	11	138

PGM MURAT	15	11	99
PGM XONRUPT	88	11	95
PGM HOHROD	68	11	196
PGM HAUT DE BIENNE	39	10	71
PGHM AJACCIO + DET PGHM CORTÉ	2A – 2B	11 + 7	115 + 94
PGHM LA RÉUNION	974	16	548

Tableau 5 : nombre d'interventions et effectifs par unités de PGHM en 2018

Le site du PGHM de Chamonix est pertinent de par la concentration d'interventions de secours par rapport au reste du territoire Français, le nombre de secouristes présents et la présence du centre de formation des secouristes de la Gendarmerie (CNISAG). Afin de tenir compte de la vision propre à d'autres massifs et d'autres fonctionnements d'unité, nous nous sommes également rendus à Briançon, autre pôle de pratique de l'alpinisme, au Versoud, qui rayonne sur les massifs de Belledonne, du Vercors et de la Chartreuse, ainsi qu'à Pierrefitte dans les Pyrénées.

Pour choisir les secouristes à interroger au sein de chaque unité, nous nous sommes appuyés sur des « recommandations d'experts » de la part du chef de section, puis nous avons recherché des « cas typiques » (Miles & Huberman, 1994, p.28). Nous nous sommes d'abord dirigés vers la personne en charge du dispositif de la BSM, puis si possible vers une personne plus éloignée de la hiérarchie et ayant plusieurs années d'expérience au sein de cette unité. Trois secouristes ont été interrogés à Chamonix, deux au Versoud, un à Briançon et un à Pierrefitte.

Le guide d'entretien utilisé est le suivant :

« Pour démarrer l'entretien, j'aimerais que vous me parliez de la BSM alimentée par le PGHM, ce que cela représente pour vous ... comment ça se passe dans votre travail quotidien... quel est à votre avis son utilité... »

Thème	Question	Relance
Processus de remplissage dans l'unité	Comment s'organise le remplissage de la BSM chez vous ?	Chaque secouriste renseigne son secours ? Une personne est en charge de tout centraliser ?
Insertion dans le temps de travail	A quel moment de la journée remplissez-vous le questionnaire ?	
Charge de travail/quantité de questions	Quelle charge de travail cela représente-t-il pour vous ?	Que pensez-vous de la quantité des questions ?
Temps nécessaire/disponible	En moyenne combien de temps consacrez-vous à chaque évènement ?	Pensez-vous que plus de temps serait bénéfique ?
Types d'évènements/entrée dans la base	Existe-t-il des évènements délicats à rentrer dans la base de données ? Existe-t-il des évènements que vous rentrez toujours de la même manière ?	Des éléments qui apportent peu d'information ? Ambigüe ? Sensibles ?
Définition des variables : activité	Pour vous, quelle est la limite entre l'alpinisme et l'escalade rocheuse ? Entre l'alpinisme et le ski ?	Qu'en est-il du ski de pente raide ?

	Différenciation randonnée hors sentier/sentier	
Définition des variables : circonstances	Qu'entendez-vous par une erreur technique et une erreur d'itinéraire ?	Il vous paraît évident d'évaluer si c'est une erreur qui a mené à l'accident ...
Différenciation des variables : circonstances	Qu'entendez-vous par « équipement du sujet non adapté ? » et « rupture de matériel » ?	Comment différencier le mauvais usage du matériel (perte), de la mauvaise préparation, du matériel défectueux ?
Différenciation des variables : circonstances	Qu'entendez-vous par « condition physique insuffisante ? »	La personne est donc bloquée ? Les malades rentrent-ils dans cette catégorie ?
Origine des infos fournies	Toutes ces informations viennent-elles de l'interprétation que vous pouvez faire de la situation en arrivant sur le terrain ou du récit de la victime/témoins quand c'est possible ?	Quelle est la part prise par le récit de la victime dans les infos entrées dans la BSM ?
Intérêt de la constatation des faits vs interprétation	Pour vous, l'objectif quand vous remplissez la fiche est-il de rendre compte des faits que vous pouvez observer ou d'identifier les causes ?	De quels types de faits rendre compte : état médical, type de pratique, etc. Qu'est-ce qui vous semble le plus utile ?
Dictionnaire/formation	Un lexique des différentes variables vous semble-t-il pertinent ?	Une courte formation ?
Points à rajouter/enlever	Voyez-vous des éléments qui devraient être rajoutés ?	Qui ne servent à rien ? Des points à améliorer ?
Utilité	Pour vous que représente le fait de renseigner la BSM ? Quel intérêt ?	Evaluation/justification de l'activité du secours, allocation des moyens aux points critique, accidentologie/prévention, corvée
Relation avec le SNOSM	Les données de la BSM alimentent directement le SNOSM. Cela vous semble-t-il intéressant ? Pour vous à quoi sert le SNOSM ?	Pour une évaluation/amélioration du secours ou une prévention des accidents ? Avez-vous un retour sur les données rentrées dans la BSM ?
Typologies d'accidents	Est-ce que vous voyez différents types d'accidents en alpinisme ? Est-ce que vous voyez différents types d'accidents en ski de randonnée ? Sur quel point concentreriez-vous la prévention ?	Courses de neige, de mixte, de neige/glace ? Quelle catégorie de personnes vous semble revenir le plus souvent? <i>Feeling à la limite de la conscience</i> En ski de pente raide ? En raid itinérant ?

Tableau 6 : grille d'entretiens semi-directifs à l'origine des secouristes du PGHM

2.2. Résultats des entretiens : perception et utilisation de la BSM par les secouristes

On observe tout d'abord qu'il existe de grandes différences entre unités dans la manière de remplir la BSM. Quand certaines unités la font remplir directement par le secouriste ayant effectué le secours, d'autres la font remplir en fin de journée, voire en fin de mois par une personne extérieure au secours ou un gendarme-adjoint à partir des informations de l'alerte.

« À Chamonix la BSM est remplie en direct par les G.A (type emploi jeune), à partir de la fiche d'intervention (1/2 page), et de l'alerte depuis le bureau. » Secouriste - Chamonix

« Nous chaque secouriste remplit ses BSM pour ses secours à la fin de la journée. C'est quand même le secouriste qui est le plus à même de rentrer les informations les plus complètes, alors que quelqu'un de l'extérieur ce serait peut-être plus compliqué. Et en plus, quand on fait les choses je pense qu'on s'y intéresse un peu plus, si c'est à la charge de quelqu'un d'autre ce serait peut-être un peu plus dilué. (...) Oui sur le terrain tu récoltes des informations importantes. » Secouriste – Pierrefitte

« À Briançon on a une application qui recense toutes les interventions (ASM) et une fois qu'on a tout enregistré sur ASM on imprime une fiche d'alerte, très très simple avec les renseignements de base, c'est là-dessus qu'on se base pour remplir à la fin du mois tous les accidents dans BSM. (...) ici moi je vais remplir les infos par rapport à ce qui a été marqué sur l'application, donc si c'est mal rempli tu vois je vais peut-être remplir des erreurs. » Secouriste - Briançon

Par ailleurs, les entretiens ont révélé le rapport critique qu'entretiennent les secouristes avec l'outil BSM et le système SNOSM dans son ensemble. Ils sont assez réservés quant à la qualité de l'outil, son ergonomie, et enfin sa capacité à rendre compte des situations rencontrées sur le terrain. De ce fait, ils sont également dubitatifs quant à la fiabilité générale des données.

« Parce que même inter-PG, à chaque fois qu'il y a les réunions au CNISAG chaque année personne n'est d'accord sur l'utilisation de l'outil, « ah bah nous ça on l'entend comme ça, ah bah nous non » finalement qui a raison, on sait pas, mais dans l'interprétation chacun fait son truc et on sait même pas ce qu'a voulu dire celui qui l'a fait. (...). Moi j'en corrige une sur deux des entrées différentes à l'intérieur du même PG alors je n'imagine même pas entre différents PG. » Secouriste – Le Versoud

« Déjà c'est pas ergonomique, (...) mais il faudrait surtout qu'il soit pénible, au moins que ce soit juste. (...) Soit en fait c'est trop complexe pour un cas simple (...) et à l'inverse on a des accidents un peu plus complexes, qui arrivent moins souvent, et ceux-là vu que c'est un masque unique, ils ressortent pas du tout. Voilà moi je trouve que c'est pas très abouti, c'est un peu dommage, et du coup (...) quand on nous demande un truc vraiment précis, le seul truc qui nous reste c'est les archives. Secouriste – Chamonix

De nombreux secouristes ont du mal à percevoir l'utilité de la BSM. Les données qu'ils remplissent remontent au SNOSM mais il est compliqué pour les unités d'y avoir accès facilement pour effectuer leurs propres analyses au niveau local. Certaines unités utilisent

alors un système d'information parallèle ce qui entraîne une redondance dans le travail des secouristes qui remplissent parfois 3 à 4 fois les mêmes informations dans des systèmes différents. Il existe un sentiment de « dépossession des données » une fois qu'elles sont rentrées dans la BSM. Cette impression ne semble pas favorable à un travail consciencieux de la part des secouristes au moment de saisir les informations puisqu'ils ne se sentent pas impliqués et concernés par le dispositif.

« Pour extraire nos propres statistiques il faut qu'on se replonge dans les classeurs et c'est redondant comme travail. Nous quand ça part dans la BSM c'est perdu. Du coup l'attention qu'on porte à BSM, en plus du fait que ce soit pas tout à fait complet, elle est peut-être moindre que si c'était l'outil principal de statistiques, que tout le monde en avait conscience et tout le monde s'appliquerait à ce que ce soit un outil performant en rentrant des données correctes. (...) » Secouriste – Pierrefitte

2.3. Fiabilité des variables

2.3.1. Délimitation entre sous-activités

La distinction entre escalade, alpinisme rocher, alpinisme neige, glace et alpinisme en mixte peut différer selon les unités. Ainsi, si certains se réfèrent à l'altitude pour différencier alpinisme et escalade, d'autres se réfèrent aux caractéristiques des itinéraires :

« Distinction alpinisme/escalade nous c'est l'altitude : au-dessus de 1500m c'est de l'alpinisme et en-dessous c'est de l'escalade. Pour qu'on parle le même langage avec les prérogatives BE/guide » Secouriste - Le Versoud

« La différence entre l'alpinisme et l'escalade oui, l'alpinisme c'est toutes les voies qui sont moins sécurisées par l'équipement sur le rocher. Et aussi l'altitude. Par exemple typiquement tu peux faire une grande voie à Ailefroide en altitude mais qui est toute spitée, et bien ça on le rentrerait dans la catégorie escalade falaise. Et en fait ce qui est important c'est que l'alpinisme c'est réellement du terrain montagne, donc moins aseptisé que ce que tu retrouves en escalade. Soit par la pose de protection soit parce que t'es en altitude (...) Mais non au niveau du PG nous on n'a pas de délimitation claire basée sur l'altitude ou le degré d'équipement. C'est le caractère de la course qui fait que soit tu fais du rocher, soit tu fais une course d'arête en haute montagne... voilà. » Secouriste – Briançon

Pour délimiter les différentes activités nous nous sommes donc basés sur les définitions utilisées par les unités effectuant le plus grand nombre de secours en alpinisme, à savoir Chamonix. Certaines catégories ont dû être regroupées telles que l'alpinisme en neige/glace et l'alpinisme en mixte car les secouristes de certaines unités admettaient ne pas faire de différence. Finalement, les sous-activités (aussi dénommés types de terrain dans le vocabulaire de la BSM) retenus peuvent être définis de la manière suivante :

- *Alpinisme en neige, glace et mixte (NGM)* : progression alternant les supports de type neige, glace ou rocher, nécessitant la pose de protections variées de type neige (ancres, pieux), glace (broches) ou rocheuses de type terrain d’aventure et l’utilisation de matériel technique adapté à la progression en neige et glace (crampons et piolet).
- *Alpinisme en rocher et escalade en terrain d’aventure* : progression en terrain rocheux de plusieurs longueurs ou arête nécessitant l’ajout de protections amovibles (friends, coinces, pitons) au-dessus de 1500m d’altitude
- *Cascade de glace* : progression d’une ou plusieurs longueurs en glace nécessitant l’utilisation de protections de type broche à glace

2.3.2. Les circonstances d’accident

La variable « circonstance » est celle qui fournit à première vue le plus d’informations sur les causes d’accident. Dans la réalité, ce qui est renseigné dans cette catégorie est à mi-chemin entre les causes identifiées pour l’accident à partir de l’alerte et de la situation constatée sur le terrain, et les causes de déclenchement du secours, en l’absence généralement de nombreuses informations sur la situation en amont. À partir de situations complexes et par définition multifactorielles, la procédure exige de ne retenir qu’une seule « circonstance ». Ce n’est pas chose aisée, en l’absence d’indications pour hiérarchiser les différents facteurs et du fait que de nombreuses modalités se superposent. Il n’existe pas de lexique partagé par les secouristes des différentes circonstances proposées par le système et il apparaît une grande variabilité dans le remplissage de cette variable suivant les unités ou les opérateurs de secours. Elle est sujette à l’interprétation du secouriste, aux informations dont il dispose, à l’adaptation des catégories proposées à la réalité, ou encore aux modalités de remplissage. Il semble que les modalités obtenues soient mieux décrites en tant que « cause du secours », c’est-à-dire ce que le secouriste perçoit à travers l’alerte et ce qu’il a le temps d’observer en arrivant sur site, qu’en tant que « cause d’accident ». Le tableau 7 présente les extraits d’entretiens correspondant à chaque modalité de la variable « circonstance ».

Type de circonstance	Extrait
Général	« <i>Le plus gros fouillis je crois que c’est sur les circonstances. La preuve la plus simple c’est qu’on a beaucoup trop « d’autres ».</i> <i>Le Versoud</i>
	« <i>Toutes les infos sur les caractéristiques de l’environnement au moment de l’accident (type météo, qualité de neige) ne peuvent pas être fiables parce qu’elles sont remplies depuis le bureau par une personne qui n’est pas allée sur le lieu de l’accident (...) Les gars ont seulement envie de remplir quelque chose de juste, rapidement, pour pouvoir rentrer chez eux. (...)</i> <i>Chamonix</i>
Glissade, chute, dévissage, encordé, non encordé	« <i>dévissage, personne encordée</i> » et « <i>glissade ou chute</i> » <i>on sait pas trop lequel choisir entre les deux alors souvent on met chute, mais il faudrait préciser qu’il peut y avoir dévissage sans emploi de la corde.</i> » <i>Briançon</i>

		<i>« je te donne l'exemple d'un Italien qui était sur les vires d'Ailefroide à la descente. Il voulait voir si le rappel était libre et pour voir il s'est penché allongé sur la vire pour regarder, il s'était pas attaché au relai et quand il s'est retourné pour parler à ses collègues qui eux étaient accrochés au relai il a tourné la tête, ça l'a fait rouler sur le côté et il est tombé de 40m. ça typiquement on le met dans erreur technique parce qu'il a oublié de s'attacher au relais, moi j'aurais tendance à dire ça, ou on met dans glissade et chute » Briançon</i>
Bloqué technique		<i>'Bloqué technique' c'est ceux qu'on va chercher parce qu'ils peuvent pas bouger par leurs propres moyens, corde bloquée, etc... (...) 'condition physique insuffisante' c'est déjà de l'interprétation, la différence avec 'bloqué technique' c'est pas clair. »</i>
Condition insuffisante	physique	<i>Les symptômes de « pathologies d'altitude » et « condition physique insuffisante » sont sensiblement les mêmes, les victimes peuvent être rentrés de manière indifférenciée dans l'un ou l'autre » Chamonix</i>
		<i>« par exemple « condition physique insuffisante » ça regroupe pas mal de choses, « bloqués techniques » ou « condition physique insuffisante » quand les gens ne sont pas blessés on rentre pas mal de choses là-dedans. (...) » Briançon</i>
Erreur technique		<i>l'erreur technique, je sais pas trop, on peut tout mettre ... je suppose que ça va concerner les gens qui vont faire une erreur avec du matériel (descendeur, ...), une mauvaise manip de corde, ... » Briançon</i>

Tableau 7 : Extraits d'entretiens de secouristes associés aux définitions de chaque type d'accidents

2.3.3. Nombre d'indemnes par accident

Par ailleurs, le nombre de personnes évacuées par intervention par rapport à la totalité du groupe présent est variable et dépend de facteurs tels que la capacité du reste du groupe à continuer seul, des conditions météorologiques, de l'altitude, de l'aérologie, de la demande des personnes, de la décision du pilote d'hélicoptère, ou encore du caractère technique du terrain. En raison de la technicité du terrain, le blessé est rarement évacué seul et souvent accompagné d'au moins un compagnon de cordée en alpinisme, mais l'ensemble du groupe n'est pas systématiquement évacué. Pourtant chaque individu ayant été évacué fait l'objet d'une entrée dans la base de données. Au sein d'une même intervention, le nombre de personnes indemnes par rapport aux personnes impactées varie sans règle systématique, pour autant il est probable qu'il soit influencé par les autres variables (telles que la taille du groupe, le type d'activité, le sexe et l'âge des victimes).

« Le nombre d'indemnes rentré est complètement aléatoire (en fonction du pilote, du secours, de la période de l'année...): il dépend de la quantité de personnes embarquée dans l'hélicoptère. Pour les cas d'escalade ou d'alpinisme technique, l'ensemble de la cordée est forcément emmené, mais pour le ski parfois une seule partie du groupe, parfois seulement le conjoint... dans le cas des professionnels le nombre d'indemnes rentré dans la BSM pour un même accident baisse par rapport au nombre de blessés, car le professionnel est capable de redescendre le reste du groupe qui n'est donc pas compté dans la statistique. En altitude, le vol étant plus compliqué, le reste du groupe est rarement emmené si ce n'est pas indispensable. En se basant sur le nombre d'indemnes, on risquerait de faire gonfler le nombre d'interventions pour le ski (reste du groupe souvent emmené), le nombre des enfants et des personnes âgées qui sont systématiquement emmenées, le nombre d'indemnes en hors saison (parce qu'il y a le temps et

qu'on peut emmener plus de monde); et de faire baisser la gravité pour ces mêmes spécificités. » Secouriste – Chamonix

Les entretiens avec les secouristes révèlent que la BSM n'est pas une représentation neutre de la réalité des interventions de secours. D'une part, son fonctionnement est tiraillé entre des objectifs distincts selon les différents acteurs, résultant notamment dans un inconfort d'utilisation et un sentiment de dépossession de la part des secouristes. Quand il s'agit pour le SNOSM de récolter des informations accidentologiques, les secouristes ont également besoin de mesurer leur activité de secours. Une fois les informations envoyées dans la BSM, cette dernière ne leur permet ni d'évaluer leur activité ni d'avoir accès à ces informations accidentologiques. Ce manque de retour et d'accès entraîne un désintérêt de la part des secouristes qui se voient contraints de multiplier les systèmes de recueil d'information menant à une redondance des tâches et donc une lassitude. Le fonctionnement du système BSM lui-même n'est donc pas optimal ce qui est susceptible d'altérer la qualité des données. Nous reviendrons plus en détail sur ces points dans la partie V. Par ailleurs, les entretiens auprès des secouristes ont également révélé qu'il existait des disparités dans les modes de remplissage à même d'impacter la fiabilité des données. À partir de ces informations il s'agit donc de préparer les données afin de faire le tri entre ce qui est exploitable en l'état et ce qui ne l'est pas, le cas échéant de procéder à des regroupements ou des recodages.

2.4. Préparation des données

Il s'agit à ce stade de transformer une base originellement administrative en une base à visée scientifique. À partir des observations faites par les secouristes interviewés, nous avons effectué des regroupements entre modalités, recodé certaines entrées et fait des choix pour l'analyse statistique. Outre la fiabilité des catégories et leur volume, nous nous sommes appuyés sur nos connaissances des spécificités de l'activité (alpinisme mais aussi secours) pour effectuer des regroupements de modalités cohérents. Les regroupements ont été effectués à la fois en fonction du sens de l'effet des modalités sur le fait d'être blessé à partir de premiers traitements tests et de la cohérence d'un point de vue accidentologique et préventif (caractéristiques géographiques et climatiques pour les massifs, climatiques pour les saisons, matérielles et techniques pour les types de terrain, ...).

Le tableau 8 résume les constats dressés sur la BSM et les méthodes de redressement ou de correction correspondantes utilisées.

Observations données initiales	Solutions choisies
<p><u>Délimitation entre activités</u> : la distinction entre escalade, alpinisme rocher et ski alpinisme peut différer.</p>	<p>La délimitation dominante retenue semble être la suivante : l'alpinisme concerne les techniques de progression en terrain de neige, glace ou mixte ; le terrain rocheux situé au-dessus de 1500m et la cascade de glace. C'est l'activité observée au moment du secours qui est prise en compte même si les personnes se dirigent vers une autre activité (ex : approches, techniques d'alpinisme utilisées en ski de randonnée). 507 événements ont été basculés depuis l'escalade vers l'alpinisme. Si le skieur est dans une phase d'ascension qui requière des techniques d'alpinisme et ski sur le dos il est considéré comme alpiniste.</p>
<p><u>Type de terrain : neige, neige/glace, mixte, rocher, cascade de glace.</u> Le choix entre neige, neige/glace ou mixte est aléatoire. Il est difficile pour les secouristes de faire la différence entre les trois et au moment de renseigner la base de données, le facteur discriminant est l'utilisation de crampons et piolets.</p>	<p>Regroupement des variables selon les ensembles neige/glace/mixte, cascade de glace et rocher.</p>
<p><u>Date de naissance</u></p>	<p>Création d'une variable âge et classe d'âge</p>
<p><u>État médical</u> : Blessé, décédé traumatique, décédé non traumatique, disparu, malade, indemne</p>	<p>Pour étudier la différence entre impacté et non impacté, création d'une variable impacté (=blessé, décédés, malades, disparus), et non impacté (=indemnes)</p>
<p><u>Département</u> : certaines unités renseignent le département de naissance des victimes, d'autres celui de résidence</p>	<p>Suppression de la variable</p>
<p><u>Date de l'accident</u></p>	<p>Création des variables année et saison. <i>Saison été</i> : juin-juillet-août -septembre <i>automne/hiver</i> : Octobre-novembre-décembre-janvier-février <i>printemps</i> : Mars-avril-mai</p>
<p><u>Lieu</u> : Pas de données GPS précises sur les lieux. Niveaux de précision disparates entre massifs, itinéraires, départements, etc. Environ 1000 lieux non renseignés. Possibilité de croiser avec les limites administratives de la commune, qui peuvent comprendre néanmoins plusieurs massifs. Le département est parfois considéré comme le département de</p>	<p>Création de la variable « massif » : des regroupements successifs ont été effectués, du plus précis au plus général, afin de gommer les disparités locales. On obtient les grands groupes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massif du Mont-Blanc - Maurienne – Tarentaise –Beaufortain – Belledonne - Oisans- Ecrins - Pyrénées Centrales

<p>naissance de la victime, et parfois comme son lieu de résidence</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Moyenne altitude Sud : Tous les massifs de moyenne altitude situés au sud ou à la même latitude que le massif des Ecrins - Moyenne altitude Nord : Tous les massifs de moyenne altitude situés au nord ou à la même latitude que le massif des Ecrins
<p><u>Circonstances des accidents :</u> Les circonstances des accidents correspondent à un mélange de causes identifiées pour l'accident et de situation observée par les secouristes. Il n'existe pas de définition partagée par les secouristes des différentes catégories et il y a une grande variabilité dans le remplissage de chacune de ces catégories suivant les unités ou les opérateurs de secours. Elles sont sujettes à l'interprétation du secouriste, aux informations dont il dispose, à l'adaptation des catégories proposées à la réalité, ou encore aux modalités de remplissage. Dans certaines unités c'est une tierce personne qui remplit la base de données et non pas le secouriste ayant effectué le secours. De nombreuses catégories sont donc peu fiables pour les circonstances.</p>	<p>De nombreux recodages ont été effectués depuis la catégorie « autres » à partir des commentaires libres. Les modalités conservées sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chute - Chute de pierres, glace, sérac - Chute en crevasse - Avalanche - Erreur technique : l'incapacité de finir une sortie par ses propres moyens à cause d'une blessure sans chute liée par exemple à un faux mouvement. - Évènements dû à la météo ou au froid : Tous les évènements liés à des tempêtes, de l'orage, de la mauvaise visibilité ou des pathologies liées au froid. - Personne bloquée pour des raisons physiques, techniques ou matérielles : la victime est dans l'incapacité d'avancer ou de rentrer seule pour des raisons variées telles que la condition physique insuffisante, les pathologies d'altitude, la perte d'itinéraire, les raisons techniques telles que les cordes coincées, la perte, l'absence ou le mauvais usage du matériel. Cette catégorie rassemble des causes variées, il apparaît néanmoins que le seul résultat observable invariablement par les secouristes est une personne bloquée (parfois nommée assistée), bien souvent indemne, pour des raisons sous-jacentes difficiles à distinguer. Par exemple les symptômes du mal aigue des montagnes et de l'épuisement apparaissent très proches. Dans les deux cas cela se traduit par une incapacité de s'extraire de la situation en autonomie.
<p><u>Indépendance des variables :</u> Il est probable que les variables ne soient pas indépendantes entre elles. Il y a un effet des</p>	<p>Choix d'un modèle de régression logistique (voir 3.) en intégrant l'ensemble des variables fiables disponibles dans le modèle pour contrôler leurs</p>

variables de lieux, des variables socio-démographiques des individus et des variables de saison sur l'action de faire appel aux secours ou non à partir d'une situation. Dans le cas de personnes indemnes ou légèrement blessées, le rapport à l'appel aux secours des personnes, leur vision de la pratique, la perception de l'accessibilité et de la facilité des secours, la couverture téléphonique, etc. sont autant de facteurs qui influencent la décision d'avoir recours aux services de secours et donc la quantité de personnes non-impactées par rapport à impactées.	effets les unes sur les autres et sur le fait d'être impacté ou non.
<u>Nombre de personnes secourues par accident et nombre d'indemnes :</u> Le nombre de personnes évacuées indemnes ou impactées par intervention par rapport à la totalité du groupe présent est variable. Au sein d'une même intervention le nombre de personnes non-impactées par rapport aux personnes impactées varie sans règle systématique, pour autant il est probable qu'il soit influencé par les autres variables et qu'il les influence en retour.	Création de la variable « nombre de personnes secourues par accident » et intégration de celle-ci au modèle logistique. Ici on contrôle le nombre total de personnes par secours, y compris pour les accidents où toutes les personnes sont impactées.
<u>Indépendance statistique des individus :</u> Sur la base de l'ensemble des personnes secourues il y a une relation entre les personnes évacuées ensemble. Il y a un effet de l'accident sur les autres variables.	Utilisation d'un modèle de régression logistique multiniveau en mettant en second niveau l'identifiant (Id) de l'accident afin de contrôler l'effet du groupe de personnes secourues ensemble sur les autres variables.

Tableau 8 : préparation de la BSM en vue de l'analyse en fonction des observations sur la base de données initiale

3. Traitement statistique de la BSM

Nous avons choisi tout d'abord de réaliser une analyse différenciée par activité, alpinisme d'une part et ski de randonnée d'autre part, puis de spécifier au sein de l'alpinisme les différents types de terrain (rocher ; neige, glace et mixte), afin de conserver leurs spécificités. Chaque activité et sous-activité induit en effet des modalités de pratique et des dangers potentiels différents (Fleury, 2000 ; Schöffl et al., 2012). La méthode reste cependant similaire pour les différentes activités.

Dans la perspective que tout incident même mineur est intéressant pour étudier l'accidentologie (Vanpouille et al., 2016; Vignac et al., 2015), nous avons tout d'abord décrit la

population des personnes secourues, les lieux, les types de terrain et les circonstances des secours à l'aide de statistiques descriptives univariées et bivariées. La variable dichotomique dépendante « impacté – non impacté » a été créée et la distribution de chaque variable sera croisée avec cette dernière afin d'observer la relation entre les différentes modalités de pratique et la gravité des événements.

Afin d'étudier l'influence des différentes variables décrites sur la gravité des événements en contrôlant l'influence de chacune de ces variables les unes sur les autres, nous avons utilisé un modèle de régression logistique avec en variable dépendante l'état médical des personnes secourues et en variables explicatives les autres variables. Ces régressions ont été effectuées pour deux niveaux de sévérité : le fait d'être impacté (blessé, malade ou décédé) par rapport au fait d'être non impacté à l'aide de la première variable dichotomique impacté-non impacté, et le fait d'être décédé par rapport à la population de personnes impactées (hors indemnes) à l'aide d'une deuxième variable décédé-impacté. Afin de confirmer l'effet des variables observées en intégrant un maximum de configuration dans les modèles, ces régressions ont été effectuées pour plusieurs sous-ensembles : l'alpinisme de 2008 à 2018, l'alpinisme de 2011 à 2018 (qui permet d'intégrer deux variables supplémentaires), le ski pour ces deux mêmes périodes, le ski et l'alpinisme confondus et la pratique encadrée uniquement pour le ski et l'alpinisme confondus.

Il est important de considérer à la fois dans le modèle de régression et dans les interprétations, que le nombre de personnes indemnes évacuées par les services de secours peut varier selon de nombreux facteurs : le nombre de personnes effectivement blessées, la capacité du reste du groupe à rentrer en sécurité, les conditions aérologiques par rapport à une évacuation par hélicoptère, la technicité du terrain, etc. Selon les secouristes, plus le terrain est technique, comme souvent en alpinisme, plus il est probable que le groupe entier soit évacué. Logiquement, plus le nombre de personnes évacuées par secours est élevé, plus le taux de personnes impactées est faible. Le tableau 9 l'illustre. Il est donc important d'intégrer à chaque fois dans les modèles de régression le nombre de personnes évacuées dans le secours correspondant.

Nombre de personnes évacuées dans le même secours	Nombre de victimes	Taux	Nombre de personnes impactées	Taux de personnes impactées
1	2194	28,1%	1983	90,4%
2	3702	47,4%	1188	32,1%
3	951	12,2%	266	28,0%
>4	972	12,4%	204	21,0%
Total	7819	100%	3641	46,6%

Tableau 9 : nombre de personnes évacuées par secours et taux d'impactés en alpinisme de 2008 à 2018 d'après la BSM

À ce sujet, la régression décédés-impactés comporte l'avantage d'être plus proche de l'exhaustivité, en termes de nombre de décès, par rapport au nombre de personnes impactées. La variabilité dans le nombre d'indemnes évacués n'influe pas. Les décès apparaissent tous dans les données des services de secours (PGHM, CRS ou pompiers), mis à

part les décès survenant un mois plus tard à l'hôpital qui ne sont pas comptabilisés. Pour la BSM, l'intégralité des décès sur le massif du Mont-Blanc est comptabilisée puisque le PGHM a l'exclusivité des secours sur ce massif. Plus les blessures sont graves, plus il est probable qu'elles soient également comptabilisées dans les données des secours puisque les pratiquants sont moins susceptibles de rentrer par leurs propres moyens. Ainsi, bien que certains accidents échappent toujours au décompte de la BSM, on peut prudemment affirmer que les effets qui se retrouvent significatifs dans les deux niveaux de régression (impacté-non impactés et décédés-impactés), sont réellement marqués dans la réalité accidentologique.

La régression concernant les personnes décédées comporte néanmoins la limite de concerner un plus petit volume d'accidents. Afin de conserver des volumes suffisamment élevés pour chacune des variables et de permettre au modèle de converger, moins de variables peuvent donc être intégrées au modèle.

Enfin, pour effectuer des régressions, il est important de considérer la structure des données. Les personnes secourues ensemble font partie du même groupe ou de la même cordée. Il y a nécessairement une unité de lieu, de type de pratique et de conditions environnementales au sein de chaque groupe évacué. Le groupe et le lieu de l'accident forment une unité, ce qui signifie que les individus impliqués dans le même accident entretiennent une relation entre eux et ne sont pas indépendants statistiquement. Ce groupe est caractérisé par l'identifiant attribué à chaque accident (ID accident). Plusieurs études démontrent de la même manière la nécessité de prendre en compte la structure hiérarchique des données dans les études d'accidents de la route : les victimes des accidents de la route entretiennent des relations différentes entre victimes issues d'une même voiture, d'un même accident, ou victimes totalement indépendantes, conférant une structure multiniveau aux données (Huang & Abdel-Aty, 2010; Jones & Jørgensen, 2003; Lenguerrand et al., 2006). Une méthode statistique spécifique est préconisée pour intégrer la structure multiniveau des données dans le modèle de régression logistique (Huang & Abdel-Aty, 2010). Pour prendre en compte la structure hiérarchique des accidents d'alpinisme nous avons donc utilisé un modèle de régression logistique multiniveaux (Finch et al., 2019) en mettant en deuxième niveau l'ID accident.

D'un point de vue des variables de premier niveau, nous pouvons les classer en deux types de variables. Le premier est en lien avec les caractéristiques sociodémographiques de l'individu (âge, sexe, nationalité), et le deuxième est en lien avec la situation à l'origine du secours (la date, le massif, le type de terrain, les circonstances ou mécanismes d'accident, le nombre de personnes évacuées par évènement).

Les analyses statistiques seront effectuées sur le logiciel R 3.5.2 (R Core Team, 2018). Nous utiliserons les *package* lme4 (Bates et al., 2014) qui inclue des méthodes d'estimation pour les modèles logistiques multiniveaux. Il s'agira finalement de conserver la régression qui affiche l'AIC (Akaike Information Criterion) le plus bas, lequel correspond à une mesure de qualité du modèle en fonction du nombre de variables intégrées.

III- Analyses et interprétation des données de secours en alpinisme et en ski

1. Accidentologie par pratique de montagne de 2012 à 2019 (base SNOSM)

Le tableau 10 rassemble le total de personnes secourues et leur état (décédés, blessés, disparus, indemnes, malades) par activité de 2012 à 2019 par l'ensemble des services de secours en montagne. On peut confirmer que la randonnée à pied est de loin l'activité générant le plus de secours en montagne avec 46,2% des secours. Hormis la catégorie « autres activités sportives », c'est ensuite le VTT qui génère une proportion de secours importante avec 10,5%, puis l'alpinisme avec 10,4% des secours. La randonnée à ski rassemble elle 5,1% des secours en montagne.

ACTIVITES	Décès	Blessés	Disparus	Malades	Indemnes	Total	% du total
RANDONNEE A PIED	634	12849	225	2809	11461	27978	46,2%
Autres activités sportives	242	5087	26	506	2327	8188	13,5%
V.T.T.	29	5468	7	28	813	6345	10,5%
ALPINISME	236	1993	34	508	3539	6310	10,4%
RANDONNEE A SKI	128	1733	10	87	1139	3097	5,1%
PARAPENTE/DELTA	89	1763	8	7	1035	2902	4,8%
CANYONISME	25	1303	2	32	610	1972	3,3%
RANDONNEE RAQUETTES	43	387	4	124	871	1429	2,4%
ESCALADE/FALAISES	31	648	1	19	635	1334	2,2%
VIA FERRATA	14	140	0	24	606	784	1,3%
CASCADE DE GLACE	7	73	0	2	47	129	0,2%
SPELEOLOGIE	6	25	0	5	58	94	0,2%
Total 2012-2019	1484	31469	317	4151	23141	60562	100,0%

Tableau 10 : résumé des interventions de secours par activité de 2012 à 2019

Source : SNOSM 2012-2019 (totalité des secours montagne)

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : L'alpinisme représente 10,4% des secours en montagne

Le taux de mortalité (nombre de décès par rapport au nombre total de personnes impactées, hors indemnes et disparus) affiche quant à lui une hiérarchie différente (tableau 11). C'est la spéléologie qui affiche l'indice de mortalité le plus élevé avec 16,7% des personnes secourus impactés étant décédés. L'alpinisme est juste derrière avec un taux de mortalité de 8,6%, suivi par la cascade de glace, alors que le ski de randonnée est en 6^{ème} position. Ces trois activités ont donc un taux de mortalité non négligeable par rapport à l'ensemble des activités de montagne.

ACTIVITES	Indice de mortalité
SPELEOLOGIE	16,7%
ALPINISME	8,6%
CASCADE DE GLACE	8,5%
VIA FERRATA	7,9%
RANDONNEE RAQUETTES	7,8%
RANDONNEE A SKI	6,6%
PARAPENTE/DELTA	4,8%
ESCALADE/FALAISES	4,4%
Autres activités sportives	4,1%
RANDONNEE A PIED	3,9%
CANYONISME	1,8%
V.T.T.	0,5%

Tableau 11 : indice de mortalité par activité de 2012 à 2019 d'après le SNOSM

Source: SNOSM 2012-2019 (totalité des secours montagne)

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture: Pour 100 personnes secourues en spéléologie hors personnes indemnes et disparues, presque 17 sont décédées.

Une autre manière de présenter ce type de données est de mettre en évidence l'intensité de liaison entre les différents états constatés (décédé, blessé ou malade) et chaque activité grâce au calcul du PEM. Cette intensité va de -100%, c'est-à-dire que l'état concerné est très peu représentatif de l'activité, à + 100%, l'état est très représentatif de l'activité. Le tableau 12 présente ces résultats :

	Décédé non traumatique	Décédé traumatique	Blessé	Malade
Alpinisme	-58	17	-15	8
Canyonisme	-63	-47	71	-79
Cascade de glace	-100	6	29	-78
Escalade/falaises	-79	1	54	-76
Parapente/delta	-96	3	67	-97
Randonnée à pied	38	-25	-30	42
Randonnée raquettes	4	1	-18	12
Randonnée à ski	0	5	25	-60
Spéléologie	-100	14	-18	3
Via ferrata	0	3	-7	3
V.T.T.	-78	-90	93	-95
Autres activités sportives	-5	1	16	-22

Tableau 12 : pourcentages d'écart maximum des états des victimes par activité de 2012 à 2019

Source: SNOSM 2012-2019 (totalité des secours montagne)

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture: Plus la case est foncée orange moins l'état est représentatif de l'activité. Plus la case est foncée verte, plus l'état est représentatif de l'activité. L'état « décédé traumatique » est assez représentatif de l'alpinisme et très peu de l'activité VTT. L'état « blessé » est très représentatif du VTT et assez représentatif du ski de randonnée

Ces représentations des données par le PEM ou l'indice de mortalité nous renseignent sur les spécificités accidentologiques de chaque activité de point de vue du secours en montagne. Par exemple, la majorité des personnes secourues en randonnée et en VTT sont blessées, alors qu'elles sont indemnes en alpinisme. Cette observation semble en accord avec la nature et le contexte de ces activités : en VTT il est rare de déclencher un secours pour une personne indemne puisqu'elle pourra *a priori* plus souvent rentrer par son moyen de locomotion ; alors qu'en alpinisme le fonctionnement par cordée de deux ou trois personnes et le contexte d'évolution technique ou hostile induit que lorsqu'une personne blessée est secourue elle est souvent accompagnée d'une ou deux personnes indemnes qui sont évacuées également car ne pouvant plus continuer à progresser seules. De plus les situations de « blocage » concernant des personnes bloquées techniques dans l'incapacité de terminer leur sortie par leurs propres moyens sont plus nombreuses en alpinisme : perte d'itinéraire, mauvaise météo, manque d'un matériel technique empêchant la progression, condition physique insuffisante dans un contexte environnemental ne permettant pas le repli, etc. La pluralité des terrains (neige, rocher, glace, mixte) et des formes de pratique de l'alpinisme (en terrain plus ou moins équipé et/ou aseptisé, en milieu facilement accessible ou reclus, sur des sorties d'une journée ou des excursions de plusieurs jours, de manière ponctuelle ou intensive, ...) rend l'appréhension de ses risques complexes. De même on peut supposer que le fort taux de mortalité en spéléologie est lié à la difficulté d'accès des sites de pratique en

spéléologie, ou à l'organisation différente du secours en spéléologie, entraînant plus souvent des complications liées à la durée d'intervention quand le secours en montagne intervient³⁴.

2. Analyse des interventions de secours en alpinisme de 2008 à 2018

Dans cette section nous présenterons conjointement les résultats des analyses bivariées et multivariées (les régressions logistiques). Les tableaux de résultat des régressions logistiques se trouvent en partie 2.3.

Le pourcentage total de personnes impactées dans l'ensemble de la population secourue en alpinisme est de 46,6%, autrement dit 53,4% des personnes sont secourues indemnes (voir Tableau 13. Notons par ailleurs que les décédés à la suite d'un évènement traumatique (chute ou danger naturel) représentent 4,4% des secours en alpinisme.

2.1. Profils de victimes principaux et facteurs sociodémographiques aggravants

Le profil de personnes le plus fréquemment secouru en alpinisme est un homme Français entre 20 et 39 ans. La proportion de femmes est de 17% et la moyenne d'âge des personnes secourues en alpinisme est de 37,3 ans. Toutes nationalités confondues, les étrangers représentent 43% des personnes secourues (6% d'étrangers hors-Europe et 37% d'étrangers Européens).

³⁴ Le secours en spéléologie est géré bénévolement par la fédération de spéléologie. Les corps du secours en montagne interviennent en cas de nécessité de renfort sur des gros accidents.

	Nombre	Pourcentage de la population totale	Nombre de victimes impactées	Pourcentage d'impactés
Tranche d'âge. Moyenne = 37,29				
< 20:	292	3,7%	136	46,6%
20-29:	2244	28,7%	907	40,4%
30-39:	2326	29,8%	996	42,8%
40-49:	1471	18,8%	742	50,4%
50-59:	988	12,6%	555	56,2%
60-69:	425	5,4%	259	60,9%
>70:	73	0,9%	46	63%
Nationalité				
Étranger – autre	440	5,6%	235	53,4%
Étranger - Européen	2885	36,9%	1323	45,8%
Français	4494	57,5%	2083	46,4%
Genre				
Femme	1360	17,4%	708	52,1%
Homme	6459	82,6%	2933	45,4%
Total	7819	100%	3641	46,6%

Tableau 13 : Caractéristiques individuelles des personnes évacuées par le PGHM de 2008 à 2018

Source : BSM 2008-2018

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : 17% des personnes secourues en alpinisme par le PGHM sont des femmes. 52,1% des femmes secourues en alpinisme sont impactées (blessées ou décédées).

Note : les catégories surlignées sont les catégories les plus fréquentes et affichant les plus hauts taux d'impactés.

2.1.1. L'effet de l'avancée en âge

On peut voir dans le tableau 13 que le pourcentage de personnes impactées augmente avec l'âge, il dépasse les 50% après 40 ans et continue d'augmenter ensuite. D'après les régressions logistiques menées à partir des données du SNOSM (voir partie 2.3.), l'âge a un effet sur l'état de la victime secourue, indépendamment de l'effet des autres variables : plus les victimes avancent en âge, plus la probabilité qu'elles soient impactées lorsqu'elles sont secourues augmente, après 30 ans. Cet effet est d'autant plus marqué pour les probabilités de décès au sein des personnes secourues et ce de manière linéaire.

En l'état actuel de l'étude ces résultats nous permettent seulement de conclure que les pratiquants plus âgés sont plus nombreux à être impactés, blessés et décédés confondus, proportionnellement à la population des pratiquants secourus. Rien ne nous permet de penser qu'ils se blessent plus de manière générale par rapport à l'ensemble des pratiquants. En effet, l'identification de populations à risque à partir des données des secours doit être abordée avec prudence. La mise en valeur d'une population ayant plus de risques d'être impactée lorsque secourue comporte toujours deux explications possibles : la population identifiée (ici les pratiquants avançant en âge) est effectivement plus à risque de se blesser ou

de décéder ; la population identifiée a moins recours au secours en tant qu'indemnes, ce qui fait augmenter son ratio impactés/secourus au sein des personnes secourues. Pour pouvoir conclure sur l'origine de ces résultats il est nécessaire d'avoir recours à des études se référant à une estimation de la population totale de pratiquants, ce que nous approfondirons en Chapitre 4, partie 4. Toutefois, la régression comparant les personnes décédées à celles impactées est différente puisque les indemnes en sont exclus. Le biais lié à la proportion indemnes/décédés ne s'applique donc pas et elle permet bien d'affirmer que les pratiquants avançant en âge sont plus à risque de décéder lorsqu'ils sont secourus impactés.

Par ailleurs, même si ce résultat aurait pu nous amener à penser que les personnes avançant en âge sont plus susceptibles de se blesser du fait de différences physiologiques entraînant une résistance moindre, ou du fait d'un engagement plus radical des générations plus âgées, il convient de replacer ces interprétations dans le cadre des personnes secourues et du ratio impactés/indemnes au sein de celles-ci. L'explication physiologique ne peut être valable que dans le cas des décès : à accident comparable (en termes d'impacts par exemple), les pratiquants avançant en âge sont plus susceptibles de décéder que les autres. Certaines études identifient elles aussi un effet aggravant de l'âge, toutefois elles sont bien souvent également basées sur les données des secours. Par exemple, Amarowicz et al. (2019) ont montré que les personnes plus âgées étaient plus à risque de contracter des blessures sérieuses dans la pratique des activités de montagne au sein des personnes secourues en Pologne et Gasser (2019) a reporté une sur-représentation de personnes plus âgées dans les appels d'urgence des randonneurs. Ponchia et al. (2006) ont montré que les risques cardiovasculaires liés aux activités de montagne deviennent significatifs après 40 ans chez les hommes. Weinbruch & Nordby (2013), qui ont pu rapporter leurs observations à une population totale de pratiquants à travers la demande de permis en Himalaya, soulignent pour leur part que la relation entre âge et risque de décès est complexe et varie selon les contextes de pratique et les sous-activités. Quand l'avancée en âge augmente significativement les risques de décès après 60 ans sur l'Everest, l'effet inverse est observé dans des expéditions non commerciales à des altitudes plus faibles (Huey et al., 2007). L'expérience d'alpinisme de haute-altitude elle n'a pas d'effet significatif sur la mortalité en Himalaya (Weinbruch et Nordby, 2013). Par ailleurs, ces résultats auraient également pu nous amener à penser que l'accumulation de l'expérience pousse à minimiser ou banaliser le risque, à la lumière notamment d'études soulignant les potentiels revers de l'expérience (McCammon, 2004, 2009; Powell, 2007), entraînant alors plus d'accidents chez les plus âgés. Toutefois, ici encore, rien ne nous permet de le confirmer à partir des données des secours.

Il convient de considérer également qu'il est probable que les plus âgés aient recours aux secours uniquement lorsqu'ils sont blessés (ou décédés), traduisant plutôt un rapport au secours différent et entraînant une proportion d'indemnes plus faible.

2.1.2. L'effet du sexe

Le taux d'impactés au sein des personnes secourues est plus élevé chez les femmes que chez les hommes. D'après les régressions, les pratiquants hommes ont moins de probabilités d'être impactés lorsqu'ils sont secourus que les pratiquantes femmes, néanmoins cet effet disparaît si l'on considère uniquement les probabilités de décès par rapport aux personnes secourues impactées (le sens de l'effet est inverse mais non significatif, tableau 18). Par ailleurs, l'indice de mortalité des hommes (11%) est plus élevé que celui des femmes (7 %). Bien que ce dernier ne corresponde pas à un traitement statistique permettant de raisonner toutes choses égales par ailleurs, la quasi-totalité des décédés étant présente dans la base de données (la totalité des décédés est comptabilisée dans le SNOSM, donc environ 87% d'entre eux le sont dans la BSM, cf. II-1.), ce résultat suggère tout de même un risque de décès plus élevé chez les hommes lorsqu'ils sont secourus.

Tout comme pour l'effet de l'âge, ces résultats pourraient nous amener à penser que les femmes se blessent plus que les hommes, mais que les hommes sont plus à risque de décéder dans la pratique de l'alpinisme. Ainsi, le taux de femmes impactées plus élevé pourrait suggérer une résistance plus faible, une moins bonne préparation ou formation, ou encore un engagement plus marqué de leur part. En se référant à diverses études ayant montré que les femmes sont majoritairement en charge de plus de tâches domestiques que les hommes (Pfefferkorn, 2011; Puech, 2005), on pourrait par exemple supposer qu'en cumulant travail et tâches domestiques, les femmes aient moins de temps à consacrer à leur entraînement ou préparation à la pratique de la montagne se traduisant par plus de blessures à situation accidentelle comparable. De même, une interprétation dans le sens d'un risque plus élevé chez les femmes de manière générale, suggèrerait un rapport au risque différent entraînant un engagement plus marqué chez les femmes jusqu'à un certain niveau de conséquences (blessures). Le taux de mortalité plus élevé chez les hommes suggère lui un engagement plus radical de la part des hommes. Toutefois, ici encore il s'agit de garder à l'esprit que ces résultats sont dépendants du ratio personnes impactées/personnes secourues et qu'ils peuvent être liés au fait que les femmes ont moins recours au secours en tant qu'indemnes. En l'état actuel de l'étude, ils nous permettent seulement d'affirmer que les femmes sont plus à risque d'être blessées lorsqu'elles sont secourues et que les hommes sont plus souvent décédés lorsqu'ils sont secourus. Nous approfondirons les origines de ces résultats en chapitre 4 partie III-4., en se référant à une estimation de la population totale de pratiquants.

2.1.3. Un effet de nationalité

Le taux d'impacté est plus élevé chez les étrangers venant de l'extérieur de l'Europe (53,4% contre 46,4% chez les Français, tableau 13). Les régressions sur les décédés (tableau 19) révèlent une probabilité de décès plus élevée chez les étrangers Européens lorsqu'ils sont secourus impactés.

Ici encore l'interprétation de ce résultat peut être multiple et il ne saurait signifier que les étrangers sont plus à risque de se blesser ou de décéder que les Français dans l'absolu. On peut toutefois mentionner les hypothèses d'interprétation suivantes :

- L'accès à l'information préventive peut tout simplement être plus compliqué pour des étrangers. Un secouriste de Chamonix appuie cette idée :

« Pour les pays de l'Est, on pouvait faire toutes les informations sur le Mont-Blanc qu'on voulait, on pouvait faire tous les sites Français traduits en Roumain, en Ukrainien ou en Russe, sauf que les gens ils vont sur les sites Russes. (...) » Secouriste — Chamonix

- Le rapport au secours peut être différent entraînant moins de situations de personnes secourues indemnes. La France faisant partie des pays où le secours est le mieux développé et le plus accessible, il est probable que le fait de demander de l'aide extérieure pour des pratiquants venant de pays étrangers ne soit pas perçu de la même manière. La gratuité des secours Français peut également être méconnue. Ces aspects se traduiraient dès lors à la fois par une réserve dans le choix des itinéraires entraînant un nombre de situations de blocages à l'origine d'indemnes plus faibles et à la fois par des appels au secours tardifs plus souvent synonymes de décès.
- Un effet de rareté (Kahneman, 2011 ; McCammon, 2004) peut entraîner une prise de risque plus marquée de la part d'étrangers venus de loin pour un objectif spécifique.
- Le rapport au risque peut être différent, se traduisant par des modalités de pratique plus engagées.

2.2. Circonstances des accidents

2.2.1. *Prégnance et gravité des chutes en neige, glace et mixte*

La cause principale du secours (circonstance) est le fait d'être bloqué pour des raisons physiques, matérielles ou techniques (42,2% des secours, voir tableau 14). Ce sont tous les cas d'urgence où les alpinistes sont dans l'incapacité de finir leur sortie par leurs propres moyens. Dans ce cas, les personnes sont bien souvent indemnes, comme le montre le taux de 24,3% de personnes impactées au sein de cette modalité contre 46,6% pour le total des modalités. La prévalence de cette circonstance peut partiellement s'expliquer par le fait qu'elle rassemble de nombreux cas de figure différents (épuisement, pathologies d'altitude, bloqués techniques, erreur d'itinéraires, etc.) dont les délimitations étaient trop floues pour les conserver séparément à la suite de la phase d'étude qualitative de la base de données. Par conséquent, il est important de se concentrer également sur la deuxième cause la plus fréquente, à savoir la chute (23,3% des secours), qui elle, entraîne un taux de personnes

impactées élevé avec 82,2% de personnes impactées lorsqu'elles sont secourues pour une chute.

On peut également considérer les types d'accidents hors personnes indemnes et disparues (tableau 15) : la chute représente cette fois 41,4% des causes de secours et le fait d'être bloqué pour des raisons physiques, techniques ou matérielles 22,1%.

Le tableau 16 montre le nombre de décès pour les données du PGHM sur 10 ans pour chaque circonstance de secours. Il permet de dégager les circonstances d'accident associée à un niveau de gravité élevé à partir des valeurs brutes de décès. Ces chiffres correspondent uniquement aux secours des PGHM. Sachant que les secours effectués par le PGHM représentent en moyenne 86,7% de la totalité des secours en montagne Français³⁵, ils permettent néanmoins de relativiser les circonstances les unes par rapport aux autres et de mettre en valeur les causes d'accident les plus mortelles. La chute est de loin la circonstance d'accident à l'origine du plus de décès annuels avec 23,5 décès par an en moyenne. L'avalanche vient ensuite avec 4,9 décès par an en moyenne.

D'après les régressions, toutes choses dans le modèle égales par ailleurs, l'avalanche augmente les probabilités d'être impacté par rapport à la chute. Cette dernière augmente quant à elle les probabilités d'être impacté par rapport aux autres types d'accident. Ce résultat se maintient donc peu importe les tranches d'âges, le sexe, la pratique professionnelle ou amateur ou les différentes sous-activités.

Du point de vue des sous-activités, l'alpinisme en neige, glace et mixte est de loin celle générant le plus de secours et de victimes blessées ou décédées. En contrôlant l'effet des autres variables et à proportion égale de secours, il augmente également les probabilités d'être impacté. La cascade de glace, bien que représentant un faible volume de secours, est également une activité qui augmente les probabilités qu'une victime soit impactée lorsqu'elle est secourue.

³⁵ De 2015 à 2018

	Nombre	Pourcentage	Nombre de personnes impactées	Pourcentage d'impactés
Principale cause d'accident				
Personne bloquée	3299	42,2%	802	24,3%
Chute	1822	23,3%	1498	82,2%
Autres	1100	14,1%	416	37,8%
Chute de pierres, glace, sérac	705	9,1%	456	64,7%
Lésion sans chute	436	5,6%	217	49,8%
Avalanche	164	2,1%	129	78,7%
Chute en crevasse	146	1,9%	85	58,2%
Évènement météo	147	1,9%	38	25,9%
Sous-activités				
Neige, glace et mixte	5322	68,1%	2694	50,6%
Rocher	2354	30,1%	858	36,5%
Cascade de glace	143	1,8%	89	62,2%
Total	7819	100%	3641	46,6%

Tableau 14 : Caractéristiques des évènements à l'origine des secours du PGHM de 2008 à 2018 et de 2011 à 2018

Source : BSM 2008-2018

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : 23,3% des personnes secourues en alpinisme le sont suite à des chutes. 82,2% des personnes secourues pour cause de chute sont blessées ou décédées.

Note : les catégories surlignées sont les catégories les plus fréquentes

Problème météo ou pathologies liées au froid	34	0,9%
Chute en crevasse	85	2,4%
Avalanche	122	3,4%
Lésion sans chute	217	6,0%
Autres	404	11,2%
Chute de pierres, glace, sérac	456	12,6%
Blocage physique, matériel ou technique	798	22,1%
Chute	1494	41,4%
Total général	3610	100%

Tableau 15 : Types d'évènements à l'origine des secours du PGHM de 2008 à 2018 en alpinisme hors indemnes et disparus

Source : BSM 2008-2018

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : 41,4% des personnes secourues impactées en alpinisme le sont suite à des chutes.

Circonstances	Total de décès	Moyenne/an
Chute	235	23,5
Avalanche	49	4,9
Chute de pierres/sérac/glace	32	3,2
Chute en crevasse	20	2
Autres	17	1,7
Personne bloquée	11	1,1
Erreur technique	8	0,8
Météo/ pathologies froid	5	0,5
Total général	377	37,7

Tableau 16 : Décès traumatiques et non traumatiques par cause de secours en alpinisme pour le PGHM de 2008 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : Pour le PGHM, en moyenne 23,5 personnes meurent suite à une chute chaque année en alpinisme.

La prédominance des chutes va dans le même sens que des études menées en Pologne (Amarowicz et al., 2019), en Italie (Ciesa et al., 2015) et en Suisse (Gasser, 2019) qui ont toutes mentionné la chute de personnes comme la cause principale des appels aux secours.

Plus précisément ce sont les chutes en neige, glace et mixte, devant tous les autres types d'accident, qui constituent un point critique : elles sont à la fois fréquentes et à la fois porteuses de conséquences. Il semble dès lors important de s'intéresser aux spécificités de chaque sous-activité³⁶.

L'alpinisme en rocher entraîne des modes de progression et de protections différents de ceux du terrain neige, glace et mixte. Le terrain en rocher est souvent plus vertical et d'apparence plus technique que le terrain en neige notamment. Le rocher permet la pose de protections amovibles de types friends, coinces ou pitons, ou de protections fixes tels que des goujons ou des spits bien souvent plus fiables que celles que l'on peut trouver en terrain neigeux, glaciaire ou mixte. Le terrain neige, glace et mixte se caractérise à la fois par le matériel personnel de progression utilisé : crampons et piolet(s) ; et par le type de protections et d'assurage qu'il est possible de mettre en place. Les protections possibles vont des protections de type neige (ancres, pieux), relativement peu utilisées dans les Alpes, aux broches à glace et aux protections de type rocher (Friends, coinces, goujons) quand le terrain le permet. Le type d'assurage souvent employé est un assurage en mouvement où les deux alpinistes évoluent en même temps et où le leader doit être en capacité de retenir le

³⁶ Les caractéristiques des secours ont également été comparées entre l'alpinisme rocheux et l'alpinisme en neige, glace et mixte la répartition des personnes évacuées varie peu entre les deux sous-activités. La proportion de femmes secourues est légèrement plus élevée en rocher. Les types d'accidents principaux sont les mêmes. Le massif du Mont-blanc est d'autant plus sur-représenté en neige, glace et mixte et la répartition de lieu est plus homogène en rocher.

second en cas de chute. Ce type d'assurage nécessite une grande habitude et une réactivité immédiate afin de stopper un déséquilibre avant qu'il ne se transforme en chute de la cordée. De plus, le terrain neige, glace et mixte entraîne une complexité moins présente sur le terrain rocheux : conditions changeantes influant sur la difficulté des voies, neige et glace changeante, températures qu'il s'agit d'anticiper, etc.

Les courses de neige/glace peuvent être des ascensions perçues comme relativement plus faciles que les ascensions rocheuses du fait d'un terrain souvent moins vertical. À titre d'exemple la voie normale du Mont-Blanc, ascension très prisée dans le massif du Mont-Blanc, est cotée PD- (Peu Difficile moins), c'est-à-dire à peine plus dure que la cotation la plus facile existante (F, Facile), malgré une altitude élevée et des difficultés pouvant s'accroître considérablement en fonction des conditions.

Cette facilité apparente peut encourager une sous-estimation de la dangerosité des courses regroupées sous l'appellation neige, glace et mixte. Couplée à des modalités d'assurage plus délicates, le terrain neige glace et mixte est susceptible d'engendrer plus d'accidents aux conséquences plus sévères. Les secouristes confirment la dangerosité des chutes en terrain neigeux. :

« Et sur l'alpi (...) la neige tue quand même. Les pentes de neige. (...) on n'en fait pas beaucoup en rocher, des mecs qui se tuent. (...) La neige tu peux vite faire des 3 par 3, 4 par 4, c'est sûr que la neige... ça peut vite faire des dégâts. Hors avalanche. T'as la problématique de la cordée, et puis une cordée qui fauche une autre cordée. Ça en rocher ça n'arrive pas, au pire t'auras les deux en bas parce que c'est le relai qui a sauté mais t'en feras pas 6. (...) Mais pour moi le crux c'est la neige, les dévissages, cette année on a encore eu au Maudit une cordée miraculée... tous les ans des dévissages en neige on en a. » Secouriste - Chamonix

2.2.2. Lieux et saisonnalité : prédominance de l'été et du massif du Mont-Blanc

Il existe des différences entre les années mais ni une augmentation ni une baisse marquée du nombre de secours par an ne peut être notée sur une période de 10 ans (tableau 16). À titre de comparaison on peut rappeler que les décès en avalanche affichent également une moyenne stable sur 30 ans (de 1980 à 2018, ANENA).

La saison principale pour les interventions de secours est l'été avec 74,7% des interventions, et c'est aussi celle qui comprend le plus haut taux de personnes impactées.

Le massif du Mont-Blanc concentre à lui seul les deux-tiers des interventions de secours en alpinisme (65,4%). D'après les traitements statistiques présentés dans le tableau 17, la saison d'été et le Mont-Blanc sont également des circonstances aggravant les conséquences d'accident à proportion de secours égales. En d'autres termes, un secours en hiver dans le massif des Écrins est proportionnellement moins porteur de conséquences qu'un secours en été dans le massif du Mont-Blanc.

	Number	Percentage	Nombre de victimes impactées	Pourcentage d'impactés
Année. Nombre moyen de personnes évacuées par an = 710,82				
2008	613	7,8%	329	53,7%
2009	814	10,4%	377	46,3%
2010	680	8,7%	332	48,8%
2011	827	10,6%	376	45,5%
2012	704	9,0%	334	47,4%
2013	734	9,4%	341	46,5%
2014	664	8,5%	296	44,6%
2015	727	9,3%	298	41,0%
2016	683	8,7%	327	47,9%
2017	690	8,8%	307	44,5%
2018	683	8,7%	324	47,4%
Saison				
été	5843	74,7%	2868	49,1%
Automne/hiver	1046	13,4%	403	38,5%
Printemps	930	11,9%	370	39,8%
Massif				
Massif du Mont-Blanc	5117	65,4%	2497	48,8%
Oisans-Ecrins	985	12,6%	434	44,1%
Moyenne altitude Sud	531	6,8%	196	36,9%
Moyenne altitude Nord	513	6,6%	201	39,2%
Pyrénées centrales	357	4,6%	156	43,7%
Maurienne, Tarentaise, Vanoise, Belledonne	316	4,1%	157	49,7%
Total	7819	100%	3641	46,6%

Tableau 17 : date et lieu des interventions de secours du PGHM de 2008 à 2018

Les interprétations de la sévérité des conséquences plus marquées dans le massif du Mont-Blanc et en été sont ici aussi multiples.

La présence du Mont-Blanc, plus haut sommet d'Europe et aux voies normales a priori « relativement faciles » (entre F et PD), couplé à une forte activité commerciale des guides de haute-montagne, et à une dimension symbolique et historique du massif du Mont-Blanc, constitue nécessairement un attrait pour des pratiquants du monde entier qui viennent s'initier dans le massif. Aux côtés d'itinéraires très techniques et engagés, le massif du Mont-Blanc comprend de nombreux itinéraires d'initiation rapidement accessibles via des infrastructures téléphériques uniques, dont de nombreuses courses en neige sur lesquelles se concentrent la grande majorité des pratiquants du massif. La présence de nombreuses courses de neige *a priori* accessibles, la sensation de proximité de la ville et des secours renforcée par les infrastructures téléphériques, la fréquentation élevée ; tout cela couplé à la dangerosité du terrain neige, glace et mixte, peuvent constituer des pistes d'explication à la fois du nombre d'accidents dans le massif du Mont-Blanc et de leur gravité. La fréquentation élevée et l'accessibilité peuvent participer à une sensation rassurante d'impression de sécurité pouvant mener à prendre moins de précautions. Certains secouristes illustrent les particularités du massif du Mont-blanc.

« C'est Chamonix... (...) déjà le réseau mais surtout les bennes. Nous on monte des gens qui n'ont rien à faire là-haut. Alors des gens qui n'ont rien à faire en montagne il y en a plein, sauf que dans les écrins ou la Vanoise, ils s'arrêtent à 400 m de dénivelé du parking. C'est quand même plus facile de leur dire de redescendre. Nous quand ils sont à 400 m ou à deux heures de la benne, ils sont à deux heures de la benne, ils sont pas à 2 heures de la vallée, c'est plus compliqué de leur dire (...) » Secouriste- Chamonix

La saison d'été elle aussi est marquée par une fréquentation plus élevée. L'été est traditionnellement la saison de pratique de la plupart des courses de neige classiques en altitude.

Une autre explication peut être liée aux évolutions climatiques susceptibles d'augmenter les risques liés à l'environnement et la difficulté des itinéraires particulièrement en été. Les chutes de pierre sont naturellement plus fréquentes l'été et la stabilité des versants est dernièrement particulièrement affaiblie par la hausse des températures (Deline et al., 2012, Mourey, 2019). Les retraits glaciaires et la fonte précoce de la neige entraînent des conditions souvent plus difficiles pour les itinéraires classiques avec la présence de glace vive tôt en saison (Mourey et al., 2019). L'évolution des conditions climatiques et/ou des habitudes de pratique peut également limiter les possibilités ou le temps passé en formation au cramponnage en neige ou glace (appelées école de neige ou glace où le pratiquant s'entraîne à évoluer en crampons et à arrêter une glissade en neige). On peut également souligner l'augmentation du portefeuille de pratique des Français, leur voracité (Lefèvre et al., 2020) ou ominvorité (Crouette & Müller, 2019) en termes de pratiques sportives. Cette diversification des pratiques peut aller à l'encontre d'un apprentissage lent et minutieux certainement autrefois dédié à l'alpinisme, et notamment à l'alpinisme en neige, glace et mixte qui exige une patience accrue liée à la recherche des bonnes conditions.

2.3. Présentation des régressions logistiques multiniveaux en alpinisme

Modèle logistique multiniveaux pour les impactés et non impactés de 2008 à 2018

Le tableau 18 ci-dessous présente les résultats pour l'ensemble de la population des secourus sur la période totale.

Variables indépendantes			Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR (95% CI)	
Profil sociodémographique	Sexe	Homme	-0,36638	0,09648	-3,797	0,000 146	0.69 [0.57 ; 0.84]	***
		Femme	Ref	ref	ref	ref	ref	ref
	Tranche d'âge	< 20:	0,29922	0,19848	1,508	0,131 672	1.35 [0.91 ; 1.99]	
		20-29:	Ref	ref	ref	ref	ref	ref
		30-39:	0,21315	0,09562	2,229	0,025 799	1.24 [1.03 ; 1.49]	*

		40-49:	0,41406	0,10847	3,817	0,000 135	1.51 [1.22 ; 1.87]	***	
		50-59:	0,32784	0,12399	2,644	0,008 189	1.39 [1.09 ; 1.77]	**	
		60-69:	0,70414	0,17611	3,998	6,38E- 05	2.02 [1.43 ; 2.86]	***	
		>70:	0,75957	0,39331	1,931	0,053 451	2.14 [0.99 ; 4.62]		
	Nationalité	Française	Ref	ref	ref	ref	ref	ref	
		Étranger hors Europe	0,28288	0,16421	1,723	0,084 936	1.33 [0.96 ; 1.83]		
		Étranger Européen	-0,07266	0,08415	-0,863	0,387 88	0.93 [0.79 ; 1.1]		
Caractéristiques de l'évènement	Nombre de personnes évacuées	1	Ref	ref	ref	ref	ref	ref	
		2	-3,4517	0,1282	- 26,92 4	< 2.00E- 16	0.03 [0.02 ; 0.04]	***	
		3	-3,82333	0,16348	- 23,38 7	< 2.00E- 16	0.02 [0.02 ; 0.03]	***	
		>4	-4,62842	0,18871	- 24,52 6	< 2.00E- 16	0.01 [0.01 ; 0.01]	***	
		Sous-activité	Rocher	Ref	ref	ref	ref	ref	ref
		Cascade de glace	1,10834	0,32005	3,463	0,000 534	3.03 [1.62 ; 5.67]	***	
		Neige/glace/mix te	0,89083	0,10091	8,828	< 2.00E- 16	2.44 [2 ; 2.97]	***	
	Type d'évènement	Chute	Ref	ref	ref	ref	ref	ref	ref
		Autres	-3,05907	0,15931	- 19,20 2	< 2.00E- 16	0.05 [0.03 ; 0.06]	***	
		Avalanche	0,60597	0,29806	2,033	0,042 046	1.83 [1.02 ; 3.29]	*	
		Chute de pierres/sérac/gl ace	-0,86191	0,1431	-6,023	1,71E- 09	0.42 [0.32 ; 0.56]	***	
		Chute en crevasse	-1,80911	0,26419	-6,848	7,50E- 12	0.16 [0.1 ; 0.27]	***	
		Erreur technique	-2,28046	0,18462	- 12,35 2	< 2.00E- 16	0.1 [0.07 ; 0.15]	***	
		Météo/ pathologies froid	-2,5477	0,29209	-8,722	< 2.00E- 16	0.08 [0.04 ; 0.14]	***	
		Personne bloquée	-3,44135	0,13572	- 25,35 6	< 2.00E- 16	0.03 [0.02 ; 0.04]	***	
		Lieu et date	Massif	Massif du Mont- Blanc	Ref	ref	ref	ref	ref
	Maurienne Tarentaise			-0,31619	0,21427	-1,476	0,140 037	0.73 [0.48 ; 1.11]	

		Vanoise Belledonne						
		Moyenne alt. Nord	-0,36647	0,18401	-1,992	0,046 425	0.69 [0.48 ; 0.99]	*
		Moyenne alt. Sud	-0,75424	0,17918	-4,209	2,56E- 05	0.47 [0.33 ; 0.67]	***
		Oisans-Écrins	-0,51788	0,13185	-3,928	8,57E- 05	0.6 [0.46 ; 0.77]	***
		Pyrénées centrales	-0,72314	0,20967	-3,449	0,000 563	0.49 [0.32 ; 0.73]	***
	Saison	Saison d'été	<u>Ref</u>	<u>ref</u>	<u>ref</u>	<u>ref</u>	<u>ref</u>	<u>ref</u>
		Automne/hiver	-0,51255	0,12664	-4,047	5,18E- 05	0.6 [0.47 ; 0.77]	***
		Printemps	-0,57538	0,12804	-4,494	7,00E- 06	0.56 [0.44 ; 0.72]	***
	Année	2008	Ref	ref	ref	ref	ref	ref
		2009	-0,01822	0,18228	-0,1	0,920 377	0.98 [0.69 ; 1.4]	
		2010	-0,23086	0,18668	-1,237	0,216 197	0.79 [0.55 ; 1.14]	
		2011	-0,26715	0,18184	-1,469	0,141 783	0.77 [0.54 ; 1.09]	
		2012	-0,12308	0,19003	-0,648	0,517 17	0.88 [0.61 ; 1.28]	
		2013	-0,40748	0,18691	-2,18	0,029 253	0.67 [0.46 ; 0.96]	*
		2014	-0,27844	0,19151	-1,454	0,145 969	0.76 [0.52 ; 1.1]	
		2015	-0,90832	0,1916	-4,741	2,13E- 06	0.4 [0.28 ; 0.59]	***
		2016	-0,44781	0,18908	-2,368	0,017 866	0.64 [0.44 ; 0.93]	*
		2017	-0,62531	0,18932	-3,303	0,000 957	0.54 [0.37 ; 0.78]	***
		2018	-0,22101	0,19086	-1,158	0,246 882	0.8 [0.55 ; 1.17]	

Tableau 18 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec “personne impactée” en variable dépendante

OR = odds ratio ; CI = intervalle de confiance ; * p < 0.05, ** p < 0.01 , *** p < 0.001

Note : Les variables surlignées en orange sont les variables explicatives qui augmentent significativement la probabilité d’être impacté lorsqu’on est secouru par rapport à la modalité de référence (« ref »). Les variables surlignées en bleu sont celles qui diminuent la probabilité d’être impacté (blessé et décédé) lorsqu’une personne est secourue.

Lecture : Plus les personnes secourues avancent en âge, plus la probabilité qu’elles soient blessées ou décédées augmente.

Afin d’observer si elle avait une influence sur les résultats, la variable liée à l’encadrement a été intégrée au modèle dans une autre régression à partir de 2011 (date à laquelle les informations sur l’encadrement sont disponibles) (annexe 2). Sans rentrer dans le détail, on peut noter que la plupart des modalités conservent le même effet sur la variable

dépendante une fois la variable encadrement intégrée au modèle. Celle-ci aurait donc peu d'influence sur la dangerosité des différentes circonstances. Certains effets ne sont plus significatifs (la cascade de glace, l'âge a un effet moins marqué).

Modèle logistique multiniveaux pour les décédés et les impactés de 2008 à 2018

Le tableau 19 montre les résultats de la régression comparant les personnes décédées par rapport à la population de personnes impactées (blessées ou décédées). Il répond à la question : quelles variables augmentent significativement les probabilités de décès lorsque qu'une personne est impactée ?

La sous-population des personnes impactées est nécessairement plus petite que l'ensemble des personnes secourues ce qui explique que moins de variables soient intégrées au modèle pour des raisons de convergence (voir section II-3.).

Les deux effets maintenus de manière significative par rapport à la régression impacté-non impacté sont l'âge et la nationalité. La probabilité de décès augmente de manière linéaire avec l'avancée en âge. Les étrangers Européens ont une probabilité plus élevée de décès lorsqu'ils sont secourus blessés que les Français.

Variables indépendantes			Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR (95% CI)		
Caractéristiques sociodémographiques	Sexe	Homme	0,22397	0,51979	0,431	0,6665	1.25 [0.45;3.47]		
		Femme	Ref	ref	ref	ref	ref	ref	
	Âge	Age	0,04374	0,01721	2,542	0,011	1.04 [1.01;1.08]	*	
		Nationalité	Français	Ref	ref	ref	ref	ref	ref
		Étranger - Autre	Étranger - Autre	1,02779	0,97554	1,054	0,2921	2.79 [0.41;18.91]	
			Étranger Européen	1,13412	0,53645	2,114	0,0345	3.11 [1.09;8.9]	*
Caractéristiques de l'évènement	Sous-activité	Cascade de glace	0,06919	1,85041	0,037	0,9702	1.07 [0.03;40.29]		
		Neige/glace/mixte	-0,15744	0,70215	-0,224	0,8226	0.85 [0.22;3.38]		
	Type d'évènement	Chute	Ref	ref	ref	ref	ref	ref	
		Autres	-0,74743	0,98959	-0,755	0,4501	0.47 [0.07;3.29]		
		Avalanche	2,03079	1,17449	1,729	0,0838	7.62 [0.76;76.16]		
		Chute de pierres/sérac/glace	-1,00249	1,12387	-0,892	0,3724	0.37 [0.04;3.32]		
		Chute en crevasse	0,82432	1,30782	0,63	0,5285	2.28 [0.18;29.6]		
		Erreur technique	-4,01335	4,35658	-0,921	0,3569	0.02 [0;92.35]		

	Météo/ pathologies froid	0,30023	2,40351	0,125	0,900 6	1.35 [0.01;150.0 7]
	Personne bloquée	-1,65635	1,0404	-1,592	0,111 4	0.19 [0.02;1.47]

Tableau 19 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec “personne décédée” en variable dépendante de 2008 à 2018

OR = odds ratio ; CI = intervalle de confiance ; * p < 0.05, ** p < 0.01 , *** p < 0.001

Note : Les variables surlignées en orange sont les variables explicatives qui augmentent significativement la probabilité d’être décédé lorsqu’on est secouru impacté.

Lecture : Plus les pratiquants avancent en âge plus les probabilités de décès est élevée lorsqu’ils sont secourus impactés

3. Analyse des interventions de secours en ski de 2008 à 2018

Les analyses suivantes concernent le ski de randonnée sans accès mécanique, le ski assisté par une remontée mécanique et complété par une remontée en ski de randonnée et le ski par gravité, c’est-à-dire totalement accessible par une remontée mais s’effectuant sur un itinéraire de haute-montagne non balisé. C’est l’exemple de la Vallée Blanche à Chamonix ou des descentes hors-piste de La Grave.

Le pourcentage total de personnes impactées dans l’ensemble de la population secourue en ski est de 62% soit 15,4% de plus que pour l’alpinisme. Rappelons qu’en ski les membres indemnes du groupe sont plus susceptibles de pouvoir redescendre par leurs propres moyens qu’en alpinisme.

3.1. Profils de victimes et facteurs aggravants

En ski, le profil de personne le plus souvent évacué par les services de secours est celui d’un homme Français entre 30 et 39 ans (tableau 20). La moyenne d’âge des personnes secourues est de 40,2 ans, soit 3 ans de plus que la moyenne d’âge des personnes secourues en alpinisme. La proportion de femmes est plus élevée en ski qu’en alpinisme avec 28% de femmes. À titre de comparaison, Gruas et Perrin-Malterre reportent une moyenne d’âge de 42 ans et 26% de femmes dans le cadre d’une enquête menée auprès d’un millier de pratiquants de ski de randonnée en milieu non aménagé est de 42 ans (Gruas et al., 2020).

À partir du seuil de 20 ans, le taux de victimes impactées lorsqu’il y a intervention des secours augmente sensiblement avec l’âge : les plus de 40 ans affichent par exemple un taux de blessures et de décès plus élevé que les 20-39 ans. Comme en alpinisme, les régressions montrent des probabilités d’être impacté et des risques de décès augmentant avec l’âge.

L’effet du sexe sur les conséquences d’accident est le même qu’en alpinisme : les probabilités d’être impactés sont plus élevées chez les femmes mais cet effet disparaît pour les décédés et le taux de mortalité est plus élevé chez les hommes que chez les femmes

(tableau 21). Les interprétations et conclusions possibles de l'effet de l'âge et du sexe sont vraisemblablement les mêmes que pour l'alpinisme (voir partie 2.1.1, puis chapitre 4, III.4.).

À l'inverse de l'alpinisme, le taux de personnes impactées est plus élevé pour les Français que pour les étrangers Européens et hors-Europe, néanmoins cet effet n'est pas significatif dans les régressions.

	Nombre	Pourcentage du total de personnes secourues	Nombre d'impactés	Pourcentage d'impactés
Âge - Moyenne= 40,2				
<20	376	6,9%	229	60,9%
20 à 29	1078	19,7%	580	53,8%
30 à 39	1272	23,3%	726	57,1%
40 à 49	1196	21,9%	778	65,1%
50 à 59	977	17,9%	666	68,2%
60 à 69	454	8,3%	328	72,3%
>70	116	2,1%	86	74,2%
Nationalité				
Étranger - Autre	386	7,1%	194	50,3%
Étranger - Européen	1366	25%	787	57,6%
Français	3717	68%	2412	64,9%
Genre				
Féminin	1530	28%	1177	76,9%
Masculin	3939	72%	2216	56,3%
Total général	5469	100%	3393	62%

Tableau 20 : Répartition des personnes évacuées en ski et proportion de victimes impactées (blessées, décédées ou malade) en fonction de leur âge et de leur sexe pour le PGHM de 2008 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : De 2008 à 2018, 23,3% des individus secourus en ski de montagne ont entre 30 et 39 ans dont 57,1% d'impactés (blessés, malades ou décédés). 72% des personnes secourues en ski de montagne sont des hommes.

	Femmes	Hommes	Total ski
Indice de mortalité	2,9%	9,0%	6,9%

Tableau 21 : Indice de mortalité (hors indemnes et disparus) par genre de 2008 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : De 2008 à 2018, 9% des hommes impactés en ski de montagne sont décédés contre 2,9% des femmes.

3.2. Types d'évènements en ski : prégnance et gravité des chutes, létalité des avalanches

La chute, qu'elle soit liée à un problème technique (dévissage, glissade), matériel ou à des facteurs amont (erreur d'itinéraire, état de fatigue), représente la principale cause d'intervention des secouristes auprès des randonneurs à ski (34 %). La chute est également la circonstance de secours générant le plus fort taux de victimes impactées (par opposition aux victimes indemnes) : 95,6 % des personnes secourues suite à une chute sont blessées ou décédées (Tableau 22). L'avalanche elle, ne représente « que » 10,4% des opérations de secours, avec un taux de 62,6% de personnes impactées. Si l'on exclut les personnes indemnes et disparues, la chute représente alors 52,8% des causes de secours (tableau 23). L'avalanche est cependant plus mortelle, 22% des avalanches entraînant des décès contre 3% des chutes. Cinquante-sept, cinq pourcents des décès sont dus à une avalanche et 22,3% à des chutes. L'avalanche est d'ailleurs la circonstance associée au plus grand nombre de décès annuel avec en moyenne 13,4 décès par an pour le PGHM. La chute vient ensuite avec 5,2 décès par an en moyenne (Tableau 24). Pour ces 52 chutes mortelles, 14 sont des chutes en descente. Les autres sont indéfinies. Trente-trois chutes mortelles ont eu lieu en période printanière entre mars et mai.

La chute aggrave significativement les probabilités d'être impacté. L'avalanche aggrave les probabilités de décès par rapport à la chute au sein des situations générant déjà des personnes impactées.

	Nombre	Pourcentage du total de personnes secourues	Nombre d'impactés	Pourcentage d'impactés
Raison principale du secours – circonstance				
Autres	715	13,1%	300	42,0%
Avalanche	570	10,4%	357	62,6%
Chute	1869	34,2%	1787	95,6%
Chute de pierres/sérac	45	0,8%	11	24,4%
Chute en crevasse	145	2,7%	66	45,5%
Erreur technique	638	11,7%	590	92,5%
Météo, froid	44	0,8%	3	6,8%
Personne bloquée	1443	26,4%	279	19,3%

Tableau 22 : Caractéristiques des évènements à l'origine des secours du PGHM en ski de 2008 à 2018 et de 2011 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : La circonstance principale des secours en ski de montagne est la chute dans 34,2% des cas. 62,6% des personnes secourues suite à une avalanche sont impactés

Problème météo ou pathologies liées au froid	3	0,1%
Chute en crevasse	11	0,3%
Chute de pierres, glace, sérac	66	1,9%
Avalanche	275	8,1%
Autres	298	8,8%
Lésion sans chute	357	10,5%
Blocage physique, matériel ou technique	590	17,4%
Chute	1787	52,8%
Total général	3387	100,0%

Tableau 23 : Types d'évènements à l'origine des secours du PGHM en ski de 2008 à 2018 hors personnes indemnes et disparus

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : Hors personnes indemnes et disparues, 52,8% des accidents en ski de montagne couverts par le PGHM sont des chutes.

	Décès (traumatiques et non traumatiques)	Moyenne/an
Autres	22	2,2
Avalanche	134	13,4
Chute	52	5,2
Chute de pierres/sérac	2	0,2
Chute en crevasse	11	1,1
Erreur technique	5	0,5
Personne bloquée	7	0,7

Tableau 24 : Décès traumatiques et non traumatiques par cause de secours pour le PGHM de 2008 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : Pour le PGHM, en moyenne 13,4 personnes meurent en avalanche chaque année et 5,2 suite à une chute.

3.3. Lieux et saisonnalité

Les mois de février et mars sont ceux qui génèrent le plus d'intervention des secours en ski (respectivement 24,6% et 28,2% des opérations recensées). Par contre, les mois générant le plus fort pourcentage de personnes impactées sont décembre et avril avec 65 % de personnes impactées parmi les secours. Il existe par ailleurs des différences interannuelles, certainement liées aux conditions météorologiques et nivologiques, mais il n'y a ni augmentation ni baisse marquée du nombre annuel d'opérations de secours de 2008 à 2018 (moyenne de 497 victimes par année). Le massif du Mont-Blanc concentre à lui seul 43,3% des interventions. Ce n'est cependant pas le massif qui comporte le taux d'impactés le plus haut, mais les Pyrénées centrales avec 77,1% d'impactés, suivis des massifs de moyennes altitude de la partie nord des Alpes avec 71,9%. Ces effets ne sont néanmoins pas significatifs d'après les résultats des régressions.

	Nombre	Pourcentage du total de personnes secourues	Nombre d'impactés	Pourcentage d'impactés
Année. Moyenne de victimes évacuées par année = 497,2				
2008	461	8,4%	339	73,5%
2009	503	9,2%	314	62,4%
2010	562	10,3%	328	58,4%
2011	424	7,8%	240	56,6%
2012	489	8,9%	292	59,7%
2013	580	10,6%	327	56,4%
2014	510	9,3%	304	59,6%

2015	430	7,9%	274	63,7%
2016	484	8,8%	309	63,8%
2017	473	8,6%	291	61,5%
2018	553	10,1%	375	67,8%
Mois				
Décembre	346	6,3%	225	65,0%
Janvier	986	18,0%	562	57,0%
Février	1347	24,6%	845	62,7%
Mars	1544	28,2%	962	62,3%
Avril	918	16,8%	602	65,6%
Automne/hiver				
Automne/hiver	2715	49,6%	1653	60,9%
Été	60	1,1%	29	48,3%
Printemps	2694	49,3%	1711	63,5%
Massif				
Écrins	710	13,0%	451	63,5%
Massif du Mont-Blanc	2368	43,3%	1338	56,5%
Maurienne, Tarentaise, Vanoise Belledonne	866	15,8%	566	65,4%
Moyenne alt nord	533	9,7%	383	71,9%
Moyenne alt sud	769	14,1%	483	62,8%
Pyrénées Centrales	223	4,1%	172	77,1%

Tableau 25 : date et lieu des interventions de secours du PGHM de 2008 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Note : Pour ne pas surcharger le tableau seulement les mois rassemblant plus de 5% des opérations de secours apparaissent.

Lecture : 43,3% des secours en ski de montagne effectués par le PGHM se situent dans le massif du Mont-Blanc. Au sein de ces secours, 56,5% des personnes évacuées sont impactées (blessées, décédées ou malades).

3.4. Statistiques explicatives : régressions logistiques multiniveaux pour le ski

Les régressions suivantes ont été effectuées : une régression avec la variable impactés non-impactés en variable dépendante et les autres variables disponibles de 2008 à 2018 en variables indépendantes (tableau 25) ; une régression avec la variable décédés – impactés en variable dépendantes et les autres variables disponibles de 2008 à 2018 en variables indépendantes (tableau 26) ; et une régression avec la variable impactés non- impactés en variable indépendante et les autres variables disponibles de 2011 à 2018 en variables indépendantes. Cette dernière permet de contrôler l'effet de la variable encadrement et du niveau de risque estimé par le Bulletin d'Estimation de Risque d'Avalanche (BERA) sur les

résultats. Pour alléger le document nous ne la présentons cependant pas ici (voir annexe 3). On peut seulement noter que l'effet des autres variables sur le fait d'être impacté ne change pas.

Variables indépendantes			Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR	Low	Up	
		(Intercept)	7.29343	0.66178	11.021	< 2e-16				***
Caractéristiques socio-démographiques	Sexe	Masculin	-1.23078	0.21405	-5.750	8.93e-09	0,29	0,19	0,44	***
		Féminin	Ref	Ref	Ref	Ref				
	Tranche d'âge	Moins de 20	0.58536	0.39432	1.484	0.137685	1,80	0,83	3,89	
		20 à 39	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
		30 à 39	-0.05207	0.25791	-0.202	0.840008	0,95	0,57	1,57	
		40 à 49	0.56245	0.27480	2.047	0.040677	1,75	1,02	3,01	*
		50 à 59	1.16457	0.30520	3.816	0.000136	3,20	1,76	5,83	***
		60 à 69	1.39784	0.39786	3.513	0.000442	4,05	1,86	8,83	***
		Plus de 70	2.64825	0.69343	3.819	0.000134	14,13	3,63	55,01	***
	Nationalité	Français	Ref	Ref	Ref	Ref				
Étranger - Autre		0.31601	0.38818	0.814	0.415599	1,37	0,64	2,94		
Étranger - Européen		0.34269	0.24328	1.409	0.158934	1,41	0,87	2,27		
Caractéristiques de l'évènement	Circonstance	Chute	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
		Autres	-5.36039	0.54875	-9.768	< 2e-16	0,00	0,00	0,01	***
		Avalanche	-2.60035	0.41600	-6.251	4.08e-10	0,07	0,03	0,17	***
		Chute en crevasse	-5.00278	0.55337	-9.041	< 2e-16	0,01	0,00	0,02	***
		Erreur technique	-1.05992	0.43406	-2.442	0.014611	0,35	0,15	0,81	*
		Personne bloquée	-8.08799	0.74526	-10.853	< 2e-16	0,00	0,00	0,00	***
		Nombre de personne par évènement	1	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref	Ref
	2		-4.44179	0.43558	-10.197	< 2e-16	0,01	0,01	0,03	***
	3		-4.91808	0.58602	-8.392	< 2e-16	0,01	0,00	0,02	***
	4 et plus		-5.38138	0.58992	-9.122	< 2e-16	0,00	0,00	0,01	***
	Saison	Printemps	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Automne hiver	0.19592	0.21100	0.928	0.353151	1,22	0,80	1,84	
	Massif	Massif du Mont-Blanc	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Ecrins	0.32712	0.36411	0.898	0.368965	1,39	0,68	2,83	
		Maurienne Tarentaise Belledonne	0.36497	0.33075	1.103	0.269825	1,44	0,75	2,75	
		Moyenne alt nord	0.65947	0.39655	1.663	0.096309	1,93	0,89	4,21	
		Moyenne alt sud	0.13244	0.34057	0.389	0.697361	1,14	0,59	2,23	

	Pyrénées								
	Centrales	0.48412	0.58792	0.823	0.410254	1,62	0,51	5,14	

Tableau 26 : Niveau 1 du modèle logistique multiniveaux pour la variable dépendante « personne impactée » de 2008 à 2018

OR = odds ratio ; CI = confidence interval ; * p < 0.05, ** p < 0.01 , *** p < 0.001

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Note : Les modalités surlignées en rouge sont les variables explicatives qui augmentent significativement la probabilité d'être impacté lorsqu'on est secouru par rapport à la modalité de référence (« ref »). Les variables surlignées en bleu sont celles qui diminuent la probabilité d'être impacté.

Lecture : Toutes choses égales par ailleurs, les personnes secourues suite à une avalanche ont moins de probabilités d'être blessées ou décédées que les personnes secourues suite à une chute. Les pratiquants de plus de 40 ans ont plus de probabilités d'être impactés ou décédés lorsqu'ils sont secourus que les pratiquants de 20 à 29 ans.

Variables indépendantes			Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR	
		(Intercept)	-13.3941	1.0774	-12.431	< 2e-16		*
Caractéristiques socio-démographiques	Âge	Âge/an	0.7230	0.3450	2.096	0.0361		*
	Genre	Féminin	Ref	Ref	Ref	Ref		
		Masculin					0.7318 [0.954 ; 0.34029]	
Caractéristiques de l'évènement	Circonstance	Chute	Ref	Ref	Ref	Ref		
		Autres					0.9234 [1.494; 0.13516]	
		Avalanche	3.0693	0.9454	3.246	0.00117	0.9454 [3.246 ; 0.00117]	**
		Erreur technique	-1.1355	2.1364	-0.531	0.59508	2.1364 [- 0.531; 0.59508]	
		Personne bloquée	-1.3788	2.1497	-0.641	0.52127	2.1497 [- 0.641; 0.52127]	
		Nombre de personnes/évènement	1	Ref	Ref	Ref	Ref	
	2					1.0542 [0.358; 0.72008]		
	3					1.5711 [0.075; 0.94060]		
	4 et plus					1.5804 [0.801; 0.42338]		
	Saison	Printemps	Ref	Ref	Ref	Ref		
	Automne-hiver						0.7392 [0.169; 0.86547]	

Tableau 27 : Modèle logistique multiniveaux pour la variable dépendante « personne décédée » par rapport à « personne impactée »

OR = odds ratio ; CI = confidence interval ; * p < 0.05, ** p < 0.01 , *** p < 0.001

Source : Base du Secours en Montagne 2011-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : Toutes choses égales par ailleurs, de 2008 à 2018 les pratiquants impactés secourus en avalanche ont plus de probabilités d'être décédés que ceux secourus impactés suite à une chute.

4. Analyses croisées des sous-activités de l'alpinisme et du ski

4.1. Comparaison entre activités

Jusqu'ici, nous avons traité séparément alpinisme et ski de randonnée afin de discerner leurs éventuelles spécificités. Il nous semble maintenant intéressant de comparer les différentes sous-activités de l'alpinisme en termes de dangerosité les unes par rapport aux

autres – considérant dès lors le ski de randonnée comme l’une d’entre elles, aux côtés de l’alpinisme NGM, de l’alpinisme rocheux et de la cascade de glace. Elles ont été regroupées dans un même modèle logistique afin d’évaluer leur influence sur la variable dépendante impacté/non-impacté et de repérer d’éventuelles différences par rapport aux types d’accidents.

Rappelons qu’en termes de volumes de secours c’est l’alpinisme en neige, glace et mixte qui représente le plus de secours (tableau 28). Le tableau 28 permet également de comparer les indices de mortalité pour chaque activité : c’est la cascade de glace qui apparaît comme la plus mortelle, le ski comme le moins mortel.

La régression (tableau 29) révèle que toutes proportions égales, la cascade de glace et l’alpinisme en neige, glace et mixte augmentent significativement les probabilités d’être impacté par rapport au rocher. L’effet du ski n’est pas significatif. En termes de types d’accident, la chute reste la circonstance aggravant le plus les probabilités d’être impacté à la suite d’un secours. L’effet des autres variables ne change pas.

	Cascade de glace	Neige/glace/mixte	Rocher	Ski	Total
Indice de mortalité	14,6%	9,9%	9,1%	6,2%	
Total des interventions hors indemnes et disparus	89(1,3%)	2665(38,1%)	856(12,2%)	3387(48,4%)	6997 (100%)

Tableau 28 : Indices de mortalité et volume d’interventions hors indemnes et disparus par sous-activité de montagne pour le PGHM de 2008 à 2018

		Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR	
	(Intercept)	5.14533	0.22790	22.577	< 2e-16	171,63 [109,8 ;268,27]	***
Sous-activité	Alpinisme rocheux	Ref	ref	ref	ref	ref	
	Cascade de glace	1.19542	0.34556	3.459	0.000541	3,3 [1,68 ;6,51]	***
	Neige/glace/mixte	1.15151	0.10935	10.530	< 2e-16	3,16 [2,55 ;3,92]	***
	Ski	0.22449	0.16312	1.376	0.168746	1,25[0,91 ;1,72]	
Type d’accident	Chute	Ref	ref	ref	ref	ref	
	Autres	-3.34292	0.13871	-24.099	< 2e-16	0,04[0,03 ;0,05]	***
	Avalanche	-0.77720	0.16575	-4.689	2.74e-06	0,46[0,33 ;0,64]	***
	Chute de pierres, sérac, glace	-1.17044	0.14782	-7.918	2.42e-15	0,31[0,23 ;0,41]	***
	Chute en crevasse	-2.81732	0.20685	-13.620	< 2e-16	0,06[0,04 ;0,09]	***
	Lésion sans chute	-1.56377	0.14301	-10.935	< 2e-16	0,21[0,16 ;0,28]	***

	Personne bloquée	-4.14569	0.12957	- 31.996	< 2e-16	0,02[0,01 ;0,02]	***
--	------------------	----------	---------	-------------	---------	------------------	-----

Tableau 29 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec “personne impactée” en variable dépendante de 2008 à 2018 pour le ski et l’alpinisme

OR = odds ratio ; CI = confidence interval ; * p < 0.05, ** p < 0.01 , *** p < 0.001

Source : Base du Secours en Montagne 2011-2018 du PGHM via l’export SNOSM

Note: Seules les variables ayant un effet significatif apportant une information nouvelle sont intégrées dans ce tableau. La régression a été effectuée en intégrant également les variables suivantes au modèle : année, nombre de personnes secourues, massif, tranche d’âge, sexe, saison.

4.2. La pratique encadrée

L’information sur le type d’encadrement n’est disponible qu’à partir de 2011. Dans les traitements présentés jusqu’ici, l’encadrement a été traité comme une variable quelconque afin de contrôler son effet sur le fait d’être secouru impacté ou décédé. La pratique encadrée n’a pas été analysée comme un sous-ensemble à part entière. On peut dès lors se demander si ses caractéristiques accidentologiques diffèrent du reste de la pratique.

Tout d’abord on peut voir que la pratique encadrée représente une proportion minoritaire de secours : 17,5% des cas en alpinisme et 28,3% des cas en ski. Le taux d’impacté est néanmoins plus élevé pour la pratique encadrée dans les deux cas (tableau 29).

D’après les régressions (voir annexes 2 et 3), le fait d’être encadré professionnellement augmente les probabilités d’être secouru impacté. L’effet n’est pas maintenu pour les décédés.

Cet effet peut avoir deux interprétations :

Les professionnels ou les encadrants bénévoles se retrouvent moins souvent dans des situations de blocage générant des indemnes. Ils sont susceptibles d’avoir de meilleures compétences pour faire face à des situations de retraite ou de gestion de l’imprévu leur permettant de rentrer par leurs propres moyens. Ils sont certainement capables d’effectuer une meilleure évaluation de l’adéquation entre le niveau de leur groupe et la difficulté de l’itinéraire choisi. Lorsqu’ils ont recours aux secours c’est donc déjà pour une situation de dommage physique.

L’interprétation inverse consiste à supposer que les situations d’encadrement puissent générer une prise de risque plus marquée entraînant plus de personnes impactées : le fait de bénéficier d’un encadrement peut générer un effet de rareté ; la présence d’un encadrant peut donner une illusion de sécurité biaisée ou encore amener des pratiquants sur des itinéraires plus exigeants qu’ils ne l’auraient choisi en autonomie.

	Nombre	Pourcentage du total de personnes secourues	Nombre d'impactés	Pourcentage d'impactés
Type d'encadrement en alpinisme				
Non encadré	4649	82,5%	1915	41,2%
Encadrement professionnel	899	16%	606	67,4%
Encadrement associatif	85	1,5%	52	61,2%
Total renseigné pour encadrement	5633	100%	2573	45,7%
Type d'encadrement en ski				
Encadrement associatif	62	2,1%	63	78,8%
Encadrement professionnel	584	23,5%	626	69,7%
Non encadré	1637	74,4%	1651	58,0%
Total renseigné pour encadrement	2283	100%		

Tableau 30 : Taux de pratique encadrées en alpinisme et en ski pour le PGHM de 2011 à 2018

Source : Base du Secours en Montagne 2008-2018 du PGHM via l'export SNOSM

Retraitement : Maud Vanpouille

Lecture : La circonstance principale des secours en ski de montagne est la chute dans 34,2% des cas. 62,6% des personnes secourues suite à une avalanche sont impactées

Enfin, on peut se demander si les caractéristiques accidentologiques observées pour l'ensemble de la pratique se maintiennent en isolant la pratique encadrée³⁷. Ces éléments ont été analysés pour l'alpinisme et le ski confondus. La hiérarchie des causes principales de secours reste similaire : 46% de chutes, 18% de personnes bloquées, 12% de lésions sans chutes, 9% d'avalanches, 6 % de chutes de pierres glace ou sérac, 1% de chutes en crevasse (hors personnes indemnes et disparues, pour l'alpinisme et le ski confondus, nombre total d'interventions= 1348).

Les facteurs aggravant les probabilités d'être impactés restent similaires (voir résultats des régressions en annexe 4). La pratique de l'alpinisme en neige, glace mixte est plus porteuse de conséquences que le rocher, que le ski mais aussi que la cascade. Cette dernière ressortait comme impliquant plus de probabilités de dommages physiques que le rocher dans les autres régressions. L'effet de l'âge est atténué et l'effet du sexe n'est plus significatif. Les étrangers Européens sont toujours plus à risque d'être impactés.

La chute reste la circonstance la plus porteuse de conséquences.

L'effet du massif du Mont-Blanc diffère : il est moins porteur de conséquences. Le massif Oisans-Ecrins augmente les probabilités d'être impacté par rapport au Mont-Blanc.

Dans l'ensemble on peut noter qu'une structure similaire se retrouve pour la pratique encadrée et pour la pratique amateur. Seulement certains effets sont susceptibles d'être atténués voire inversés par un encadrement professionnel ou bénévole : ceux du massif et de l'activité cascade de glace.

³⁷ Encadrants et encadrés confondus

IV- Discussion et limites

Les résultats présentés ci-dessus mettent en avant deux aspects de l'accidentologie : la fréquence avec la description des types d'accidents et de profils de victimes les plus communs, et la causalité statistique avec la mise en avant des variables explicatives de la gravité des événements. Les observations de fréquence doivent bien sûr être nuancées car elles représentent avant tout les pôles de pratique principaux, et ne permettent pas de calculer un taux de risque associé à des modalités de pratique ou des profils sociodémographiques en les comparant à un volume de pratique ou un temps d'exposition (Lefèvre 2000 ; Gatterer et al. 2019 ; Heggie et al. 2008 ; Ponchia et al. 2006 ; Soulé et al. 2017 ; Techel et al. 2015), ce qui constitue la principale limite de cette étude. Elles permettent néanmoins de décrire à la fois l'évolution des pratiques les plus courantes et les points noirs de l'accidentologie. En ce sens, et en gardant à l'esprit que demander un secours constitue déjà un événement problématique qu'elles qu'en soient les conséquences, les statistiques descriptives de fréquence constituent un point d'appui pour orienter la prévention. En effet, si pour un incident donné de légères variations circonstancielle peuvent entraîner des conséquences bien plus graves (Gambino & Mallon, 1991), les incidents bénins tout comme les accidents graves sont à prendre en considération pour étudier l'accidentologie.

Les observations de causalité statistiques nous donnent quant à elles des informations précieuses sur les variables ayant le plus d'effet sur la gravité des événements, quelle que soit l'influence des autres variables. Elles permettent en partie de contourner les difficultés liées à l'absence de données sur la population parente de pratiquants en comparant la population des personnes secourues impactée à la population totale de personnes secourues. Elles deviennent particulièrement précieuses en termes de généralisation si l'on estime que la population de personnes secourue tous niveaux de gravité confondus tend à être représentative de la population totale de pratiquants. Cette hypothèse est discutable tant le fait de demander l'aide des secours et la décision des services de secours de l'engager peut être façonné par des facteurs variés : l'accessibilité du lieu de l'accident, le réseau téléphonique, la culture et la perception des individus concernés par rapport au fait de demander une aide extérieure en montagne, ou encore la météo et les conditions aérologiques du jour. Les opérateurs de secours eux-mêmes notent une évolution du rapport que les pratiquants entretiennent avec le fait d'appeler les secours. Cet appel n'est pas neutre et ne semble pas être le seul fruit d'une situation dangereuse que l'on pourrait considérer objectivement. Pour les situations peu graves notamment, deux individus différents ne feront certainement pas appel au même moment pour une même situation. Toutefois, les perceptions individuelles des victimes par rapport à la nécessité de secours sont nuancées par le fait que des personnes extérieures à l'accident déclenchent parfois le secours, introduisant de l'aléa dans la population des personnes prises en charge. Les extraits d'entretien suivants illustrent l'idée d'une variation des demandes de secours dans le temps et selon les massifs :

*« Il y a maintenant avec le portable la facilité d'appeler, ce qu'on avait moins avant avec les radios. C'est un avantage et un inconvénient. On arrive à sauver des vies, et on a forcément aussi les abus du système, (...) par exemple on n'a pas envie de redescendre à pied, on appelle l'hélico. Et puis ça comme on a aucun moyen de le gérer depuis le bas, et ben on y va parce qu'on se dit s'il se casse la gueule entre temps, on veut pas être responsable de ce truc là. »
Secouriste - PGHM Chamonix*

*« Après non il y a l'appel facile que t'aurais pas ailleurs. Parce que c'est Chamonix parce qu'on n'est pas loin et puis t'as l'effet hélicoptère. (...) En vallée blanche l'hiver on temporise, parce qu'on sait que dès qu'on va chercher un mec parce qu'il épuisé, dès que les gens voient l'hélicoptère derrière, et je n'exagère pas, t'as 4 ou 5 appels. (...) y'a aussi l'accessibilité incroyable du secours, alors déjà en France, et a fortiori à Chamonix, qui fait qu'on est appelé sur des tas de truc où effectivement les gens pourraient s'en sortir tout seul. »
Secouriste - PGHM Chamonix*

Cependant, bien que l'on puisse s'interroger sur le caractère aléatoire ou non de l'échantillon de personnes secourues, cette population reste la photographie la plus précise de la population totale de pratiquants à ce jour tant des données fiables sur celle-ci manquent (Gatterer et al. 2019 ; Heggie et al. 2008 ; Ponchia et al. 2006 ; Soulé et al. 2017 ; Techel et al. 2015). L'hypothèse selon laquelle les personnes secourues sont représentatives de la globalité des accidents est par ailleurs supportée par l'organisation professionnelle et gratuite des secours en France et notamment à Chamonix. En effet le massif du Mont-Blanc concentre la majorité des secours en alpinisme en France. Le PGHM a l'exclusivité des secours sur le massif du Mont-Blanc. Par ailleurs, le secours en montagne couvre toutes les régions montagneuses par hélicoptère et un moyen de communication radio est obligatoire pour les professionnels dans la plupart des massifs. Des massifs tels que celui du Mont-Blanc qui concentre une grande partie de l'activité d'alpinisme en France sont facilement accessibles par les secours et une intervention peut être opérée en moins de 5 minutes par beau temps. Ce système de secours fonctionnant de longue date (depuis 1958 à Chamonix) et bien organisé est plus susceptible de toucher un échantillon de personnes représentatif de la population d'alpinistes que dans des endroits où le secours est payant et/ou peu organisé. L'hypothèse selon laquelle la population des personnes secourues correspond dans les grandes lignes à la population de pratiquants se vérifie par ailleurs pour les données de randonnée pédestre d'après une étude sur les pratiques sportives des Français (Lefevre & Thierry, 2011)³⁸.

Enfin, une limite principale qu'il s'agit de garder à l'esprit quant à ce type de traitements, est que les effets observés ne sont valables qu'en présence des variables intégrées au modèle. En d'autres termes, si des variables supplémentaires telles que les conditions météorologiques, le niveau technique des itinéraires ou des facteurs contributifs plus précis, étaient ajoutées aux modèles, les effets pourraient changer.

³⁸ L'âge moyen des pratiquants de randonnée selon l'enquête nationale est très similaire à l'âge moyen des pratiquants secourus en Randonnée (respectivement 43,5 et 46,6; le pourcentage d'hommes est de 48,1% dans l'enquête nationale et de 50,4% dans la BSM. La différence en proportion n'est pas significative (la différence de proportions avec un IC de 95 % est [-1.9;7.4]).

En tout état de cause, les observations de fréquence couplées aux observations de facteurs aggravant les conséquences, apportent un éclairage précieux sur quelques points saillants de l'accidentologie en alpinisme et en ski, tout en gardant à l'esprit qu'il reste une photographie de l'accidentologie à travers le prisme des secours en montagne et non pas une évaluation de l'accidentalité réelle. Ces observations, complétées par les témoignages des secouristes peuvent fournir quelques pistes de recommandations préventives.

V- Propositions d'améliorations du système de recueil d'informations

Nous avons vu que la qualité et la précision des analyses produites était limitée par le niveau de détail et la fiabilité des informations recueillies à travers la BSM. Au fil des entretiens avec les secouristes, de plusieurs réunions et des analyses nous avons pu identifier certaines pistes d'améliorations tant au niveau du protocole de remplissage des données, que de la structure du formulaire et des définitions des catégories. Certaines propositions ont été co-construites avec le référent statistique du PGHM de Chamonix et toutes ont été exposées et discutées lors de réunions auprès de représentants du SNOSM, de l'UCTM et de certains PGHM. Pour la plupart ce sont des propositions nécessitant l'approfondissement d'un travail collectif de la part des différentes parties prenantes. Cette partie s'attache à la description de l'initiation d'un processus de changement, encore en cours, à travers différentes réunions et discussions avec les secouristes, dans le cadre d'une thèse CIFRE appliquée. Nous présentons ici une proposition en termes de fonctionnement d'un outil mais aussi de définitions aux acteurs du secours en montagne ou plus largement à des entités du domaine montagne qui voudraient se doter d'un système de recueil d'information sur les accidents aux catégories définies. L'évolution et l'acceptation de ce projet est néanmoins liée au temps institutionnel et à des enjeux dépassant la temporalité de cette thèse. Nous résumerons dans un premier temps les différents points importants identifiés quant à la structure même de la collecte d'informations, puis nous proposerons des définitions pour les différents types d'accidents et circonstances associées.

1. Freins et conditions de réussite identifiés

Le frein principal d'un point de vue de l'exhaustivité des données est le manque d'harmonisation entre les différents corps de secours. Alors que le PGHM remplit une base relativement détaillée instantanément transmise informatiquement au SNOSM, les CRS et les pompiers fonctionnent avec le système « SNOSM papier » à travers les préfectures fournissant des informations beaucoup moins détaillées. Un projet de coopération est néanmoins en cours afin de rallier les CRS au même type de dispositif de saisie des données. L'initiative de ce projet a par ailleurs permis d'initier une partie du travail suivant sur les améliorations de la BSM afin de tendre vers un dispositif commun amélioré. La suite des observations va donc s'appliquer à la BSM sur laquelle nous avons essentiellement travaillé.

À partir du traitement de la base et des entretiens avec les secouristes, les freins et les préconisations suivantes du système BSM-SNOSM ressortent :

- Les secouristes se plaignent d'une ergonomie limitée et d'un remplissage fastidieux. Le formulaire ne permet pas de retranscrire la réalité des situations rencontrées sur le terrain ce qui entraîne un désintérêt pour le dispositif et beaucoup de cas se retrouvent par défaut dans la catégorie « autres ». Les catégories proposées doivent avoir du sens et permettre de décrire les situations rencontrées sur le terrain.
- Le questionnaire BSM apparaît moins précis que certains systèmes d'informations développés en interne dans certaines unités de secours. Il devient redondant avec les autres informations dont les secouristes ont besoin pour optimiser leur activité, ce qui entraîne parfois des doubles ou triples saisies d'information suite à un secours. La chaîne d'information gagnerait à être raccourcie et automatisée afin que les informations liées à la fois à l'activité du secours et à l'accidentologie transitent par la même plateforme. La BSM pourrait être intégrée dans un système d'information plus large à destination des secouristes et dont les éléments nécessaires à l'accidentologie seraient extraits.
- Les unités se sentent « dépossédées de leurs données ». Il n'existe pas de retour une fois les données transmises au SNOSM et le dispositif ne permet pas de répondre à des questions d'accidentologie classique. Pour un remplissage méticuleux du questionnaire, les secouristes doivent pouvoir percevoir le retour sur investissement qu'ils font en remplissant la BSM : possibilité d'extraire leurs statistiques locales, échanges avec le SNOSM, retour sous forme d'analyses annuelles permettant la comparaison entre unités, ...
- Il n'existe pas de lexique partagé des variables et ces dernières sont sujettes à interprétation. Leur utilisation varie d'un secouriste et d'une unité à l'autre ce qui limite largement leur fiabilité. Il y a un besoin de définitions partagées des différentes catégories. Un lexique accessible à tous les secouristes doit être édité, voire mieux, une courte formation sur l'accidentologie et le remplissage de la BSM pourrait être proposée aux secouristes en charge de l'outil de saisie informatique.
- La procédure de remplissage n'est pas standardisée selon les unités : certaines font remplir le secouriste directement après son secours, certaines passent par une fiche synthétique puis une tierce personne en fin de semaine ou fin de mois remplissant la BSM pour l'ensemble des interventions. Il y a un besoin d'uniformisation dans les procédures de remplissage : il semble plus approprié que le secouriste présent sur le terrain se charge du remplissage de la BSM par la suite.

- Des doutes persistent quant à la comptabilisation des décès survenant après le secours. Un protocole de suivi des séquelles graves et des décédés ultérieurs permettrait de fiabiliser les données sur ces événements.

2. Propositions de modifications de la structure du formulaire

Des propositions de spécifications des catégories existantes et d'ajout de certaines informations ont été faites en gardant à l'esprit la recherche d'un compromis entre recherche de détails et questionnaire rapide et efficace à remplir. La figure suivante illustre les propositions faites lors d'une réunion rassemblant le SNOSM, l'UCTM, certains PGHM et l'équipe de recherche à Chamonix. Les parties surlignées en jaune sont celles apportant des changements importants et nécessitant un travail plus approfondi :

Besoins études accidentologiques pour alpinisme et ski de randonnée

Profil de victimes <ul style="list-style-type: none"> - Âge - Sexe - Nationalité par pays - Lieu de résidence: local/non local - Diplôme professionnel: lequel 	Lieu Extraction à partir de données GPS de plusieurs niveaux de précisions: massif, sommet, itinéraires selon besoins spécifiques locaux Altitude	Activité/terrain <ul style="list-style-type: none"> - Montée/descente - Zone glaciaire Distinction des activités et terrains Alpinisme: <ul style="list-style-type: none"> - Neige: terrain neigeux n'acceptant que des protections de type neige (pieux, ancrés) - Mixte/glacé: terrain permettant de placer des protections de type rocher ou glace - Cascade de glace: ? Limite altitude + protections type glace ? - Rocher: Plusieurs longueurs nécessitant l'ajout de protections OU située > 1500m Escalade: 1 ou plusieurs longueurs totalement équipée ET située < 1500m <ul style="list-style-type: none"> - GV - École Glisse: Snow, ski, etc. -> alpin/randonnée Difficulté de l'itinéraire: Approche/retour – cotations Labande (F,PD,etc.)	Encadrement/leadership <ul style="list-style-type: none"> - Cadre professionnel - Cadre associatif - Sortie amateur - Exercice/ formation professionnels (ENSA, CNISAG, EMHM, CNEAS...)
Etat médical - Indemnes: victimes d'accident ou évacuation de confort?	Météo: Favorable / Défavorable -> Orage; précipitations neige/pluie; visibilité réduite; vent; Températures (?)		Circonstances et facteurs contributifs: 2 niveaux <ul style="list-style-type: none"> - 1 circonstance observable précisée = situation constatée par le secouriste, correspond aux 2 1ers niveaux de l'arborescence BSM proposée - Pour autre, obligation d'un champ libre à spécifier - Multifactorialité: 2^{ème} niveau « facteurs contributifs » = causes; possibilité de sélectionner plusieurs facteurs sans hiérarchisation : Préparation de course, matériel non adapté, mauvais usage matériel/perte, fatigue, niveau technique, horaire, météo, erreur/perte d'itinéraire, etc.
Intégralité cordée?			

Figure 12 : diapositive de présentation des demandes de modifications du questionnaire BSM, ENSA Chamonix le 24/09/2019

En parallèle des propositions de refonte d'architecture du questionnaire ont été faites en collaboration avec des membres du PGHM de Chamonix, répondant en partie aux demandes ci-dessus. La principale modification est de proposer une architecture en arborescence permettant d'aller du plus général au particulier, réduisant les possibilités de confusion entre catégories et apportant plus de précisions. Pour la catégorie « activité » on aurait par exemple les déclinaisons suivantes :

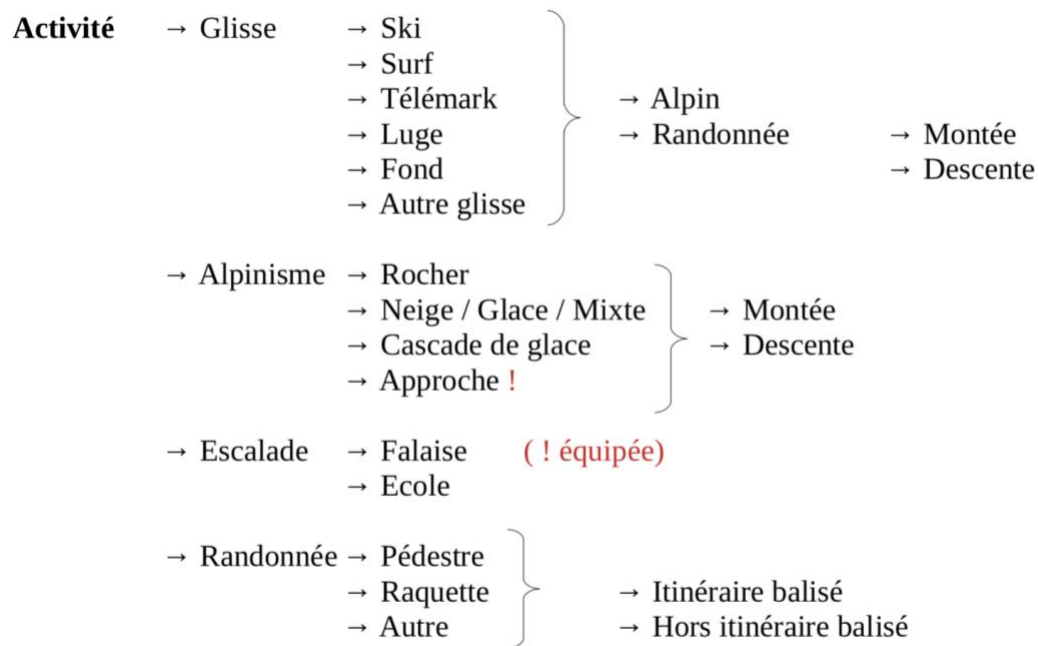


Figure 13 : Proposition d'amélioration d'architecture de la BSM faite en collaboration avec Rémi Pélisson, PGHM Chamonix

En résumé, les précisions suivantes semblent être nécessaires et raisonnables en termes de travail demandé :

- Le **lieu** doit pouvoir être extrait à partir des coordonnées GPS puis pré-regroupé en massif, sommet, itinéraire, etc.
- **Profil de victimes** : ajout du diplôme d'encadrement (professionnel, fédéral) ; lieu de résidence, et non de naissance, afin d'évaluer s'il habite proche de la localité de l'accident
- **Évaluation de la difficulté de l'itinéraire** : ajout de la cotation de l'itinéraire concerné
- **Qualification de la météo** : favorable/ défavorable ; précipitations ; visibilité
- **Activités** : Les informations actuellement rentrée en tant que terrain correspondent plutôt à des sous-activités (neige, glace et mixte, cascade de glace, ski de randonnée, etc.). La délimitation entre activités gagnerait également à être précisée à travers des définitions précises.
- **Terrain** : ajout de terrain Glaciaire/non glaciaire ; montée/descente
- **Circonstances/causes** : cette catégorie est actuellement la plus compliquée, la moins bien définie et pourtant l'une des plus importantes d'un point de vue accidentologique. Elle nécessite avant tout un lexique précis. Elle peut être déclinée en deux niveaux. Le premier niveau correspond à la situation observée sur le terrain par le secouriste, à la raison du déclenchement du secours et correspond en fait plutôt à un *type d'évènement* qu'à une circonstance ou une cause. Cette partie renvoie aux catégories existantes sous l'appellation « circonstances », légèrement précisées à travers l'arborescence et accompagnées

de définitions. Le deuxième niveau, non existant actuellement, apporterait plus de précisions sur les facteurs contributifs en amont de cette situation. Un accident est toujours le fruit d'un processus multifactoriel et ne peut être réduit à une cause unique. La proposition faite est d'ajouter un champ « facteurs contributifs » spécifique à la réponse fournie dans le champ « type d'évènement », au sein duquel le secouriste pourrait sélectionner plusieurs facteurs sans hiérarchisation. Le tableau 31 résume les propositions de facteurs contributifs pour chaque type d'évènement pour les activités alpinisme et ski de randonnée.

Types d'évènements : <i>Caractérisation de la situation à l'alerte et à l'arrivée du secouriste</i>	Facteurs contributifs : <i>Entre 1 et 3 facteurs contributifs sélectionnés sans hiérarchisation selon l'interprétation des causes d'accident du secouriste</i>
<p>Chute : → Dévissage / Crevasse / glissade</p> <p>→ Encordés</p> <p>→ Non encordés</p> <p>→ Due à la personne</p> <p>→ Due au matériel (rupture)</p> <p>→ Cause extérieure (pierre, serac, glace, autre personne) /!/ → <i>une chute de pierre entraînant la chute serait comprise ici. Une chute causée par une prise ou un bloc arraché reste « due à la personne »</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau technique - Condition physique/fatigue - Conditions de l'itinéraire (températures, qualité neige/glace) - Conditions météo - Erreur d'itinéraire - Déconcentration, inattention, précipitation - Connaissances de sécurité - Erreur manœuvre de sécurité (relai, rappel, auto-assurance) - Équipement inadapté (Choix de matériel utilisé ou non emporté : crampons, couteaux, etc.) - Mauvais usage du matériel (protections friends, coinces, crampons, etc.) - Rupture/Perte de matériel - Rupture du support : prise, bloc, ou morceau de glace arraché - Autres/non déterminable : saisie libre
<p>Lésions sans chute (Entorse / Faux mouvement / blessure / cramponnage ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau technique - Condition physique/fatigue - Conditions météo - Conditions de l'itinéraire (températures, qualité neige/glace) - Erreur d'itinéraire - Déconcentration, inattention, précipitation - Usage du matériel (crampons, etc.) - Autres/non déterminable : saisie
<p>Personne bloquée</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau technique - Condition physique/fatigue - Conditions itinéraire (températures, qualité neige/glace)

	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions météo - Problème technique (rappel coincé) - Connaissances de sécurité - Erreur manœuvre de sécurité - Erreur d'itinéraire - Équipement inadapté (matériel emmené pour la course ou choix de matériel utilisé : crampons, couteaux, etc.) - Mauvais usage du matériel (protections friends, coincideurs, crampons, etc.) - Rupture/perte de matériel - Retard horaire - Autres : saisie
<p>Non Traumatique :</p> <p>→ Pathologie d'altitude</p> <p>→ Pathologie liée au froid</p> <p>→ Ophtalmie des neiges</p> <p>→ Autre pathologie</p>	Même catégories que « personne bloquée »
<p>Risques environnementaux :</p> <p>→ Chute de pierre/glace : → Déclenchement spontané / Déclenchement provoqué : → par le groupe de la victime / par un pratiquant extérieur</p> <p>→ Chute de sérac</p> <p>→ Avalanche : → Déclenchement spontané / Déclenchement provoqué : → par le groupe de la victime / par un pratiquant extérieur</p> <p>→ BERA : 1-2-3-4</p> <p>→ DVA/Pelle/sonde : Oui/non</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erreur d'itinéraire - Conditions météo - Conditions itinéraire (températures, qualité neige/glace) - Retard horaire - Sur-fréquentation (liée à d'autres cordées) - Autres : saisie

Tableau 31 : proposition de classifications des types d'évènements et facteurs contributifs d'accident

3. Définitions

Une nécessité primordiale pour la fiabilité des données est celle d'un lexique partagé pour chaque catégorie. L'exercice de définition des activités de montagne est délicat et peut sembler sclérosant ou réducteur face à des activités plurielles aux facettes multiples. Rappelons qu'à l'occasion de l'inscription de l'alpinisme au patrimoine immatériel et culturel de l'Unesco, l'alpinisme a été défini comme « l'art de gravir les montagnes », les discours utilisés pour le décrire se dotant plus souvent de termes liés à l'art, à la philosophie, à un « style de vie », et rejetant d'emblée le statut de sport impliquant une définition normative et cloisonnante (Debarbieux, 2020). Les définitions proposées ci-dessous seront donc nécessairement réductrices par rapport à la réalité vécue des situations et des activités alpines. Précisions que ce sont des définitions accidentologiques et qu'elles sont destinées à simplifier la classification des situations rencontrées dans le cadre des accidents. Ainsi doivent-elles être utilisées dans leur contexte – celui de l'accidentologie et de la prévention – et elles pourraient différer dans d'autres cadres. Par ailleurs, tout exercice de définition implique des compromis. Il s'agit de trouver un juste milieu entre la définition communément utilisée donc partiellement déjà adoptée par les pratiquants et les secouristes et la définition qui pourrait être la plus significative d'un point de vue accidentologique. La distinction entre escalade en grande voie et alpinisme est un bon exemple : d'un point de vue accidentologique on pourrait considérer comme appartenant à l'alpinisme tout type d'escalade de plusieurs longueurs nécessitant l'ajout de protections amovibles, une approche et un retour potentiellement complexes peu importe l'altitude. Néanmoins, en-dessous d'une certaine altitude, l'escalade en terrain d'aventure est souvent considérée comme appartenant au domaine de l'escalade : en dessous de 1 500m d'altitude c'est d'ailleurs le domaine de prérogatives des diplômés d'état d'escalade, au-dessus, celui des guides de haute-montagne. Néanmoins, certaines voies en dessous de cette limite comportent des caractères propres à ceux de l'alpinisme, quand d'autres au-dessus sont particulièrement bien équipées voire aménagées. Cette distinction étant sujette à des litiges complexes depuis de nombreuses années, nous n'entendons pas l'éclaircir ici. Nous proposerons donc une distinction au carrefour entre le sens commun existant, les distinctions légales existantes, et « l'idéal de sens ». Les définitions suivantes sont donc des propositions visant à être reprises et améliorées dans le cadre de la BSM, mais éventuellement aussi pour d'autres systèmes de recueil accidentologiques. Le tableau 32 propose des définitions pour les sous-activités d'alpinisme, d'escalade et de ski de montagne et le tableau 33 propose des définitions pour la partie types d'évènements et facteurs contributifs.

Activité	Les activités se recoupent souvent et sont parfois couplées dans une même sortie. D'un point de vue préventif il serait intéressant de pouvoir considérer l'activité globale de la sortie et ainsi l'intention de pratique, ce pour quoi les pratiquants se sont particulièrement préparés : parler de cascade de glace « approche » et non de ski de randonnée quand
-----------------	---

	l'accident survient sur l'approche d'une cascade de glace en ski de randonnée ; parler de ski alpinisme quand l'évènement survient lors d'un couloir remonté en crampons avec des skis sur le dos.
Alpinisme	L'activité alpinisme peut être définie largement comme le fait de gravir des montagnes. Elle se distingue néanmoins d'autres activités de montagne telle que la randonnée, le VTT ou le ski par les techniques de progression spécifiques qu'elle nécessite et le caractère global dépassant l'unité de lieu. Ces techniques de progression nécessitent a minima une action motrice de la famille de l'escalade et/ou l'utilisation de techniques de corde. Les sous-activités alpines peuvent être pratiquées séparément hors contexte (escalade école, escalade en salle, dry-tooling, cascade de glace sur structure artificielle, ski de randonnée sur itinéraires balisés en bord de piste, etc.), mais on parle d'alpinisme dès lors qu'elles doivent être couplées les unes aux autres et s'inscrivent dans une démarche globale comportant une approche, une ascension nécessitant des techniques de progression variées, des transitions, une descente et un retour. Dans le cadre de l'alpinisme, les sous-activités le constituant ne peuvent pas être dissociées de leur contexte et nécessitent des compétences annexes (orientation, manœuvres, techniques variées, etc.).
Alpinisme neige/glace	Progression en terrain neige ou glace nécessitant l'utilisation de crampons et d'au moins un piolet, acceptant des protections de type neige (pieux, ancre), et par moments de type glace (broches à glace), induisant majoritairement un assurance en mouvement et momentanément par longueurs.
Alpinisme mixte	Progression en terrain constitué parfois de glace, parfois de rocher, parfois alliant les deux, nécessitant l'utilisation de crampons et d'au moins un piolet, acceptant des protections de type glace (broches à glace) et des protections amovibles de type rocher (friends, coinçeurs, pitons, éventuellement spits). L'assurance se fait alternativement par longueurs ou en mouvement.
Alpinisme rocher	Progression en rocher de plusieurs longueurs, ou d'arête, ne nécessitant pas l'utilisation de matériel de progression particulier et nécessitant l'ajout de protections amovibles de type rocher (friends, pitons, coinçeurs). L'assurance se fait alternativement par longueurs ou en mouvement. En-dessous de 1500m d'altitude, rentrent dans cette catégorie les itinéraires nécessitant majoritairement l'ajout de protections amovibles et impliquant une approche et un retour nécessitant des compétences annexes. Au-dessus, tous types de progression nécessitant au moins partiellement l'ajout de protections amovibles sont considérées comme faisant partie de l'alpinisme rocheux.
Cascade de glace	Progression en terrain glace souvent proche de la verticale, nécessitant l'utilisation de crampons et de piolets et l'utilisation de protections amovibles de type glace (broches à glace). L'assurance se fait principalement par longueurs.

Escalade	
Escalade falaise	Escalade rocheuse d'une longueur totalement équipée peu importe son altitude
Escalade grande voie	Escalade de plusieurs longueurs totalement équipées peu importe son altitude, ne nécessitant pas l'utilisation de matériel de progression particulier et induisant un assurage par longueurs.
Ski de montagne	La catégorie globale ski de montagne étudiée ici comprend le ski de randonnée sans accès mécanique, le ski de randonnée aidé par une remontée mécanique et complété par une remontée en ski de randonnée (parfois appelé <i>freerando</i>) et le ski de montagne par gravité, c'est-à-dire totalement permis par une remontée, sur un itinéraire de haute-montagne où l'itinéraire n'est plus du tout balisé à partir du moment où l'on quitte les infrastructures téléphériques tel que la vallée blanche ou les itinéraires de la Grave.
Ski de randonnée	Ski de randonnée hors domaines skiables, montée ou descente
Ski de randonnée balisé	Itinéraires de ski de randonnée balisée sur domaine skiable
Ski de montagne par gravité	Ski sur un terrain de haute-montagne totalement permis par une remontée, où l'itinéraire n'est plus du tout balisé à partir du moment où le pratiquant quitte les infrastructures téléphériques
Ski alpinisme	Sorties de ski de randonnée nécessitant l'usage de techniques et de matériel de progression liées à l'alpinisme en neige ou en mixte (corde, crampons, piolet) à un moment de la sortie.

Tableau 32 : Proposition de définition des sous-activités de montagne pour l'exercice du secours et le traitement accidentologique

La deuxième catégorie délicate à distinguer est celle des circonstances et des facteurs contributifs. Le tableau suivant précise les définitions des catégories proposées dans le tableau 31 « classification des types d'évènements et facteurs contributifs ».

Type d'évènement : <i>Caractérisation de la situation à l'alerte et à l'arrivée du secouriste</i>		Facteurs contributifs possibles : <i>Entre 1 et 3 facteurs contributifs sélectionnés sans hiérarchisation selon l'interprétation des causes d'accident du secouriste</i>	
Intitulé	Définition	Intitulé	Définition
Chute : → Dévissage / Crevasse / glissade → Encordés → Non encordés → Due à la personne	La chute de la personne est l'élément principal en mesure d'entraîner à lui seul des dommages physiques ou une situation de blocage. Dans le cas d'une chute ou d'un	Niveau technique	Le niveau technique est insuffisant par rapport à la difficulté rencontrée et entraîne la chute
		Condition physique/fatigue	La forme physique générale, hors niveau technique, participe à la chute
		Conditions itinéraire (températures, qualité neige/glace)	Les conditions de terrain de l'itinéraire participent à la

<p>→ Due au matériel (rupture)</p> <p>→ Cause extérieure (pierre, serac, glace, autre personne)</p>	<p>déséquilibre provoqué par l'arrachement d'une prise ou d'un bloc, c'est la chute ou le déséquilibre qui sont considérés comme évènements principaux.</p>		glissade ou chute (présence de glace, qualité du support)
		Conditions météo	Les conditions météo telles que la visibilité participent à la séquence accidentelle menant à la chute (ex : mauvaise visibilité – erreur d'itinéraire – niveau technique insuffisant – chute).
		Connaissances de sécurité - Erreur manœuvre de sécurité	Une erreur de manœuvre de sécurité entraîne directement la chute : arrachement de relai, chute en bout de corde en rappel, oubli de sécurisation au relai, mauvaise installation du matériel technique type système d'assurage, etc.
		Erreur d'itinéraire	Défaut d'orientation ou de lecture du topo participant finalement à la chute de la victime (ex : erreur d'itinéraire – niveau technique insuffisant – rupture du support - chute)
		Rupture du support	Prise, bloc ou morceau de glace arraché entraînant la chute
		Équipement inadapté (matériel emmené pour la course ou choix de matériel utilisé : crampons, couteaux, etc.)	La personne a emmené un équipement insuffisant pour faire face à la situation rencontrée en sécurité (matériel technique type corde crampons, piolet, ou équipement personnel type vêtements, lunettes, casque, etc.) ou fait un choix d'utilisation de matériel de progression participant à la chute : absence de crampons, couteaux en ski de randonnée, chausson d'escalade,...
		Rupture/perte de matériel	Perte ou rupture d'un matériel technique essentiel dont l'absence participe à la chute (ex : perte de crampons et

			dévisage en neige en l'absence de crampons)
		Autres	Saisie libre
Personne bloquée	La personne ne peut plus ni avancer ni faire ½ tour pour des raisons techniques, physiques ou matérielles.	Niveau technique	Le niveau technique est insuffisant par rapport au terrain rencontré et la victime ne peut plus avancer
		Condition physique/fatigue	La forme physique générale, hors niveau technique, participe à la situation de blocage (épuiement, incapacité d'avancer)
		Erreur d'itinéraire	Défaut d'orientation ou de lecture du topo participant finalement à une situation de blocage (ex : erreur d'itinéraire – niveau technique insuffisant pour le terrain rencontré – manque de connaissances de sécurité pour redescendre – personne bloquée)
		Conditions itinéraire (températures, qualité neige/glace)	Les conditions de terrain de l'itinéraire participent à l'incapacité de sortie ou de retraite
		Conditions météo	Les conditions météo telles que la visibilité, les précipitations ou le froid participent à la mise en place d'une situation de blocage
		Retard horaire	La gestion du temps participe à une situation de blocage (conditions, nuit, épuiement, impossibilité de continuer).
		Problème technique	Un problème technique entraîne directement la situation de blocage tel qu'un rappel coincé.
		Connaissances de sécurité - Erreur manœuvre de sécurité	Une erreur de manœuvre de sécurité couplée ou non à un manque de connaissances de manœuvre (type moufflage, descente en rappel, auto-

			secours) entraîne une situation de blocage : perte d'itinéraire et incapacité de redescendre en sécurité, rappel bloqué et incapacité de remonter sur corde, etc.
		Équipement inadapté (matériel emmené pour la course ou choix de matériel utilisé : crampons, couteaux, etc.)	La personne a emmené un équipement insuffisant pour faire face à la situation rencontrée en sécurité (matériel technique type corde crampons, piolet, ou équipement personnel type vêtements, lunettes, casque, etc.) ou fait un choix d'utilisation de matériel de progression participant à une situation de blocage.
		Usage, rupture/perte de matériel	Perte, rupture et/ou mauvaise utilisation d'un matériel technique essentiel dont l'absence participe à la situation de blocage (ex : perte de crampons et impossibilité de continuer, corde coupée, etc.)
		Condition physique pré existante	La personne avait une pathologie (blessure, maladie) avant la sortie
Lésions sans chute (Entorse / Faux mouvement / blessure/cramponnage ...)	Une blessure sans chute ou avec chute de la hauteur de la victime est à l'origine du secours	Idem chute	
Non Traumatique : → Pathologie d'altitude → Pathologie liée au froid → Ophtalmie des neiges		Voir les catégories de « personne bloquée » (malade, blessure)	La personne avait une pathologie (blessure, maladie) avant la sortie

→Autre pathologie			
Risques environnementaux : → Chute de pierre/glace : Déclenchement spontané / Déclenchement provoqué : → par le groupe de la victime / par un pratiquant extérieur → Chute de sérac	Impact de pierres, glace ou séracs avec un membre de la cordée entraînant le secours par dommage physique direct, ou situation de blocage.	Conditions itinéraire	Idem définition donnée dans chute ou personne bloquée
		Retard horaire	Ex : retard horaire – hausse des températures – chute de pierres/glace
		Sur-fréquentation	Chute de pierres ou glace déclenchées par d'autres pratiquants
		Erreur d'itinéraire	Idem chute ou blocage
		Conditions météo	Idem chute ou blocage
Risques objectifs Avalanche : → Déclenchement spontané / Déclenchement provoqué : → par le groupe de la victime / par un pratiquant extérieur → Risque avalanche : BERA → DVA/Pelle/sonde : Oui/non	Victime emportée, ensevelie ou partiellement ensevelie par une avalanche.	Caractérisation du type d'avalanche selon les 5 problèmes avalancheux typiques ?	

Tableau 33 : Proposition de définition des types d'évènements et des facteurs contributifs correspondants pour l'exercice du secours et le traitement accidentologique en alpinisme et ski de montagne

VI- Conclusion du chapitre 2

L'analyse des données recueillies à travers les secours en montagne permet de fournir une photographie globale du type de situations à l'origine d'accidents nécessitant l'intervention des secours en alpinisme et en ski de randonnée dans les Alpes Françaises. La description statistique de fréquence ainsi que la description des facteurs faisant augmenter les probabilités de conséquences des secours sont toutes deux importantes pour construire des mesures préventives ciblées. Le croisement avec les observations qualitatives recueillies à travers les entretiens des secouristes, la connaissance expérientielle de ces derniers quant à l'évolution des pratiques et aux causes principales de secours, apportent un sens pratique à même de donner de l'épaisseur aux suggestions préventives. Le poids du propos est renforcé lorsqu'il émane du croisement de données quantitatives et qualitatives. L'utilisation de modèles de régression multiniveaux pour étudier les facteurs explicatifs de gravité semble intéressante et contourne en partie les difficultés liées au manque d'informations sur la population totale. Elle gagnerait à être étendue en intégrant dans les modèles des variables telles que le niveau des itinéraires, la météo, le niveau d'expérience des pratiquants, leur ancienneté dans la pratique et leur fréquence d'exposition. Par ailleurs, bien que les données des secours en montagne ne soient pas exhaustives pour évaluer la dangerosité des sports de montagne, elles restent un filtre d'information privilégié, le plus précis à ce jour en termes à la fois de quantité de données et de niveau de détails. L'agrégation de données sur une large période temporelle est à même de gommer les spécificités saisonnières et les spécificités liées aux différents modes de gestion des unités de secours. La comparaison dans le temps permet de repérer les évolutions des activités, des profils de victime et des mécanismes d'accident. Elle est à même de repérer l'apparition de nouvelles tendances dans l'accidentologie de montagne. Enfin, l'analyse des données des secours en montagne gagnerait à être reconduite et affinée suite à l'amélioration du système de recueil d'information tel que proposé ici, ce qui permettrait des niveaux de précision plus intéressants.

Finalement, que peut-on retenir de la présente analyse des données du secours en montagne d'un point de vue préventif ? En termes de fréquence d'accident, les hommes entre 20 et 39 ans, Français, sont particulièrement concernés en alpinisme et en ski de randonnée. En alpinisme, c'est en été, dans le massif du Mont-Blanc et dans l'activité neige, glace et mixte qu'ils sont plus spécifiquement exposés. Les chutes dans ce terrain constituent un point noir de l'accidentologie. En ski, les accidents surviennent pendant tous les mois d'hiver, avec une répartition géographique plus homogène. Les chutes sont également prégnantes en termes de fréquence, bien que l'avalanche reste plus mortelle. Concernant la sévérité des conséquences au sein des victimes secourues, il y a un impact sérieux de l'âge et dans une moindre mesure, du massif, du type d'accident et du sexe en alpinisme et en ski ; de la nationalité, du terrain neige, glace et mixte en alpinisme.

Enfin, l'étude à grande échelle de données principalement quantitatives telles que celles-ci permet de construire une photographie générale des grands pôles accidentogène. Elle fournit toutefois un niveau de détails limités notamment en termes de facteurs

contributifs des accidents. Elle reste par ailleurs, la vision des secouristes de la réalité accidentologique et ne permet donc pas d'en retranscrire toutes ses facettes, peu importe l'amélioration du niveau de précision. Elle est façonnée par les variables de la situation d'appel au secours en termes de possibilités effective de secours et de propension des alpinistes à y avoir recours et, à ce titre, ne permet pas de conclure sur l'exposition plus ou moins marquée d'une catégorie de pratiquants ou sur la dangerosité d'un contexte de manière générale.

Ce type d'étude fournit néanmoins des bases solides pour des pistes d'approfondissement accidentologiques par la suite. Sa conduite régulière avec des données de secours plus détaillées constitue évidemment l'une de ces pistes. Il s'agit également de combiner plusieurs niveaux d'observation afin de compléter le prisme des secours, notamment en alliant des données de première main directement récoltées auprès des pratiquants et des observations plus qualitatives permettant d'intégrer un spectre de facteurs contributifs multiples. Afin de confirmer, préciser ou infirmer l'interprétation des résultats, la comparaison des caractéristiques des personnes secourues relevées ici avec une estimation de la population globale de pratiquants reste primordiale. La vision des secours étant un point d'entrée, nécessairement incomplet, il s'agit de la coupler avec d'autres approches, les résultats se retrouvant à la croisée de plusieurs d'entre elles, étant alors susceptibles d'être les plus solides. Ces différents angles d'entrée seront composés, dans la suite de la thèse, de l'analyse de REX, récits qualitatifs couvrant à la fois les accidents comme les incidents mineurs échappant à la gestion des secours et permettant de considérer un faisceau de facteurs contributifs élargi ; ainsi que d'un questionnaire à grande échelle visant notamment à fournir des données sur une estimation de la population globale d'alpiniste et des données accidentologiques de première main. Ce dernier devrait permettre également d'approfondir la question des rapports au risque des pratiquants, en fournissant des pistes de compréhension de leur engagement en connaissance de cause.

Chapitre 3 : Analyse des retours d'expérience de la base SERAC

Si l'approche quantitative est primordiale pour adosser la prévention à des connaissances solides, basées sur des données massives, elle montre ses limites quand il s'agit de saisir et relater la complexité des scénarios d'accident en montagne. La mise en place de la base SERAC sur le site collaboratif *camptocamp.org*, fruit d'une collaboration entre la fondation Petzl et un collectif de chercheurs du L-ViS, est le fruit de ce constat. Fort du cadrage relativement robuste, mais peu détaillé produit dans le chapitre 1, l'objet de ce chapitre est de se livrer à une analyse approfondie des REX recueillis *via* la base SERAC, visant une compréhension affinée de l'interaction complexe des facteurs de risque mis en avant dans les témoignages. En s'intéressant aux récits d'accidents mais aussi d'incidents, l'enjeu est d'enrichir l'accidentologie sous un angle que n'ont pas vocation à couvrir les données des secouristes en montagne.

Avant de débiter l'analyse, nous fournirons des éléments de contexte quant à la genèse et à l'évolution de la base SERAC, puis de cadrage théorique de la posture analytique (I-) ; puis nous présenterons la méthodologie de traitement des récits (II-) ; les résultats tels qu'ils ont déjà été diffusés auprès de la communauté des pratiquants par sous-activité (III- à V-) ; avant de synthétiser et discuter l'ensemble des résultats (VI-). En filigrane, il s'agira également de relater la démarche de promotion de la base SERAC, et enfin de situer notre approche au sein des réflexions plus larges ayant cours à propos des REX.

I- Base SERAC : genèse, évolutions et posture analytique

Le développement de la base SERAC s'inscrit dans une dynamique élargie d'optimisation de l'accidentologie inscrite dans une volonté d'intéressement des multiples acteurs partie prenante. Il est le fruit d'un long processus de création et d'ajustements successifs tant du système lui-même que de la posture théorique adoptée pour le structurer et interpréter les récits recueillis. Dans cette première section, nous décrirons trois grandes phases de ce processus appréhendé en tant qu'innovation sociale *in the making* (Hoholm & Araujo, 2011). Inscrit dans les *process studies*, ce courant invite à s'intéresser aux trajectoires d'innovation en cours de stabilisation, plutôt qu'aux produits déjà stabilisés et aux collectifs formalisés qui les sous-tendent. Il s'agit tout d'abord de présenter la construction du formulaire de recueil des témoignages et la posture initiale adoptée pour « faire parler » les données recueillies (1). Nous aborderons ensuite l'évolution de notre posture analytique au fil de l'évolution de la base SERAC, en observant comment le développement et l'appropriation de cette dernière par différents acteurs impacte et transforme en retour la méthodologie de recherche et les connaissances produites (2 et 3). Tout en apportant ces précisions méthodologiques, et en soulignant leur caractère dynamique, nous entendons aussi montrer en quoi l'attachement d'un nombre croissant d'acteurs et de soutiens transforme les pratiques de recherche autant que les connaissances produites sur les risques liés aux pratiques de montagne.

1. Genèse du système SERAC

En 2012, les travaux du L-Vis consistant à recueillir (parfois difficilement), questionner et synthétiser l'ensemble des connaissances quantitatives existantes sur la « factualité » des accidents en montagne a permis d'associer en un réseau encore fragile les principaux acteurs sur ce sujet « sensible », tout en faisant émerger la publicisation et le partage des chiffres comme enjeu commun en matière de prévention. Cette réussite relative a permis d'obtenir des soutiens financiers et sociaux pour s'engager dans un nouveau programme : développer des connaissances primaires, de nature qualitative, sur les dynamiques et les scénarios des événements funestes. Ce projet s'est matérialisé, quelques années plus tard, par la création de la base SERAC.

1.1. Appuis théoriques entourant la mise en place de SERAC

La genèse du projet SERAC s'inscrit dans les réflexions relatives à la pratique du REX au sein des secteurs des transports et de l'industrie : en premier lieu, les secteurs considérés à haut risque, comme le nucléaire et l'aéronautique, mais également la pétrochimie, la chirurgie ou encore les transports ferroviaires. Comme déjà évoqué, le REX en milieu industriel a

souvent en partie pour objectif de détecter les défaillances (erreurs humaines le plus souvent, facteurs organisationnels dans une moindre mesure) au sein du système afin de les corriger grâce à de nouvelles procédures, dans une perspective essentiellement normative et causale-linéaire. Nous avons vu également que cette approche s'avérait peu appropriée pour l'analyse des activités sportives de montagne. Nous verrons à ce propos comment notre approche analytique a évolué au fil du temps : d'abord empreinte des modèles normatifs, elle s'en est progressivement émancipée suite à la prise de conscience de leurs limites intrinsèques.

1.1.1. Freins socio-culturels à la diffusion du REX dans les milieux montagnards de pratique

Différentes formes de résistance ont été identifiées comme étant susceptibles d'entraver le développement et/ou la pertinence du REX, quel que soit le secteur d'activité considéré. La crainte du jugement et de la sanction constitue l'un des principaux freins dès lors que domine une représentation du REX comme recherche de potentiels coupables à sanctionner. Dans le milieu des sports de montagne, et en particulier au sein des professionnels de l'encadrement technique, la crainte des répercussions judiciaires est forte. Il importe donc de détacher les systèmes de REX d'une logique disciplinaire (Gaillard, 2005), et de l'éloigner de toute recherche de responsabilités. De Terssac et Mignard (2011) évoquent la nécessité de renforcer une culture de l'impunité afin d'instaurer un climat permettant d'apprendre des accidents. Ces derniers ne doivent plus être « une réalité qu'il faut cacher de peur de se la voir reprocher, mais une réalité dont il faut se rapprocher pour l'éclairer ». Par ailleurs, faire état de ses hésitations, voire de ses erreurs, implique une autre crainte : celle du jugement et/ou de la remise en cause de ses aptitudes et compétences, dont on sait à quel point elles sont structurantes de l'identité professionnelle, notamment en France (Vignac et al., 2015). De tels freins sont également prégnants au sein de la communauté des pratiquants de sports de montagne : relater un accident implique l'éventuelle reconnaissance d'une erreur d'appréciation, d'un manque de préparation ou de maîtrise technique. Or, la culture de l'alpinisme fait une large place aux valeurs d'effort, d'action et d'engagement (Vignac et al., 2015) ; *a contrario*, on semble moins bien s'accommoder, dans ce milieu, des hésitations et tergiversations (Soulé & Lebihain, 2008). Implicitement, avoir été impliqué dans une séquence accidentelle est susceptible de trahir l'incompétence du sujet ainsi que sa non-légitimité en tant que pratiquant de la montagne. Cette crainte du jugement étant particulièrement présente, accepter de partager son expérience à propos d'un accident (qui reste de ce fait une sorte de sujet tabou) est délicat. Ce biais est susceptible d'être en partie gommé lorsque l'on s'intéresse aux incidents, d'autant plus quand ce sont les compétences et/ou l'exercice de la responsabilité du témoin qui ont permis de maintenir une situation à l'équilibre, évitant qu'elle ne dégénère en accident.

1.1.2. Un intérêt grandissant pour les incidents

Weill-Fassina et Pastré (2004) précisent que le retour d'expérience peut porter sur des accidents graves autant que sur des incidents.

Dans les organisations hautement fiables, ces derniers sont appréhendés comme des signes avant-coureurs de situations accidentelles, ainsi que des symptômes de dysfonctionnement qu'il convient, dans une logique anticipatrice, de ne pas négliger (Vaughan, 1996). Dans la pratique de l'alpinisme de loisir, il semble inapproprié d'envisager les incidents comme révélateurs de dysfonctionnements qu'il convient de corriger par des nouvelles procédures. Néanmoins, ils sont révélateurs de processus accidentogènes latents, sans entraîner les conséquences dramatiques des accidents.

D'un point de vue préventif, ce qui rend l'incident digne d'intérêt, c'est le double message dont il est porteur. En tant que produit d'une séquence accidentelle non aboutie, il est susceptible de délivrer de précieuses informations sur ce qui a enclenché ce scénario, au même titre que les accidents, mais aussi sur ce qui a permis de le stopper avant une issue problématique. Amalberti (2013) affirme par ailleurs que l'ajustement expert du niveau d'engagement et de performance optimal nécessite l'expérience préalable de certains incidents bénins. Les conséquences de tels événements étant difficilement contrôlables en situation réelle, s'inspirer de l'expérience des autres, y compris en matière d'incidents, prend tout son sens.

Enfin, le caractère moins lourd des conséquences est susceptible de limiter les freins socio-culturels, mais également d'atténuer les enjeux affectifs associés aux accidents. Nombreux, moins lourds de conséquences, moins chargés émotionnellement, mais aussi judiciairement, que les accidents, les incidents constituent indéniablement une source particulièrement riche d'inspiration préventive (Lecoze & Lim, 2004).

1.2. Méthodologie et genèse du formulaire de recueil de récits

La construction du formulaire sur lequel repose le dispositif SERAC a été entamée dès notre travail de recherche de Master 2³⁹. Il a par ailleurs fait l'objet d'un travail collaboratif triparties entre le laboratoire L-VisS, la fondation Petzl et l'association *camptocamp*. L'objectif était de créer un système de recueil de récits en ligne, adapté aux activités de montagne, qui permette un large recueil de récits tout en suscitant un niveau de détail suffisant pour permettre des analyses qualitatives porteuses de sens (Lukic et al., 2010). A cet effet, le

³⁹ Mémoire de Master STAPS Mouvement, Performance, Santé et Innovation réalisé par Maud Vanpouille au sein du CRIS (EA 647) à l'UFR STAPS de Lyon 1 et intitulé « Accidentologie des pratiques sportives de montagne : proposition d'un outil de retour d'expérience » (2015, sous la direction de Bastien Soulé). Ce mémoire a en partie été relaté dans Vanpouille, Maud. "Being Innovative Regarding the Sensitive Question of Accidents in Mountain Sports. Prevention Opportunities Provided by Experience Feedback Methods Applied to Accident and near-Miss Sequences." *Les Carnets Du LabEx ITEM Innovation et Territoires de Montagne.*, 2016, <https://labexitem.hypotheses.org/257>.

système se devait d'être accessible, "user friendly", simple, bref, confidentiel et perçu comme utile par les pratiquants (Sepeda, 2006; Yang & Maxwell, 2011).

1.2.1. Construction du formulaire SERAC

Pour créer ce formulaire, nous avons tout d'abord dressé un état des lieux des systèmes de recueil de récits d'incidents existants dans le milieu de la montagne. Huit dispositifs ont été identifiés puis comparés : *Alpine near-miss survey* (USA), *Alpine Sicherheit* (Suisse), *ANENA* (France), *Northwest Avalanche Center* (USA), *Canadian Avalanche Center* (Canada), *Accidents in North American Mountaineering* (USA), et *Accidents in North American Mountaineering Canada*. Répartis dans différents pays montagneux, ils sont tous totalement ou partiellement en accès libre et basés sur la volonté de partager son expérience, plutôt que sur un caractère obligatoire tel qu'on peut l'observer dans des secteurs comme les transports, l'aéronautique ou la médecine d'urgence. En ce sens, ils constituent des « *pull-systems* » plutôt que des « *push-systems* » (Drupsteen & Wybo, 2015) : afin de relater un accident ou un incident ou de consulter un rapport, le pratiquant doit initier une action de sa propre volonté, alors que dans des systèmes dits *push*, l'action est au contraire initiée par le système lui-même qui envoie à l'utilisateur des messages d'alertes, des rappels, voire lui rappelle l'obligation de reporter un incident suite à sa survenue.

Nous avons ensuite comparé ces huit systèmes selon quatre angles : l'architecture du formulaire, son caractère plus ou moins guidé, les catégories utilisées pour classer les facteurs contributifs et le type d'analyse fourni à l'issue de la collecte des récits. Dans l'ensemble, deux tendances majeures ont pu être identifiées. On trouve des formulaires très ouverts qui se résument plus ou moins à une question descriptive générale sur les faits accidentels avec très peu d'accompagnement du répondant. Les rapports collectés à travers ces formulaires sont pour l'essentiel courts, fournissant peu d'informations, et visant à identifier, bien souvent, une cause principale centrée sur des aspects techniques ou matériels. D'un autre côté, on trouve des formulaires très guidés, se concentrant bien souvent sur les conditions de terrain et l'environnement, particulièrement à propos du manteau neigeux (cas des avalanches) et des caractéristiques du groupe (nombre de personnes et niveaux d'expérience).

À partir de ce passage en revue des différents formulaires, d'une consultation de la littérature sur la méthodologie des questionnaires en sciences psychosociales (Peterson, 2000; Salancik, 1982), et après plusieurs phases de test et d'ajustements, nous avons abouti au formulaire SERAC désormais disponible sur *camptocamp.org*. L'architecture retenue se situe à l'intermédiaire de deux formes : accompagnement du répondant pour la partie des caractéristiques observables, mais aussi afin de faciliter la structuration et l'approfondissement du récit ; liberté laissée à l'expression des répondants (en termes de niveau de longueur, de précision, de renseignement de tout ou partie des rubriques, etc.). Le formulaire débute par une introduction présentant l'intérêt de la démarche de REX, insistant sur la confidentialité et tentant d'établir un climat d'impunité et de bienveillance à l'égard du

partage de mésaventures. La communication autour de ce point a été particulièrement travaillée afin d'aboutir à une présentation incitative, faisant tomber les barrières identifiées et soulignant l'intérêt de témoigner pour l'ensemble de la communauté des adeptes de sports de montagne. Les caractéristiques observables en termes de lieu, de type d'accident et de caractéristiques sociodémographiques du répondant sont ensuite renseignées à travers des questions fermées fonctionnant à l'aide de menus déroulants. Le corps de l'évènement est ensuite questionné en deux parties : une question ouverte à format libre en premier lieu visant à laisser libre court à l'expression du répondant, sans quelque orientation que ce soit ; elle est complétée par des questions de « relance » visant à suggérer de possibles facteurs contributifs qui n'auraient pas été spontanément identifiés dans la première partie. Il est précisé que ces réponses subsidiaires ne sont pas obligatoires, et qu'il s'agit seulement d'amener le répondant à les considérer. Le choix de ces questions complémentaires est basé sur la littérature existante en termes de facteurs contributifs (notamment les facteurs humains, cf. Cierco & Debouck, 2013; McCammon, 2004, 2009) et sur les analyses antérieures de plusieurs centaines de récits d'accidents issus des recueils *Accidents in North American Mountaineering* et de l'ancienne base de récits présents sur *camptocamp* (Vanpouille et al., 2017).

Le questionnaire a été testé auprès de 53 alpinistes et skieurs alpinistes, en français et en anglais. Parmi eux, 7 étaient des professionnels de la montagne et une faible majorité du groupe de test étaient capables d'emmener quelqu'un d'expérience plus faible sous leur responsabilité. Pour finir, le questionnaire a été mis en ligne sur le site *camptocamp* pendant 6 mois dans sa version de test, puis adapté en essayant d'intégrer au mieux les remarques des utilisateurs. Il a ensuite évolué, à la marge, durant le doctorat en fonction de rares observations procédant des retours d'utilisateurs.

Enfin, notons qu'à l'origine, le système SERAC entendait cibler uniquement les incidents. Il est néanmoins apparu que cette décision nous priverait d'une quantité d'informations non négligeable. En effet, le système SERAC étant basé sur des témoignages volontaires, il n'était pas évident que les pratiquants considèrent comme « dignes d'intérêt » leurs expériences de « simples incidents ». La tradition de partage d'expérience étant peu ancrée dans les cultures montagnardes européennes, nous avons finalement opté pour l'intégration des accidents et incidents afin de multiplier les sources de données.

2. Premiers enrôlements et exploration analytique (2016-2019)

Outre la disponibilité d'un formulaire de qualité, la portée d'un système de REX dépend de son utilisation effective par les communautés de pratiquants, ainsi que du soutien d'institutions référentes de l'activité. Le succès d'une telle démarche repose sur l'appropriation de ce système par les acteurs concernés. D'après la définition de l'innovation sociale, il s'est en fait agi de trouver preneurs au niveau des « institutions, des communautés et des organisations » (Bouchard, 1999).

Pour s'attacher de nouveaux acteurs, il convient d'opérer des traductions (Akrich et al. 2006), *via* des transformations successives du dispositif, afin de relier des enjeux hétérogènes. Il s'agit par exemple de décliner SERAC en service pour la FFCAM⁴⁰, afin d'optimiser ses propres réflexions sécuritaires et initiatives préventives, moyen de muer cette fédération en porte-parole de l'innovation auprès de ses licenciés et cadres. De telles opérations impliquent des compromis, voire des controverses. Ainsi, les chercheurs ont progressivement accepté des concessions vis-à-vis de leurs pratiques conventionnelles autour de l'outil SERAC : renoncer à une valorisation académique directe, à l'exclusivité de l'exploitation des données, élaguer le formulaire de recueil de récits (quitte à se priver de données contextuelles ou sociodémographiques plus précises), ou encore accorder la primauté à des rapports vulgarisés rapidement diffusés en ligne. Il a fallu susciter l'adhésion de pratiquants autonomes afin de faire émerger des témoignages et de développer l'habitude de partager en ligne les mésaventures et presque-accidents vécus en montagne. Un travail de promotion de la base SERAC a été effectué dans le cadre du doctorat : renforcement de la visibilité du formulaire sur le site de *camptocamp* (bandeau promotionnel, présence dans le menu principal) ; interventions des modérateurs pour promouvoir l'outil et encourager son usage sur le forum du site ; présentation de l'outil lors de conférences ou séminaires (Conférence des responsables sécurité FFME 2016, Université d'hiver du Labex ITEM 2016, publications de divers articles dans la presse spécialisée montagne).

2.1. Transformation de la posture analytique : une prise de distance vis-à-vis de l'objectivation de scénarios récurrents

Lors de la conception de SERAC, puis au stade des premières analyses, le projet était fortement influencé par un acteur non-humain : le logiciel *Storybuilder*⁴¹ et la logique d'arbre des causes, qu'il matérialise. C'est un indicateur du fait que le programme scientifique entourant SERAC demeure alors inscrit dans une recherche d'objectivation visant à épurer, modéliser et concaténer les incidents pour identifier des facteurs de risque et des enchaînements récurrents. Dans une certaine mesure, cette volonté de gagner en légitimité scientifique est congruente avec les attentes des institutions et du commanditaire visant à asseoir des recommandations préventives concrètes sur une démarche rationnelle. Cette étape s'est traduite par la publication d'un second rapport, en 2017, par le L-ViS et la Fondation Petzl, à partir des 184 premiers récits issus de SERAC⁴². Ce premier traitement, dans une démarche mixte mêlant approche qualitative et quantification, semblait donner le ton pour les analyses futures et n'attendre que l'accumulation de nouveaux récits pour produire des avancées en accidentologie. En cela, le réseau et la recherche-action penchent alors vers

⁴⁰ Projet ayant donné lieu à de nombreuses réunions, adaptations du questionnaire et développements informatiques mais n'ayant à ce jour pas abouti pour des raisons administratives.

⁴¹ *Storybuilder* est un logiciel d'analyse des accidents dans la sécurité au travail, développé par Bellamy et al. (2007), visant la représentation graphique des différents facteurs contributifs d'accident à travers un modèle d'arbre des causes.

⁴² https://www.petzl.com/fondation/Fondation-analyse-SERAC_FR-web.pdf?v=1

une forme édulcorée de positivisme, notamment sous l'effet de sentier que génère le recours « providentiel » projeté au logiciel *Storybuilder*. Celui-ci semble permettre à la fois de respecter le caractère systémique des accidents et de repérer des associations de facteurs types et une architecture standard dans les situations accidentogènes. Il semble promettre un compromis séduisant entre systémique et simplification. L'espoir de décliner, ou traduire les résultats de la recherche en mesures préventives concrètes et directement utilisables par le pratiquant ordinaire est également très présent chez le commanditaire. L'idée de transposer au milieu de la montagne des cadres d'analyse et des méthodes éprouvées dans d'autres secteurs d'activité, *a priori* plus mûrs, était séduisante.

Conformément aux attentes initiales, la première étape a donc consisté à explorer la piste des arbres des causes pour traiter les premiers matériaux recueillis *via* SERAC. De nombreux essais de modélisations ambitionnant de correspondre à l'ensemble des ENS recueillis ont été entrepris à travers le logiciel *storybuilder*, dans l'optique d'intégrer le caractère multifactoriel des situations et d'identifier des combinaisons récurrentes, voire quantifiables. Ces tentatives se sont heurtées à la complexité et à la diversité des situations. Lorsqu'un modèle semblait pertinent, de nouveaux récits apparaissaient, nécessitant de le modifier et de le complexifier encore. Le produit final devenait soit trop touffu pour être représenté graphiquement, soit réducteur à l'égard de la spécificité et de la diversité des récits. Wallace et Ross (2016) expliquent à ce titre que le paradigme positiviste ou de la rationalité technique sous-jacent à la plupart des approches des *safety sciences* a fait son temps, ne suffisant pas à donner du sens à des situations accidentelles profondément uniques et spécifiques en termes de contexte environnemental, historique et socio-culturel (voir Chapitre 1, partie III-). Ils suggèrent que la psychologie, la sociologie et les *safety sciences* – toutes trois sollicitées dans l'étude des accidents – ne devraient pas avoir pour but d'aboutir à un nombre de plus en plus réduit de macro-théories mais devraient être une collection de micro-théories à petite échelle, pragmatiques et spécifiques à leur domaine d'application. À ce titre, et toujours pour paraphraser Wallace et Ross (2016), il n'y aura jamais un seul modèle d'accidents ou une seule taxonomie adaptée à toutes les situations. « Chaque incident, ou accident, ou situation est fondamentalement différent des autres, et nous devrions tirer des inférences avec précautions » (Wallace & Ross, 2016). Il est donc apparu de plus en plus inapproprié de regrouper des situations qui sont singulières, complexes et multifactorielles, et d'en tirer des généralisations sur les causes d'accidents. Les REX constituent des données subjectives, au sens où elles consistent à collecter le point de vue des sujets. Elles retracent la perception d'une situation par l'individu, et sa propre interprétation à partir de son expérience. En ce sens, entendre dépasser les représentations des sujets à travers le langage des récits, pour décrire « ce qui s'est réellement passé » en termes de causes environnementales et techniques, voire d'architecture cognitive, serait abusif.

Par ailleurs, sur le plan de la rigueur scientifique, les connaissances et expériences des répondants n'étant peu ou pas comparables entre elles, il est délicat de généraliser leurs arbitrages quant aux facteurs contributifs identifiés. L'ampleur des facteurs considérés est variable d'un récit à l'autre. L'évocation ou l'absence d'un facteur contributif au sein d'un récit

dépend de nombreux éléments, à commencer par sa connaissance ou non par le répondant, ou encore l'habitude de ce dernier d'appliquer un recul réflexif sur ses expériences. Chaque répondant ne va pas systématiquement considérer les mêmes catégories de facteurs de risque, et l'absence d'un élément dans un récit ne signifie pas nécessairement son absence sur le terrain. Ces différents points rendent la comparaison des récits entre eux délicate dans une visée explicative des faits accidentels. Un temps envisagé, la quantification des facteurs contributifs des incidents ou accidents évoqués s'est avérée peu rigoureuse dans une visée explicative *stricto-sensu*.

Malgré presque deux ans de travail dans cette direction, la logique *a priori* séduisante des arbres des causes, basée sur une volonté essentiellement explicative et causale-linéaire, bien que multifactorielle, a été abandonnée pour explorer de nouvelles pistes, alors floues, mais qui s'avèreront plus appropriées au matériau recueilli et aux spécificités de la pratique.

3. L'attachement de nouveaux acteurs et une nouvelle posture analytique (de 2019 à aujourd'hui)

Le réseau peu à peu construit autour de SERAC et du projet doctoral est entré depuis 2019 dans une phase d'attraction qui reste néanmoins fragile. De nouveaux acteurs (SNGM, FFCAM) se sont emparés du modèle proposé de REX pour l'adapter et le diffuser. L'adhésion des pratiquants eux-mêmes reste inachevée, tout comme la formalisation des connaissances émergentes et des publics ciblés. Sur le plan des contributeurs de la base SERAC, l'enrôlement reste insuffisant avec un rythme de dépôt de récits stable mais à renforcer (une quarantaine en 2019, par exemple). Néanmoins, le principe même du REX, et plus largement la dynamique faisant de l'accidentologie un enjeu de connaissance, gagne peu à peu en popularité au sein des institutions et du milieu sportif montagnard. En parallèle de SERAC, différentes organisations suscitent et cherchent à valoriser les récits d'incidents émanant de leurs membres (syndicats professionnels, fédérations, etc.). Ainsi, la « fabrique de la sécurité » évolue en montagne, et ces initiatives font bouger les lignes (voir Chapitre 1, III-8.). Cet engouement, pouvant être perçu comme des imitations ou des initiatives concurrentes, témoigne en fait d'un basculement de regard autour de l'accidentologie des pratiques sportives de montagne et renforce la dynamique globale de partage d'expérience.

3.1. Vers une approche analytique descriptive et réflexive

La façon d'appréhender la production de connaissances change et le projet évolue sur le plan épistémologique. Au vu des observations précédentes sur la nature du matériau recueilli, la spécificité des environnements de pratique et des différentes recommandations encourageant des approches sécuritaires spécifiques selon les domaines d'activité, il a fallu imaginer une approche alternative, spécifique au type de REX SERAC dans les activités de montagne.

D'une posture résolument analytique centrée sur les données finales, nous nous sommes peu à peu tournés vers un positionnement mettant l'accent sur l'aspect réflexif. Il s'agit avant tout de promouvoir une culture du partage d'expérience, déjà en train de se construire, puis d'en tirer éventuellement parti pour progresser en termes de prévention. Le premier effet induit est d'ordre réflexif : structurer et rédiger un récit fournit l'occasion de prendre du recul quant à ses comportements et décisions ; dit autrement, cela rend possible une auto-analyse plus ou moins poussée de la situation et de ses choix. L'agrégation de ces témoignages est constitutive d'une banque de récits consultable, permettant à chacun de prendre connaissance des difficultés rencontrées et surmontées par d'autres, ce qui s'avère propice à engager une réflexion sur sa propre pratique. Le REX devient avant tout un outil visant à « fournir les moyens d'une réflexion sur l'expérience acquise (...) pour en tirer les conséquences, la mémoriser et la réutiliser » (Weill-Fassina & Pastré, 2004). Wallace et Ross (2016) montrent que cette pratique réflexive seule permet une baisse du taux d'accidents en entreprise. Du point de vue de la recherche, le programme devient plus *descriptif* et *interprétatif* : synthèses et analyses prudentes visent la valorisation de cette banque d'expériences pour favoriser son appropriation par les pratiquants. Il s'agit avant tout de « digérer » l'information, de valoriser les récits récoltés, pour permettre leur diffusion. En regroupant les scénarios ayant un air de famille, en faisant émerger, grâce à une analyse résolument accessible, certains éléments d'interprétation récurrents, l'enjeu est de susciter, sans réductionnisme, une réflexion pour soi-même et pour la communauté autour de quelques enjeux sécuritaires. L'accent préventif est mis en premier lieu sur l'intérêt des témoignages en première personne de pratiquants « experts », et sur le pouvoir de transposition, voire d'identification des autres pratiquants à ces récits détaillés de situations réelles. L'appui sur des exemples concrets tend à donner de l'épaisseur aux recommandations préventives, dans une démarche écologique (Hage & Reynaud, 2014; Wallace & Ross, 2016) visant à contextualiser les actions humaines dans le système d'interactions qu'elles forment avec leur environnement naturel, matériel, culturel et social (Barbier et al., 2013; Le Moigne, 1977).

3.2. Synthèse : façon d'appréhender les REX de type SERAC dans les activités de montagne

La méthode d'analyse des REX SERAC se doit d'être adaptée aux activités de montagne et à la nature des données. Le type de matériau recueilli, couplé à la spécificité des environnements et logiques de pratique, ne saurait déboucher sur des généralisations *explicatives*. Au regard de la singularité des situations relatées, du niveau de détail disparate entre les récits et du caractère peu standardisé des informations présentes, les REX dans le cas de SERAC ne semblent pas constituer une source d'informations pertinente pour évaluer quantitativement la prédominance de tel ou tel facteur de risque dans les accidents de montagne. Le REX dans les activités de montagne devient plutôt un outil qui vise à « fournir les moyens d'une réflexion sur l'expérience acquise lors d'accidents et/ou d'incidents (...) pour en tirer les conséquences, la mémoriser et la réutiliser » (Weill-Fassina et al., 2004). Dans cette

idée, le REX n'a guère pour but d'objectiver des causes d'accidents, mais plutôt de fournir une banque d'expériences vécues, un recueil de situations sur lesquelles engager une réflexion individuelle ou collective. La richesse des récits de REX réside dans ce que les pratiquants nous disent de leurs fonctionnements les menant à se confronter à une situation donnée, et à agir de la manière dont ils ont agi face à une situation critique. Le travail de l'analyste consiste ensuite à regrouper ces témoignages, à les mettre en valeur pour faciliter l'appropriation et l'identification par d'autres pratiquants, en les reliant éventuellement à un deuxième niveau de conceptualisation via des modèles théoriques. Il ou elle devient un facilitateur de circulation de l'information et de réflexion à partir de cette dernière. Il s'agit de fournir une trame, un outil sur lequel s'appuyer pour interroger ses propres processus de fonctionnement en termes d'évaluation des dangers et de décision en situation à risque. Le REX devient alors un outil favorisant la pensée critique, la réflexivité, voire la métacognition sur ses propres expériences, à partir de celles des autres et du surplus de sens apporté par l'analyse. Ces points sont essentiels pour passer « d'expérience », au sens de l'accumulation de vécu sans réflexivité, qui peut devenir contre-productive et entraîner habitude et banalisation du risque, à « expertise » où l'intuition et l'intelligence des situations s'affinent.

II- Des données hétéroclites et une méthodologie s'affinant au grès de l'analyse

Nous décrivons dans cette section les données recueillies, la méthodologie utilisée pour le traitement et l'affinement progressif de celle-ci. Dans un premier temps, nous avons effectué un traitement par sous-activité dans l'objectif de diffuser rapidement une synthèse dans un format vulgarisé et de « faire vivre » la base SERAC. La distinction par activité nous a permis de laisser les spécificités de chacune émerger, sans volonté de regroupement forcé qui aurait conduit au risque d'écraser la singularité des récits. Nous verrons cependant par la suite que les points les plus marquants sont communs aux trois activités et qu'il semble finalement intéressant de proposer un traitement transversal.

Trois rapports – ski de randonnée, alpinisme rocheux et alpinisme neige, glace, mixte – ont ainsi été publiés sur *camptocamp.org* et relayés par des magazines spécialisés en ligne (*Montagne Magazine*, *Alpine mag*) et imprimés (*Vertical*). Au moment de l'analyse des récits SERAC (qui s'est étendue au total de novembre 2019 pour le premier rapport concernant le rocher montagne ou terrain d'aventure et juin 2020 pour l'analyse du ski de randonnée), la base SERAC comportait 388 récits toutes activités de montagne confondues. Au sein de ces récits nous avons sélectionné ceux liés aux activités correspondant à notre objet d'étude à savoir le rocher en terrain non aménagé, l'alpinisme en neige, glace et mixte, la cascade de glace et le ski de randonnée. La figure 14 résume la répartition des différents récits SERAC par activité. L'analyse des récits se décline en trois niveaux que nous présenterons dans cette section : la distinction par activité (1.) ; les éléments de contexte (2.) ; et les facteurs contributifs de l'évènement non souhaité (3.). Le nombre de récits exploitable varie pour chacune des activités pour chaque niveau de traitement.

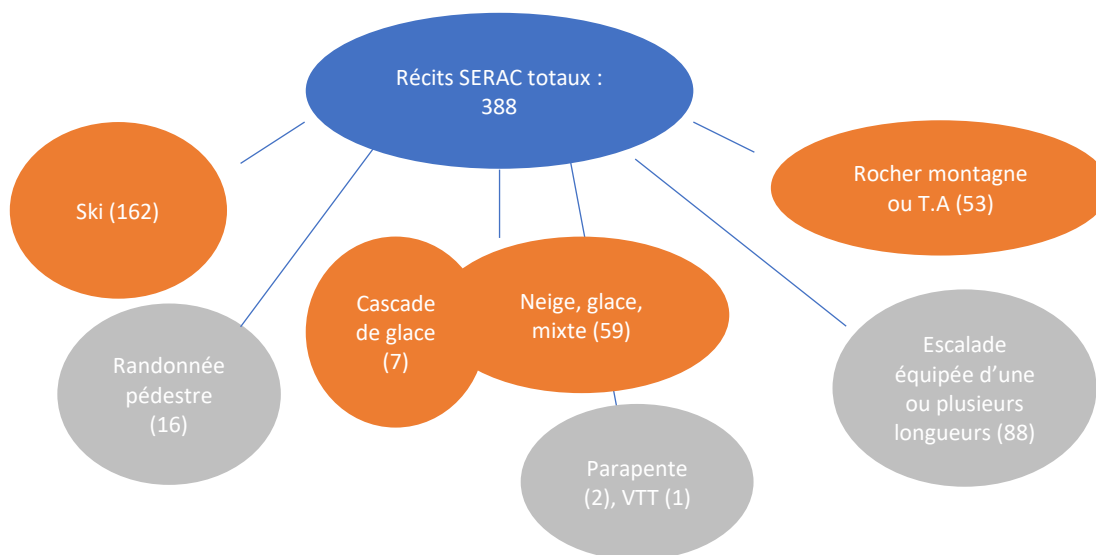


Figure 14 : Répartition des récits SERAC analysés en fonction des activités et des étapes de l'analyse (03/2021)

Note : Les familles de récits en orange correspondent aux activités analysées. Les familles en gris sont les activités non analysées mais présentes dans la base SERAC.

1. Distinction entre activités

La distinction entre activités proposée est la suivante :

- Escalade équipée d'une ou plusieurs longueurs
- Rocher montagne terrain d'aventure : progression en terrain rocheux de plusieurs longueurs ou arête nécessitant l'ajout de protections amovibles (*friends*, coinces, pitons)
- Neige, glace, mixte : progression alternant les supports de type neige, glace ou rocher, nécessitant la pose de protections variées de type neige (ancres, pieux), glace (broches) ou rocheuses de type terrain d'aventure et l'utilisation de matériel technique adapté à la progression en neige et glace (crampons et piolet)
- Cascade de glace : progression d'une ou plusieurs longueurs en glace nécessitant l'utilisation de protections de type broche à glace
- Ski de randonnée : tous les moyens de progression liés à l'activité ski de randonnée

Bien que plusieurs activités puissent se combiner au sein d'une même sortie (approche en ski de randonnée pour une voie en cascade de glace, approche glaciaire pour une voie

rocher, etc.), on définit une seule activité pour l'analyse. Comme préconisé à la fin de la partie consacrée aux aspects statistiques, dans l'idéal, il s'agit de l'activité principale de la journée identifiée par les répondants. D'un point de vue préventif, ce choix nous semble plus pertinent que l'activité pratiquée au moment de l'incident dans la mesure où il permet de mieux cerner l'intention avec laquelle les participants sont partis en montagne. Cela rend possible le discernement, par exemple, entre des pratiquants qui viendraient avec une intention de pratique plutôt liée au ski de piste ou au *freeride*, se retrouvant dans un environnement de haute montagne, et des pratiquants qui s'étaient préparés pour une voie d'escalade équipée et qui finalement doivent gérer un milieu de haute montagne peu aseptisé pour lequel ils n'étaient pas forcément préparés. De même, cette approche permet de mettre en valeur des types d'incidents ou d'accidents considérés comme peu communs pour une activité donnée, tels que les avalanches en cascade de glace ou les chutes en crevasse à l'approche d'une voie rocheuse. À l'inverse des bases de données entretenues par les secouristes en montagne, où il est compliqué d'effectuer ce choix (les secouristes reportent souvent ce qu'ils observent au moment du secours), le système de REX permet de mettre en avant cet aspect. Du reste, en faisant confiance au choix effectué par le pratiquant, moyennant un guidage succinct dans le formulaire, on le place déjà comme responsable d'une partie de l'analyse de sa mésaventure.

2. Les éléments de contexte

Un logiciel d'aide à l'analyse qualitative (Max QDA) a été utilisé pour coder les différents éléments des récits. À la lecture de chaque récit, les éléments saillants ont été relevés puis codés à l'aide du logiciel. Ce dernier permet d'associer un codage ou thème à chaque extrait de récit relevé puis de comparer les extraits associés aux mêmes thèmes transversalement entre les récits. Il permet donc de mettre en regard les différents extraits de récit auxquels sont associés les mêmes codes puis de comptabiliser le nombre de récits auxquels sont associés ces codes.

Pour le reste de l'analyse deux niveaux différents se distinguent : les éléments de contexte et les facteurs contributifs.

Les premiers sont des éléments de description du contexte de la mésaventure relatée pas nécessairement identifiés comme ayant contribué à l'occurrence de celle-ci. Ils renvoient au type d'évènement principal (2.1), à des éléments de configuration au moment de l'ENS tels que la composition du groupe, le type de terrain, voire le matériel utilisé ou le *leadership* mis en place au moment de l'ENS (2.2.). Des éléments de profil des répondants peuvent également être décrits, apportant néanmoins un intérêt limité pour l'analyse (2.3).

Les éléments contributifs sont des éléments clairement identifiés par le répondant comme ayant participé à la mise en place d'une situation critique (3.).

2.1. Les types d'ENS et leurs évènements déclencheurs

Pour chaque récit un ENS principal et un élément déclencheur direct ont été identifiés. Contrairement aux facteurs contributifs dont l'intrication est plus complexe et les liens de causalité moins évidents, l'élément déclencheur a un lien direct avec l'ENS. Il renvoie par exemple au déclenchement d'une chute de pierres par une autre cordée, à une prise arrachée entraînant la chute du grimpeur, etc. C'est l'élément qui « relâche », sous la forme d'un ENS, une situation mise sous tension par l'enchevêtrement de facteurs contributifs participant au déséquilibre de la situation.

En dépit de cette apparente évidence, la définition de l'évènement principal ne va pas de soi et détermine l'inclusion ou non de certains incidents dans l'analyse. Elle renvoie à une question de curseur : à partir de quel niveau de gravité décide-t-on qu'un évènement est non souhaité ? Considère-t-on l'élément entraînant directement des dommages physiques (par exemple la chute), sa conséquence directe (par exemple le fait de se casser une jambe) ou ses éléments précurseurs (par exemple l'arrachement d'une prise) ? Si on ne considère que les évènements entraînant des dommages corporels, comment traiter les incidents sans conséquences ? Si on considère les éléments précurseurs, jusqu'où remonter ? Considérer le potentiel de conséquences qui aurait pu survenir, par exemple parler de la chute au sol dans le cas d'une manœuvre de sécurité rattrapée in extremis (installation du descendeur pour une descente en rappel, par exemple) paraît hasardeux tant il est difficile de se baser sur des suppositions ou des hypothèses.

Dans le cas d'enchaînements d'évènements complexes, comportant une séquence d'évènements s'entraînant les uns les autres, il peut être délicat de définir lequel d'entre eux est l'ENS sur lequel se focaliser. En d'autres termes jusqu'où remonte-t-on dans la chaîne causale et sur quoi décide-t-on de s'arrêter pour l'analyse ? Avec la logique de s'intéresser aux incidents, aux séquences accidentelles non abouties ou rattrapées *in extremis*, et pas seulement aux accidents graves, nous avons fait le choix d'identifier comme ENS principal l'évènement le plus en amont dans la séquence accidentelle comportant déjà à lui seul la possibilité d'engendrer un traumatisme physique. Ainsi, une manœuvre de sécurité mal effectuée, un déséquilibre, une avalanche, le fait d'être bloqué en montagne, une chute de pierre évitée de justesse sont déjà des éléments problématiques puisqu'ils pourraient entraîner directement un traumatisme physique.

Le tableau 34 suivant résume les différents ENS principaux identifiés et leurs possibles évènements déclencheurs.

Type d'évènement	Définition	Éléments déclencheurs
Avalanche	Avalanche avec ou sans personne emportée	<ul style="list-style-type: none">- Déclenchement humain : groupe- Déclenchement humain : autre groupe- Déclenchement naturel

Chute de pierres/blocs	Chute de pierres déclenchée naturellement ou par une autre cordée. Différent de la prise ou du bloc arraché à l'origine de la chute du grimpeur.	<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement humain : cordée - Déclenchement humain : autre cordée - Déclenchement naturel
Chute de glace/sérac	Chute de glace ou sérac déclenchée naturellement ou par une autre cordée. Différent de l'effondrement d'une cascade.	<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement humain : groupe - Déclenchement humain : autre groupe - Déclenchement naturel
Chute en crevasse		
Défaillance physique non traumatique	Défaillance physique non liée à une chute ou à un risque objectif : malaise, pathologies d'altitude, pathologies liées au froid, épuisement, etc.	
Déséquilibre/chute	Déséquilibre contrôlé, chute ou glissade engendrée par le mouvement lui-même (placement, technique, ressources physiques) ou par l'instabilité du support (manque d'adhérence, rupture de prise, de bloc ou de glace)	<ul style="list-style-type: none"> - Prise bloc arraché - Erreur technique ou glissade (mouvement humain) - Erreur technique et gêne matérielle
Effondrement cascade ou corniche		
Evènement météo	La météo est l'évènement principal marquant à l'origine d'une situation critique	
Lésion sans chute	Blessures liées à un faux mouvement ou à une erreur technique (ex : cramponnage)	
Manœuvre de sécurité, ancrage	Situation critique liée à une manœuvre de sécurité (relai, ancrage arraché, rappel, encordement)	
Situation critique sans incident	De multiples facteurs sont à l'origine d'une situation perçue comme peu sûre. Toutefois, cette insécurité ne s'est pas traduite par un évènement marquant (incident, accident)	
Autre		

Tableau 34 : Types d'évènements principaux et éléments déclencheurs

2.2. Les éléments de configuration au moment de l'ENS

Pour chaque récit nous avons relevé les éléments de configuration au moment de l'ENS. À partir des informations présentes, les variables suivantes ont été créées : connaissance des membres du groupe, type de leadership, type de groupe, profil du terrain au moment de l'ENS. L'analyse se heurte rapidement à l'absence d'évocation systématique de ces critères dans les récits ce qui explique la variabilité dans le nombre de récits exploitable pour chaque variable.

Contexte descriptif	Nombre de récits exploitables
Connaissance des membres du groupe	42
Connaissance élevée des membres	
Groupe se connaissant peu	
Groupe: Leadership	36
Pas de leader identifié	
Un leader	
Groupe: Structure	212
Personne seule	
Plusieurs cordées/groupes indépendants	
Une cordée/groupe	
Terrain: Profil de l'ENS	215
Montée	
Approche aller	
Descente	

Tableau 35: Variables contextuelles des ENS pour l'ensemble des récits SERAC et quantité de récits exploitables pour chaque variable

Lecture : Il est possible de déterminer le type de terrain (montée, approche ou descente) de l'ENS dans 215 récits

2.3. Éléments de profil des répondants

L'âge, le sexe et le niveau de pratique des répondants ont été enregistrés pour chaque activité. Néanmoins, de nombreuses informations manquent actuellement dans les récits SERAC, ce qui limite l'intérêt de cette rubrique. Elle apporte une « photographie » partielle des pratiquants rapportant des mésaventures dans *camptocamp*.

Un élément doit être précisé ici : nous traitons dans ces récits uniquement les points de vue des pratiquants en « première personne ». C'est-à-dire qu'un évènement raconté par un observateur extérieur au groupe sera écarté.

3. Analyse des facteurs contributifs

À la différence des éléments de contexte, les éléments traités dans cette section sont identifiés par les répondants, ou par nous à partir des informations présentes, comme ayant participé à la mise en place des situations accidentogènes. Les facteurs contributifs ont d'abord été relevés par activité et de manière inductive, récit par récit. Nous avons ensuite petit à petit effectué des regroupements par thèmes en nous appuyant à la fois sur les facteurs émergeant dans un nombre élevé de récits, sur des analyses de récits effectuées antérieurement (Vanpouille et al, 2016) et sur la littérature ayant trait aux pièges heuristiques connus (cf. chapitre I, II-).

Les traitements par activité décrivent ces différents éléments, sans chercher à leur donner une architecture particulière, et les mettent en lien avec les théories correspondantes

quand les récits y font écho. Les types d'analyse ont évolué d'un rapport à l'autre au fur et à mesure que la méthodologie s'affinait : le premier (alpinisme rocheux), favorisait une approche par scénarios, permise par un nombre limité de récits, en replaçant les facteurs contributifs dans leurs enchaînements. L'ambition était d'évaluer des associations types de facteurs. L'analyse s'est progressivement heurtée à la multiplicité des configurations possibles avec l'accumulation de récits dans les deux activités suivantes. Pour les rapports suivants, elle s'est plutôt tournée vers une énumération des facteurs évoqués et un regroupement transversal aux récits.

La synthèse des trois activités a révélé que de nombreux facteurs se recoupaient et qu'une architecture globale des différents facteurs contributifs pouvait être identifiée. Écartant certains aspects trop peu évoqués et regroupant d'autres éléments, une grille d'analyse globale a pu être proposée *a posteriori*. Celle-ci s'est affinée au fur et à mesure de l'analyse et n'intervient donc pas au moment du traitement des premiers récits. À ce titre, elle est à la fois méthode et résultat puisqu'elle a en partie guidé le travail d'analyse et résulte, symétriquement, de l'immersion dans les récits. Nous la présenterons donc en détail seulement avec les résultats correspondants dans la partie de synthèse (VI.).

Pour résumer, les différents niveaux d'analyse d'un REX de ce type peuvent se résumer à l'aide de la figure suivante :

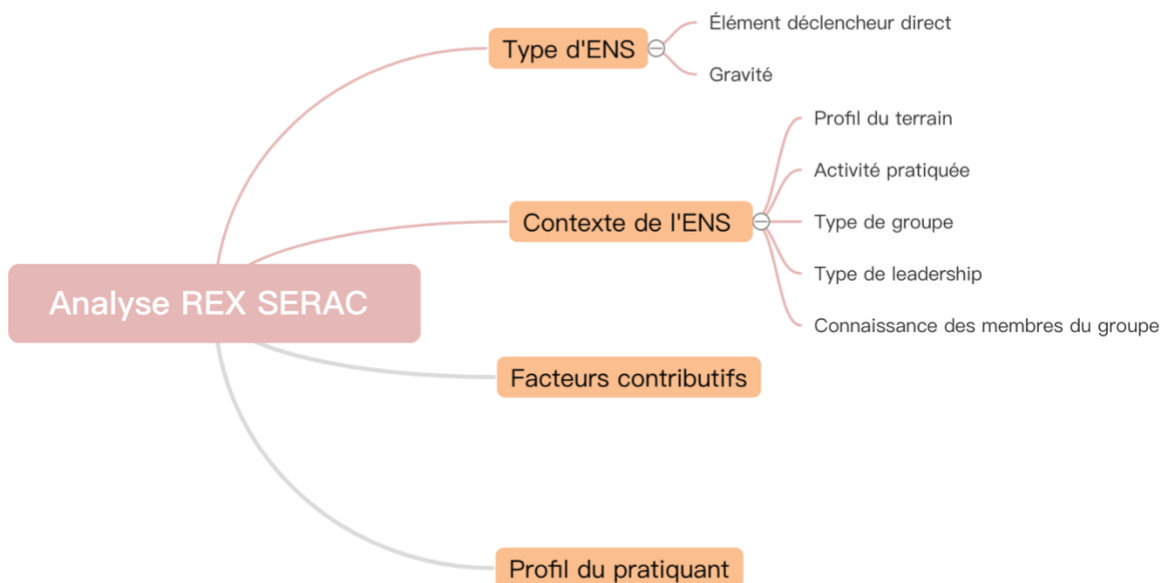


Figure 15 : Les différents niveaux d'analyse d'un REX de type SERAC

III- Analyse des récits d'alpinisme rocheux

Nous reprenons dans les trois sections suivantes (parties III- à V-) chacun des rapports, proches de l'état dans lequel ils ont été publiés en ligne et repris dans la presse montagne, en supprimant les parties décrivant la méthodologie, la posture théorique et les

recommandations préventives⁴³. Chaque rapport était terminé par la formulation de pistes préventives, reprenant des éléments de manière quasi-similaire entre chaque activité. Dans le cadre du travail de thèse, pour éviter des répétitions propres au format du rapport de recherche indépendant, ces pistes préventives seront présentées uniquement dans la partie synthèse (VI-). Le ton employé diffère entre les développements ci-après et le reste de ce manuscrit, du fait du public visé (effort conjoint de vulgarisation et de traduction) et de l’affinement progressif de l’analyse. Cette exposition parfois « brute » permettra aussi de relever les évolutions de l’analyse, le caractère exploratoire de la démarche, et de comparer les rapports entre eux sur le plan méthodologique.

Le premier rapport sur l’alpinisme rocheux est limité par le nombre de récits et le niveau de détail restreints. La posture adoptée était alors celle d’une approche par « scénarios », consistant à conserver les situations relatées dans leur globalité. L’ambition sous-jacente était d’identifier des « scénarios types », ce qui s’est avéré peu réalisable, par la suite, dans les autres activités. Dans ce premier rapport, nous avons tenté d’identifier d’autres éléments contextuels quant aux conditions de survenue des accidents, tels que le type d’encordement, la composition du groupe ainsi que des éléments socio-démographiques sur les répondants, qui ne seront peu ou pas repris dans les rapports suivants faute de données suffisantes.

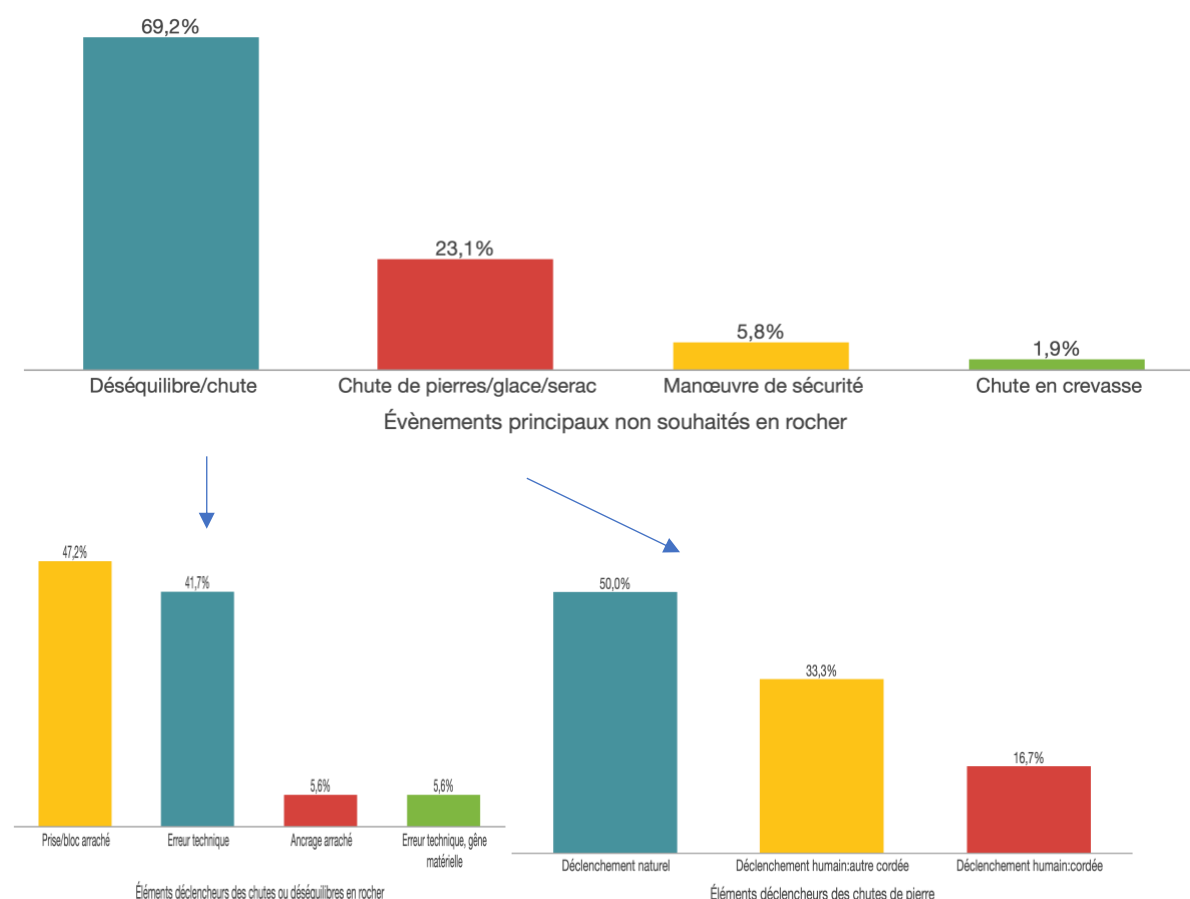
⁴³ L’intégralité des rapports peut être téléchargée sur <https://www.petzl.com/fondation/projets/recherche-scientifique-accidentologie-sports-de-montagne?language=fr>

Première analyse des récits SERAC pour l'alpinisme rocheux et le terrain d'aventure (TA)

À la fin de la saison d'été 2019 (30/08/2019), la base SERAC comportait 329 récits concernant les activités considérées comme faisant partie de la famille de l'alpinisme (alpinisme rocheux ou TA, alpinisme en neige, glace et mixte, ski de randonnée). Cinquante-trois récits concernent l'alpinisme rocheux comme activité principale de la sortie, soit 19 % des récits d'alpinisme ou de ski de randonnée dans SERAC.

1. Types d'évènements non souhaités (ENS) principaux

Pour l'alpinisme rocheux, 69 % des récits concernent des déséquilibres ou des chutes et 23 % des chutes de pierres. Les chutes déclenchées par un bloc arraché, pouvant être considérées comme une chute de pierre par le reste du groupe, sont interprétées du point de vue de la victime principale, c'est-à-dire en tant que chute dont l'élément déclencheur est l'arrachement du bloc. Les ENS directement liés à des erreurs de manœuvre de sécurité concernent 6% des récits.



Pour les répondants, les déséquilibres ou chutes sont dues à 47,2 % à des prises ou des blocs arrachés et à 41,7 % à une erreur technique (mouvement : placement, ressources énergétiques, niveau technique).

Pour les répondants, les chutes de pierres sont dues à 50 % à un déclenchement naturel, et à 50 % à un déclenchement humain, en partie provoquées par une autre cordée, et en partie par la même cordée.

Figure 16 : Nature des événements accidentogènes en alpinisme rocheux ou TA

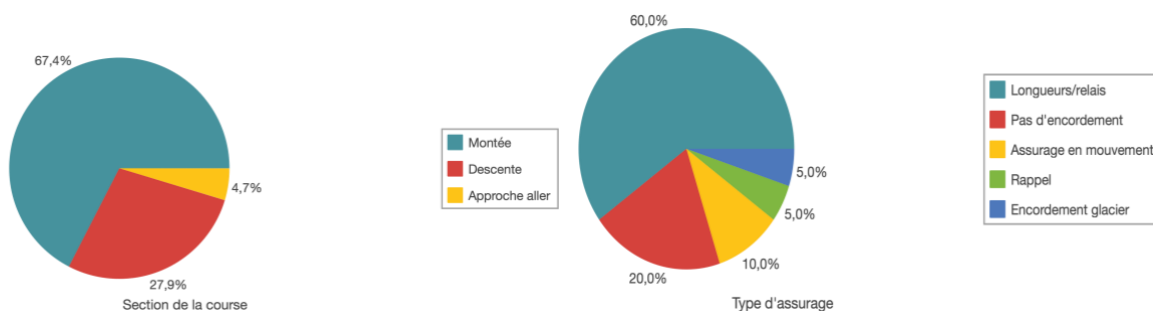
2. Dans quelles configurations se produisent les ENS ?

Quarante-six récits sur 53 apportent des éléments sur la configuration de la situation.

Dans plus de la moitié des cas, c'est une configuration classique qui ressort au moment de l'évènement : celui-ci survient à la montée, en progression par longueur de relais en relais, encordés, avec une seule cordée de deux ou trois personnes impliquées (figure 2). La grande majorité des évènements concernent du terrain rocheux, mais on peut noter que trois récits renvoient à des chutes en neige ou sur glacier à l'approche ou au retour d'une voie.

La prégnance de cette configuration est surprenante, car elle n'est pas considérée comme exposée, mais plutôt comme une situation « normale » de progression ; contrairement à la descente ou à l'évolution corde tendue souvent considérées comme les plus dangereuses.

Ce résultat met en lumière qu'une dynamique accidentogène peut s'enclencher à partir d'évènements en apparence anodins, dans des situations de progression classiques considérées comme sûres. Toutefois, il convient de garder à l'esprit que ce résultat peut s'expliquer simplement par le temps passé dans cette configuration : on peut supposer que c'est le mode d'évolution le plus fréquent au cours d'une sortie en rocher montagne. La probabilité d'accident augmente inévitablement avec le temps d'exposition.



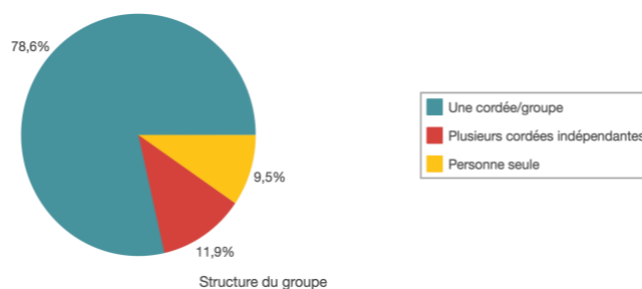


Figure 17 : Configuration au moment de l'ENS (n=46)

3. Les facteurs contributifs récurrents

Rappelons que les situations à risque en montagne comportent de multiples facettes et sont largement multifactorielles. Il apparaît difficile de hiérarchiser ces facteurs pour savoir quel élément entraîne l'autre et lequel serait réellement « la cause racine ». De plus, établir des liens de causalité entre des éléments de la situation, des comportements ou des techniques, et l'occurrence d'un accident, en d'autres termes identifier *a posteriori* qu'un élément a effectivement joué un rôle décisif dans la survenue d'un événement indésirable, n'est pas évident, et pourrait relever d'une surinterprétation des faits. Il s'agit plutôt de décrire le plus précisément possible ce que les pratiquants perçoivent d'une situation accidentogène, en gardant à l'esprit qu'aucun des facteurs présentés n'est suffisant pour qu'un accident survienne, ni nécessairement producteur de danger s'il est considéré de manière isolée.

Si on se concentre sur les points évoqués de manière récurrente par les pratiquants (nous n'avons relevé que ceux apparaissant dans plus de 10 récits), on retient les ingrédients suivants comme ayant participé à la mise en place de situation critique. Le premier relève de notre interprétation en tant que facteur contributif et les trois suivants sont clairement identifiés par les répondants :

- Dans 16 récits, les participants estiment leur niveau physique et technique largement adapté à la course ou évaluent la section concernée par l'évènement comme facile ;
- 11 récits rapportent une difficulté plus importante que prévue, liée à la difficulté technique ou aux conditions (rocher instable non attendu), pour laquelle les participants étaient peu préparés ;
- 10 pratiquants parlent de la fatigue ou de la perte d'énergie en cours de sortie comme un facteur qui aurait influé sur leur vigilance ou leur décision ;
- 10 récits témoignent d'une vigilance limitée ou relâchée pendant la section concernée par l'évènement non souhaité.

Cette énumération ne permet pas de relier les différents éléments entre eux, ni d'expliquer leur présence. N'ayant pas la totalité des informations sur ce qui s'est joué

pendant la sortie, il est délicat de définir l'importance de ces ingrédients et les liens qu'ils entretiennent avec le reste de la situation. Repérer les récurrences des facteurs contributifs est prometteur ; néanmoins, au vu du nombre de récits détaillés à ce jour, cela nous en dit peu sur leur genèse. Qu'est-ce qui a mené à un état de fatigue, ou à se retrouver dans une situation dans laquelle les issues sont réduites ? Qu'est-ce qui s'est passé pour la personne, ou pour le groupe, qui a pu orienter son évaluation de la situation et ses actions ?

4. Quatre scénarios marquants

Il existe des récits plus détaillés où des enchaînements d'évènements émergent. 23 récits comportent une succession d'évènements plus détaillée que la seule survenue d'un ENS (par exemple une chute de pierres) et de quelques éléments environnementaux explicatifs (par exemple la hausse des températures). Ces récits décrivent une succession d'évènements et de ressentis formant un scénario, fournissant des éléments explicatifs de la situation finale. Les différents évènements présentés n'ont pas toujours de liens de causalité directs les uns avec les autres et ils dépendent chacun d'un ensemble d'autres facteurs dont nous n'avons pas connaissance en intégralité à partir des témoignages. Néanmoins, il est instructif de considérer la dynamique situationnelle qui se met en place et d'avoir connaissance de scénarios qui peuvent succéder à un premier évènement qui peut paraître anodin s'il est pris de manière isolée.

Pour faciliter l'appropriation de ces scénarios, nous les avons regroupés par grands types de situation comportant des similitudes au niveau des faits marquants identifiés.

Situation n°1 : erreur d'itinéraire (7 scénarios)

Dans sept scénarios, l'erreur d'itinéraire est au centre de la perturbation du cours normal des évènements. Elle peut être la conséquence de différents éléments tels qu'une vigilance affaiblie, une attitude détendue ou encore la confiance totale dans la première interprétation du topo. L'erreur d'itinéraire peut conduire au développement de situations différentes, plus ou moins complexes telles que le fait de se retrouver sur un terrain instable, plus difficile que prévu, ou encore d'engendrer une fatigue supplémentaire à l'origine de nouveaux évènements. De ce fait, l'erreur d'itinéraire est susceptible de se situer à différentes étapes de la séquence accidentelle, aussi bien cause que conséquence.

Les scénarios associés en quelques mots :

Paroi de Gramusset : course considérée facile, confiance dans ses capacités – habitude du terrain – attitude détendue – terrain plus difficile que prévu – erreur d'itinéraire – arrachage d'un bloc – chute.

Le Sirac, traversée est-ouest : erreur d'itinéraire – terrain instable – chute de pierres déclenchée par le mouvement de la corde.

Éperon sud-est des Rouies : doute dans l'itinéraire, danger perçu – confiance totale dans l'interprétation du topo – erreur d'itinéraire – section plus difficile que prévu – protections impossibles – chute.

Aiguille du Grand Laus : situation pressante – erreur d’itinéraire – terrain instable – chute de pierres déclenchée par le mouvement de la corde d’une cordée extérieure qui double.

Les Bans, voie Giraud : erreur d’itinéraire – section plus difficile que prévu et rocher instable – impossibilité de protéger – bloc/prise arraché – chute.

Crête de l’Alpette : terrain plus difficile que prévu – première chute bénigne – erreur d’itinéraire – impossibilité de protéger – chute.

Situation n°2 : itinéraire plus difficile ou plus long que prévu (5scénarios)

Le fait que l’itinéraire soit trop difficile au regard du niveau technique des pratiquants, plus long que prévu ou que les conditions s’avèrent trop compliquées à gérer, constitue l’élément principal qui perturbe le cours normal des événements dans cinq récits. À nouveau, cet élément peut déboucher sur différents développements de la situation : soit directement une chute, soit une situation critique où la combinaison de différents éléments entraîne une réduction des marges de sécurité. La dimension de préparation apparaît centrale ; le pratiquant est confronté à une difficulté supérieure à celle qu’il avait anticipée. Dans un scénario, cette différence entre le terrain tel qu’il a été anticipé et le terrain réel entraîne l’absence du matériel adéquat (pas suffisamment de matériel de protection). Dans deux scénarios, c’est la différence de perception de la difficulté entre le leader et le reste de la cordée qui entraîne un choix de course inadapté, ou le fait de ne pas protéger suffisamment une section pour le second (chute en traversée).

Dans le récit présenté ci-dessous (Eiger, arête Mittelegi), l’itinéraire plus difficile qu’imaginé et un nouveau participant non prévu sont des éléments inattendus qui compliquent le déroulement anticipé. Il semble que les ressources et les compétences des participants étaient suffisantes pour gérer une situation normale, mais ces imprévus, combinés à une météorologie défavorable et aux journées courtes, complexifient la situation qui devient ingérable dans des marges de sécurité acceptables. Dès lors, tout prend davantage d’ampleur et les participants se retrouvent dans une situation qui peut être qualifiée d’« entonnoir », où les marges de manœuvre se réduisent et où il n’y a plus de solution à la lumière des ressources dont ils disposent (connaissances, niveau technique, ressources physiques, ressources fournies par le terrain).

Eiger : arête Mittellegi

Description : chute au sommet de l'Eiger provoquée par la tension de la corde pendant une traversée/désescalade délicate. Chute libre en face ouest enrayée par le saut immédiat de l'assureur dans le vide, côté est de l'arête.

Ce quasi-accident intervient au début de la descente après une course qui s'est révélée beaucoup plus longue et difficile que prévu, du point de vue de l'usure psychologique principalement. Le vent qui souffle en rafales au sommet nous cueille à froid. La recherche des rappels et les rappels eux-mêmes sont rendus compliqués par la situation météo, la fatigue et la perception de notre état dégradé de lucidité. Malgré cela, l'entente et la cohésion de la cordée sont excellentes. Nous avons confiance en nous et savons que nous prenons et prendrons les bonnes décisions.

Nous sommes équipés et entraînés pour faire face à un bivouac en altitude. Nous nous motivons et poursuivons. Mais certains signaux ne laissent pas de doute, nous sommes plus fatigués que nous ne le pensons, ou que nous ne l'admettons. Par ailleurs, la chute arrêtée *in extremis* tout à l'heure nous renvoie très précisément à la précarité de notre situation. 16 h 30, le soir tombe vite en automne : une décision s'impose car nous comprenons que nous ne pourrions pas nous mettre en sécurité avant la nuit sur cette arête battue par un vent thermique violent. Se battre, *OU**, abdiquer et demander des secours ? [...] Un choix terrible auquel aucune expérience, aucun entraînement ne préparent vraiment : savoir renoncer quand il est encore temps...

Secours hélicoptéré en deux temps à cause du vent qui nécessite le recours à une machine plus puissante.

[...]

Préparation de la course : préparation classique de la course : topos, retour de course, récits, photos [...]. Alpinistes régulièrement entraînés et acclimatés.

La course est préparée initialement par et pour une cordée de deux. Le troisième membre, qui fait régulièrement de l'alpinisme avec cette cordée du même club, est invité à participer à l'aventure au dernier moment.

Motivations : un objectif souvent imaginé. Une course d'envergure et prestigieuse... pour nous.

Réévaluation des risques en cours de sortie : un premier quasi-accident en début de descente. Par la suite de la descente, une réévaluation à la baisse de notre état de lucidité et de notre état physique et psychologique.

Cette course demande une énorme concentration. Nous avons eu l'impression de bien avancer compte tenu des difficultés sur lesquelles nous n'avons pas buté mais qui ont consommé énormément de temps.

Facteurs atténuateurs :

- la confiance mutuelle entre nous. Notre niveau technique. L'entente dans notre capacité à pouvoir s'engager et poursuivre la descente pour trouver un emplacement de bivouac ;
- la décision de renoncer à temps ;
- le réseau téléphonique...

Facteurs ayant aggravés la situation :

Trois éléments :

- la cordée de trois qui, forcément, progresse moins vite ;
- la durée d'une journée d'automne : nous n'avons pas pris en compte la durée de jour déjà bien diminuée à cette période de l'automne ;
- vent thermique au sommet : cette journée comme les précédentes a été très chaude en plaine et sans vent météo.

(...)

Les autres scénarios en quelques mots :

Ailefroide, Voie éteinte : course considérée facile, confiance dans ses capacités – terrain plus difficile que prévu – matériel peu adapté – déséquilibre, chute.

Tête sud du Replat : choix de course trop difficile par le leader – course plus longue et difficile que prévu – fatigue des participants – timing non tenu – demi-tour avec pose de rappels – chute de pierres déclenchée à la descente en rappel par un participant peu expérimenté.

Pic Jocelme, couloir nord-est : conditions plus difficiles que prévu, rocher instable – demi-tour – arrachement d'un relai de rappel.

Chute en pendule sur voie TA : section considérée facile par le leader – pas de protection de la traversée – section plus difficile que prévu pour le second – chute pendulaire en second.

Situation n°3 : la baisse de concentration liée à une section facile, la fatigue ou à un excès de confiance (5)

Dans cinq scénarios, la chute liée au mouvement lui-même ou à l'arrachement d'un bloc intervient dans une section où les participants rapportent une concentration limitée pour plusieurs raisons. Cette baisse de la vigilance ou de la concentration apparaît liée à la fatigue en fin de course, à une section perçue comme facile ou marquant la fin des difficultés principales, ou encore au fait de se concentrer sur une autre difficulté et à l'influence d'un élément extérieur tel que le topo inhibant l'analyse personnelle en situation.

Extrait de récit :

Arête du Jardin (chute et secours)

« En détail, tout allait bien, on avait terminé les difficultés et on remontait les gradins situés après les rappels du Casque. Dans ce terrain facile, nous évoluions corde tendue, sans points intermédiaires ; j'étais devant. Soudain, il y a un bloc qui est parti sous mon pied gauche ; je n'avais à ce moment rien dans les mains et le pied droit n'était pas en position d'aider. C'était juste au-dessus d'une marche, et j'ai basculé en arrière avant de pouvoir reprendre appui. [...] Après une roulade ou glissade, je me suis arrêté sur une petite vire de 50 centimètres, environ cinq mètres en dessous du départ de la chute. [...]

Conclusion :

- Toutes les chutes ne sont pas liées à la difficulté, et celles qui arrivent par surprise dans le facile ne sont pas moins dangereuses [...] »

Les autres scénarios en quelques mots :

Pic nord des Cavales : section facile – corde tendue, peu de points – déséquilibre – chute.

Petit Pelvoux : course considérée facile – fatigue en fin de course – vigilance limitée – chute d'un participant à la descente.

Haute-Garonne, Luchon : fatigue en cours de sortie – bloc arraché – chute.

Pointe des Arses : habitude du terrain – section considérée facile – renoncement à l'objectif fixé non envisageable – empressement – arrachage d'un bloc – chute.

Stockhorn : confiance totale dans un élément rassurant (topo) – peu de vigilance, excitation – prise arrachée – chute.

Situation n°4 : l'empressement, la fatigue ou l'appel de la solution moins coûteuse en énergie (4)

Le fait d'être fatigué peut directement affecter les capacités d'évaluation de la situation et entraîner par exemple un mauvais choix de matériel de progression (absence de crampons sur un névé), ou un mauvais choix d'itinéraire. Il peut aussi faire pencher pour la solution apparemment la plus économique en termes d'énergie physique ou mentale, sans prendre en compte qu'elle est peut-être plus dangereuse ou en se persuadant qu'elle ne l'est pas. Cela peut se traduire par le fait de ne pas faire un détour pour éviter une section délicate,

de ne pas prendre le temps de chausser les crampons, de ne pas accepter de faire une désescalade ou de poser un rappel, etc. Tout en se convainquant que « ça ira ». Cet empressement peut aussi intervenir sans fatigue particulière, à travers la simple volonté d'être rapide et efficace, et entraîner un mauvais choix. Par exemple, un récit décrit le choix d'un itinéraire glaciaire crevassé plus direct pour accéder à une voie plutôt que de faire un détour.

Cette « petite flemme » n'est pas tout à fait consciente au moment de prendre la décision. Une fois engagé dans cette solution, il peut être compliqué de faire marche arrière, et l'on peut se retrouver dans une situation « entonnoir » où il n'y a plus d'échappatoire possible.

Les scénarios associés en quelques mots :

Grand Pic de Belledonne : fatigue – baisse de la vigilance – mauvaise évaluation des conditions de neige – mauvais choix stratégique (absence de crampons) – peu de concentration sur le mouvement – chute.

Bec d'Arguille : rappel dans un couloir exposé aux chutes de pierres – fatigue en fin de course – baisse de la vigilance – chute de pierres et impact.

Trident du Tacul : volonté d'aller rapidement faire la voie envisagée – face à deux options d'itinéraires glaciaires, la cordée choisit le plus exposé, mais le plus court – chute en crevasse.

5. Les points à retenir

Cette distinction en quatre scénarios marquants n'est ni exhaustive ni arrêtée. La réalité des scénarios connaît bien sûr des délimitations beaucoup moins distinctes et les situations accidentelles sont multiples, diverses et singulières. Différentes dynamiques situationnelles peuvent s'imbriquer et se recouper entre elles. **On observe que c'est bien une combinaison de facteurs qui participent à la mise en place d'une situation critique dans laquelle les marges de manœuvre se trouvent réduites.**

En dépit de leur caractère général, ces observations permettent de formuler des conseils préventifs :

- Anticiper les marges de sécurité dès la préparation et les réévaluer au cours de la sortie.
Avoir conscience que ces marges de manœuvre se réduisent naturellement, plus on avance dans le projet. Anticiper différentes opportunités d'échappatoire et d'adaptation du plan initial.
- Avoir à l'esprit que des événements en apparence insignifiants, ou signaux faibles, peuvent enclencher une dynamique accidentogène.

Les dimensions **de préparation, d'adaptation à des imprévus et de marges de sécurité** semblent centrales.

6. Profils des répondants et gravité

De nombreuses informations manquent pour établir un profil de répondants précis. Par exemple, 38% des répondants n'ont pas renseigné leur expérience et fréquence de pratique. Ces variables ont donc été écartées. Néanmoins, l'âge et le sexe concordent avec des observations antérieures sur la population de personnes touchées par des accidents et/ou secourues (Chapitre 2 ; Vanpouille et al., 2020) : une majorité d'hommes de 20 à 39 ans. Sur 42 récits pour lesquels le sexe est renseigné, on compte 38 hommes et 4 femmes. Quarante pourcents des pratiquants ayant renseigné leur âge (n=37) ont entre 20 et 29 ans ; 32% entre 30 et 39 ans.

Un tiers des situations relatées n'entraînent pas de dommages physiques et douze pourcents entraînent des dommages dont les conséquences s'étendent sur plus de 3 mois.

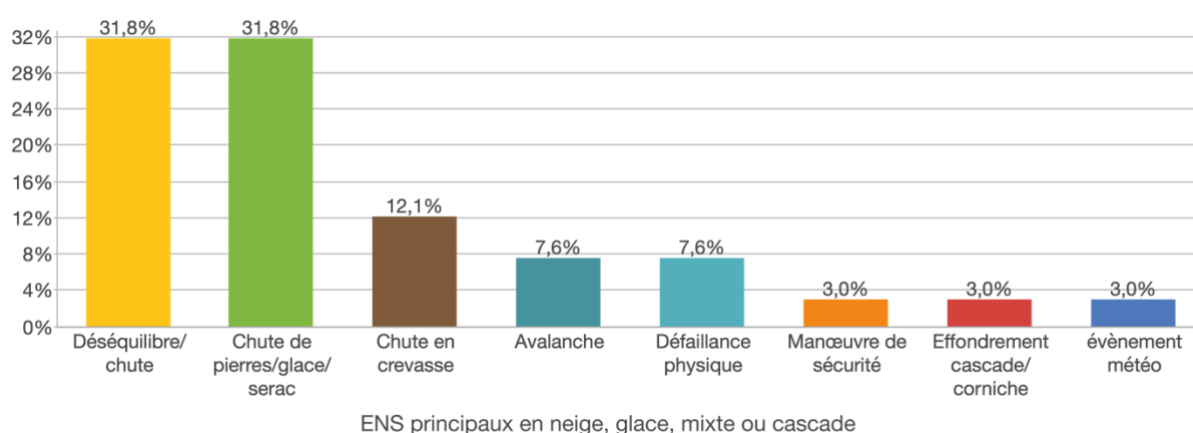
IV- Analyse des récits pour l'alpinisme en neige, glace et mixte

Le type d'analyse évolue légèrement avec l'alpinisme en neige, glace et mixte qui a été couplé à l'activité cascade de glace faute de volume de récits suffisant pour cette dernière (le même choix avait été fait pour l'analyse quantitative des données du SNOSM). Sur le plan quantitatif, on retrouve ici aussi des éléments contextuels sur le terrain et le mode de progression adopté au moment de l'ENS. Les éléments sociodémographiques sont abandonnés, apportant peu de précisions intéressantes. Sur le plan des facteurs contributifs, ceux-ci s'éloignent d'une recherche de scénarios types et se dirigent vers la description de l'évaluation des dangers et de ses possibles perturbateurs. Plus encore que pour l'activité en terrain rocheux, des éléments tirés du courant des facteurs humains ressortent. La démarche reste à mi-chemin entre l'énumération de facteurs contributifs et l'ambition de les relier à des scénarios types. Pour chaque facteur identifié, une description des autres récits comportant le même facteur est proposée sous forme de résumés succincts d'enchaînements de faits. Le regroupement de récits sous forme de groupes de scénarios, sur la base des facteurs contributifs n'est cependant pas aisé, tant un récit pourrait bien souvent appartenir autant à un groupe qu'à un autre. Enfin, nous avons expérimenté une fonction du logiciel d'aide à l'analyse qualitative qui permet de faire ressortir les associations de facteurs les plus fréquentes sous forme de nuages de points (figure 1). Cette représentation semble pertinente avec un nombre limité de récits pour donner une idée visuelle de l'interrelation des facteurs en situation. Elle ne permet néanmoins pas d'identifier dans le détail les associations particulières, mais donne plutôt une idée globale de la complexité des situations.

Analyse des récits SERAC pour l'alpinisme en neige, glace, mixte et la cascade de glace

L'alpinisme en neige, glace et mixte représente 15% des récits de la base SERAC. Nous les traiterons ici avec l'activité cascade de glace qui représente seulement 1,8 % des récits. Pour lire l'ensemble des récits de neige, glace, mixte cliquez [ici](#) et [ici](#) pour les récits de cascade de glace.

1. Types d'évènements principaux



Les ENS les plus courants pour le terrain neige glace et mixte et la cascade de glace sont les déséquilibres, chutes ou glissades ainsi que les chutes de pierres, glace ou séracs. Ces deux éléments représentent le même taux de récits (32%), ce qui constitue une différence avec l'activité rocher montagne où les chutes sont largement prédominantes (69% des récits). Ici les types d'évènements sont plus variés avec une présence plus marquée des risques liés à l'environnement (chute de pierres, glace, séracs, avalanche ou encore effondrement d'une cascade).

Il est possible de préciser l'origine de certains types d'évènements, à travers leur élément déclencheur. **La grande majorité des chutes ou déséquilibres (82% des récits de chute) viennent du mouvement humain lui-même** (erreur technique, placement, ressources physiologiques, glissade, etc.), plutôt que du terrain. Le reste est réparti entre « prise ou bloc arraché » (1 récit), « ancrage arraché » (1) et rupture de matériel (1). A l'inverse, les chutes de pierres, de glace ou de séracs proviennent principalement de déclenchements naturels (14 récits sur 21). Les déclenchements d'origine humaine sont causés par une autre cordée (5 récits) ou par le leader (2 récits).

2. Éléments de contexte : Dans quelles configurations se produisent les ENS ?

Pour cette partie de l'analyse nous conservons uniquement les 47 récits qui nous renseignent sur le contexte de l'évènement : le type de groupe, la section de la course, le terrain et le type d'assurage mis en place.

Le contexte des ENS est plus varié que pour l'alpinisme rocheux. Ils surviennent à la montée et à la descente, respectivement avec 46% des récits à la montée et 44% à la descente. Le reste des ENS surviennent pendant l'approche pour 11% des cas. Les incidents ou accidents surviennent dans 39% des récits pendant une section d'assurage en mouvement et pendant une section d'assurage par longueurs et relais dans seulement 22% des cas (contre 60% des récits en terrain rocheux). Les ENS concernent des sections en neige ou glace (64%), en mixte (27%) et exclusivement en rocher (9%).

On retrouve les mêmes types d'interprétations que celles formulées pour expliquer le caractère accidentogène du terrain en neige glace et mixte à partir des données du PGHM (voir Chapitre 2) : possibilités d'assurage fiable plus complexes, apparente facilité du terrain susceptibles d'entraîner une sous-estimation des difficultés, conditions plus compliquées à évaluer.

Enfin, la grande majorité des situations critiques impliquent une seule cordée (80 % des récits). Quatorze récits impliquent plusieurs cordées indépendantes et 2 récits concernent une personne seule.

3. Les facteurs contributifs des situations critiques

Pour la suite de l'analyse, nous nous concentrons sur les 25 récits (sur 59) qui fournissent des éléments d'explication sur l'apparition des situations critiques. Vu la variété des situations relatées et l'absence d'expertise de terrain précise en termes d'analyse météorologique ou nivologique, les causes techniques et environnementales (nivologiques, météorologiques, chutes de pierres ou de glace) ne sont pas analysées dans cette synthèse. Ce sont plutôt les impressions des pratiquants en termes de vigilance, de perception du danger, d'influences externes et de prise de décision, qui ressortent comme la matière la plus riche à approfondir à partir des récits. Ces éléments vont largement dans le sens des travaux sur les biais de l'inconscient, et font aussi écho à la psychologie sociale quant aux interactions entre pratiquants. Ces travaux sont des pistes d'interprétation pertinentes, permettant de mieux saisir les phénomènes d'attention, de perception, de représentations et de décision.

Les cinq éléments suivants sont mentionnés comme ayant eu un rôle dans la survenue d'une situation critique dans plus de 10 récits (40%).

3.1. L'évaluation des risques et/ou la prise de décision sont court-circuitées (n=14)

L'évaluation et la réévaluation des risques sont parfois influencées par des facteurs extérieurs ou tout simplement court-circuitées. Cela peut être du fait d'un élément rassurant

tel que la présence d'une personne plus expérimentée, un topo ou un équipement abondant. Deux cas de figure légèrement différents peuvent se présenter : le risque est bien perçu, mais l'engagement est maintenu, poussé par des pressions diverses ; ou alors l'évaluation même des risques est inhibée par des éléments extérieurs et le danger n'est pas perçu. La perception de signaux de danger pourtant bien connus, tout comme l'évaluation qui en est faite, peuvent être perturbées par différents facteurs. Nous « choisissons » parfois de ne voir que les indicateurs confirmant la décision que nous voulons prendre. Les éléments suivants peuvent être des pistes d'explication d'une évaluation des risques court-circuitée.

→ *Quand la valeur accordée à l'objectif fixé brouille l'analyse des risques (10 récits)*

Le danger est perçu, mais l'attrait pour un objectif rêvé depuis longtemps, l'impression de rareté, des frustrations répétées dans l'activité ou les investissements déjà engagés vers ce projet pèsent dans la balance dans 10 récits. La valeur accordée à un objectif brouille parfois la perception des indices de danger, leur analyse et la prise de décision une fois le pratiquant engagé dans cette direction.

Cette observation confirme l'effet de différents pièges heuristiques déjà identifiés dans le domaine des avalanches (McCammon, 2004, 2009) et d'autres domaines (cf. chapitre 1, II-). Elle fait écho à l'effet de *summit fever* (Roberto, 2002, Bellamy et al., 2018), ou au biais de cohérence ou d'engagement (McCammon, 2004). Ces effets peuvent être renforcés par l'influence des investissements irrécupérables (*sunk cost effect*) (Roberto, 2002) ; ou encore par l'effet de rareté (McCammon, 2009). Le biais de confirmation peut alors pousser à uniquement rechercher dans l'environnement des informations qui confirment l'hypothèse initiale.

Extrait n°1, poids de l'objectif : « A posteriori, dès mon arrivée à Plan Glacier et étant donné l'état de ma forme, nous aurions dû faire demi-tour, voire faire la voie en aller-retour, ce qui aurait été un itinéraire plus court que la boucle envisagée. Facile à dire, alors que cette sortie fut imaginée, rêvée, fantasmée même, et que par loyauté et sens du devoir, je ne souhaitais pas que mon compagnon de cordée, motivé et avec la caisse, fasse les frais de ma méforme, fût-elle inhabituelle et d'autant plus frustrante. »

Extrait n°2, frustrations : « Trop motivé. Trop peu de sorties en neige-glace durant cet hiver pourri, et après un été gâché par un lumbago. Je voulais absolument en faire une avant le Printemps (ce 20 mars était le 1^{er} jour du printemps). Donc motivation "négative" (besoin dangereux de "revanche" sur le temps), car poussant à nier le danger (risque d'avalanche). »

Extrait n°3, investissements antérieurs et/ou effet de rareté : « L'idée d'aller au sommet de l'Autriche était assez forte. Compte tenu de la distance par rapport à notre domicile il est probable que cela nous ait poussé à tenter le coup, même dans le mauvais temps. »

Quelques scénarios résumés en quelques mots :

<u>Gros grain au Stalhorn</u>	Mauvais temps non prévu - attirance du sommet proche - poids de l'objectif - décision de faire demi-tour tardive - descente limite dans la tempête
<u>Aiguille de Bionnassay - arête sud.</u>	Fatigue antérieure accumulée - forme limitée pendant la course - poids de l'objectif et de la rareté de l'opportunité - peur de décevoir le compagnon - signes de fatigue ignorés - engagement maintenu - défaillance physique - secours
<u>Chute au Couloir Avalon</u>	Motivation très marquée - effet rassurant d'un groupe extérieur - engagement malgré des doutes - attention centrée sur la difficulté liée à l'effort - danger immédiat non perçu - coulée d'avalanche liée à la chaleur
<u>Chute de blocs à la Meije</u>	Motivation très marquée du leader - motivation limitée du 2 ^{ème} participant - météo défavorable - erreur d'itinéraire - signaux de danger peu perçus ou sous-évalués - chute de pierres - secours
<u>Grossglockner: orange sur l'arête sommitale</u>	Poids de l'objectif et des investissements antérieurs - météo défavorable - danger peu perçu ou minimisé - engagement maintenu - orange

→ *Quand le choix le moins coûteux en énergie ou le plus efficace/rapide prend le dessus sur la sécurité (7 récits)*

Comme déjà observé pour l'alpinisme rocheux, la décision penche souvent pour l'option la plus facile, rapide ou la moins fatigante, quand bien même elle comporte des risques parfois supérieurs aux autres possibilités. Face à un détour moins exposé, au fait de poser un rappel ou encore de chausser les crampons, on peut parfois se convaincre que « ça passera » alors même qu'on a pressenti un danger. Le poids du choix le moins coûteux en énergie ou le plus rapide, dans une perspective d'efficacité, peut parfois mener à occulter une mesure de précaution. La notion de rapidité entre souvent en jeu : l'idée selon laquelle aller plus vite serait nécessairement un gage de sécurité transparaît dans les récits. Bien qu'il soit parfois nécessaire d'être rapide en montagne, l'empressement, le sentiment d'urgence ressenti peuvent pousser à précipiter ses actions et ses décisions sans gains en termes de sécurité. L'efficacité recherchée par la vitesse se fait alors au détriment de la précaution, de la concentration et de la minutie (prêter attention à tous les détails, faire bien les choses)⁴⁴. Elle devient contre-productive en termes de sécurité. À l'image des *trade-off* théorisés par Hollnagel (2009), l'idée d'un **juste compromis à trouver entre efficacité et minutie** paraît ici cruciale.

⁴⁴ S'il est évident que plus l'on réduit le temps d'exposition aux dangers plus on diminue la probabilité d'accidents, il s'agit toutefois de s'interroger sur les risques accrus par les effets négatifs de l'empressement tels que le stress ou la précipitation. On peut oser ici une proposition d'explication d'un certain engouement pour la rapidité : celle de l'influence de « la culture montagnarde ». Le milieu des pratiquants d'alpinisme est ces dernières années particulièrement marqué par la rapidité, les enchaînements, la légèreté du matériel permettant d'aller plus vite, les temps réalisés pour telle ou telle ascension. Depuis Gaston Rébuffat, Christophe Profit, et plus récemment Kilian Jornet, Uéli Steck, Paul Bonhomme ou encore Alex Honnold, de nombreuses figures médiatisées de l'alpinisme se démarquent par l'enchaînement de la quantité de voies qu'ils sont capables de réaliser en un temps réduit.

Extrait, [Arête Roche Paillon](#) : « Mon compagnon était tout de même pressé depuis le matin. Volonté d'aller vite sans justification apparente (c'est comme ça que j'ai ressenti la course, tirée par mon compagnon, malgré que j'aie fait plusieurs remarques) : on n'a certainement pas pris assez de précautions dans ces désescalades. »

Résumé des scénarios en quelques mots :

Effondrement en cascade	Poids du choix le moins coûteux en énergie - grisement de l'action - choix d'itinéraire exposé, mais facile - effondrement cascade
Chute en crevasse au dôme des Glaciers	Poids du choix le moins coûteux - danger peu perçu/terrain sans risque - choix d'itinéraire sur glacier plutôt que sur des rochers pénibles - chute en crevasse
Fracture du sternum, Mt Aspiring, NZ	Poids du choix le plus rapide et efficace - bivouac dans un lieu exposé au lieu de faire un détour - chute de sérac - blessure
Chute en crevasse au glacier de l'Allalinhorn	Poids du choix le moins coûteux (confort) - progression sans crampons - chute en crevasse
Chute au couloir de Barre Noire	Section et course perçues comme faciles - poids du choix le moins coûteux : « petite flemme » de changer le type d'encordement - remontée de couloir encordés sans protection - glissade et cordée emportée

Cet effet peut être mis en relation avec une remarque d'un secouriste du PGHM qui souligne les impacts de la « petite flemme » :

« Moi je suis convaincu qu'il y a « la petite flemme qui tue », et que beaucoup d'alpinistes se disent souvent « allez ça va bien le faire », ou « ce serait bien de mettre les crampons, mais bon... ça va faire ». {Les crampons} déjà ça nous embête de les prendre et puis si tu les as, « ouais, mais c'est bon » ... et après coup c'est ridicule de penser que quelqu'un s'est tué parce qu'il ne voulait pas mettre ses crampons, c'est dommage. » Secouriste, PGHM

→ L'influence du groupe ou du comportement d'un groupe extérieur (3 récits)

Le groupe lui-même peut parfois pousser un individu à se comporter de telle ou telle manière, par ses encouragements explicites ou l'ambiance implicite qui se crée (fausse sensation de sécurité, compétition, pression, etc.). La présence de personnes extérieures et l'exemple de leur comportement (« si d'autres y vont c'est que c'est sans danger ») peuvent agir comme un facteur rassurant ou inhiber l'analyse des risques pour soi-même.

Extrait : « Si j'avais été seul au départ de la voie, j'aurais vite abandonné, car ça brassait trop, et il faisait trop chaud. Mais il y avait un groupe sur place, du CAF d'Albi, avec 2 encadrants, et 1 guide de haute-montagne. Ce dernier est monté seul sur 50-60 mètres pour voir si ça passait. Il pensait que ça passait. Cela m'a redonné confiance. S'il n'avait pas été là, je ne serais jamais monté. Sauf que lui connaissait parfaitement la voie et avait prévu un plan B : échappatoire par la rampe pour rejoindre la sécurité de l'arête en cas de doute. Je n'avais pas étudié cette possibilité. Erreur de ma part. »

3.2. L'attention est limitée ou mal orientée (n=12)

Le manque de vigilance ressort dans plusieurs récits comme un facteur ayant influencé la perception des dangers (danger non perçu), leur analyse, ou tout simplement le mouvement à l'origine d'une chute dans du terrain souvent considéré comme facile. Cette attention limitée se traduit de différentes manières.

→ *Attention centrée sur une seule difficulté ou sur des préoccupations extérieures (7 récits)*

Un seul aspect de la situation, difficulté ou risque, accapare parfois toute l'attention et le participant ne perçoit pas le danger qui débouche finalement sur l'évènement non souhaité. Dans d'autres cas, l'attention du pratiquant se focalise sur des préoccupations extérieures, d'ordre personnel (contraintes horaires, travail, famille, etc.).

Extrait n°1 : « Bonne gestion de l'horaire. Mais nous y étions tellement attachés, que nous n'avons pas pensé (ni en amont, ni pendant la course) à nous arrêter dès les premières pentes de neige pour faire une école de neige et s'entraîner à enrayer une chute avec piolet. »

Extrait n°2 : « En redescendant, très déçus, on ne pense qu'à ce qu'on va faire d'autre à la place, l'imaginaire domine. La neige est vitrifiée dans le raidillon. Je prends soudain conscience que je suis en train de descendre du raide face à la pente en plantant 3 cm de talon. Je ripe en me retournant. »

→ *Quand la précipitation ou la pression pousse à l'imprudence (5 récits)*

Un sentiment d'urgence ou de pression pousse parfois à ne pas voir certains signaux de danger ou à occulter une mesure de sécurité. Cette précipitation peut être provoquée par une pression temporelle liée par exemple à une mauvaise météo approchant, mais aussi à une sensation de stress liée par exemple à la présence de nombreuses cordées ou à une volonté d'efficacité. Ce facteur contributif est alors à mettre en relation avec l'idée d'engouement pour la rapidité mentionnée plus haut.

Extrait, [Traversée Pic Bayle → Pic de l'Étendard](#) : « L'accident est survenu sur le névé ouest qui borde la paroi, la grêle est brutalement arrivée, par précipitation ma compagne a commencé à descendre le névé sans cramponner ni s'encorder. Arrivée à la moitié du névé (pente à 35/40 en neige), elle glisse, tente de se rattraper en plantant son piolet qui lui échappe des mains. »

3.3. La perception de facilité pousse à occulter une mesure de sécurité ou à baisser la vigilance (n = 12)

La manière d'aborder la course dans son ensemble, ou la section particulière (longueur, descente, terrain facile) influence la manière de s'y préparer. L'aspect facile ou peu dangereux est mentionné dans 12 récits. Cette observation corrobore des résultats déjà

évoqués (Soulé et al., 2014). Cette sous-estimation des difficultés, soit de la course dans son ensemble, soit de la section spécifique (souvent à la descente ou juste après une section plus exigeante), entraîne bien souvent une concentration et une préparation physique, matérielle ou mentale limitées.

Cette impression de facilité est parfois couplée à un terrain familier (une course souvent parcourue, un massif de proximité) ou à l'effet de l'habitude lié au fait de passer régulièrement au même endroit, de répéter des gestes automatisés ou encore d'avoir effectué de nombreuses sorties dans la saison, faisant écho au biais de familiarité (McCammon, 2009). L'assurage en mouvement et les dévissages en neige ou glace semblent être souvent associés à ce type de scénario.

Extrait n°1 : « Nous avons en tête que cette course était facile, nous n'avons peut-être pas suffisamment pris en compte la difficulté du terrain, liée à une neige pourrie, cramponnable, mais friable et peu homogène. Ce n'était pas le terrain rêvé pour faire évoluer des débutants. »

Extrait n°2 : « Excès de confiance en soi sur une reconnaissance débonnaire. Excès de confiance en moi. »

Extrait n°3 : « Sentiment d'être tirés d'affaire après la descente du couloir NW de l'Aiguille d'Olle qui était bien délicate. La présence de glace vive, pourtant visible, n'a pas provoqué beaucoup d'inquiétude. Le risque (potentiellement mortel) d'une pente de glace vive à 35° se terminant dans des rochers n'a pas été perçu. »

Extrait n°4 : « Course facile, on était sereins - et le couloir n'est pas impressionnant avec en plus une zone où en cas de glissade il est possible de s'arrêter plus ou moins tranquillement, donc je n'ai pas pris de précautions particulières, c'était censé être tranquille et en plus peu dangereux... donc j'avoue un relâchement de la vigilance. »

Résumé des récits en quelques mots :

Glissade sur le glacier de l'Argentière - Belledonne	Vigilance relâchée en fin de course - danger sous-évalué - pas d'assurage - glissade et chute en neige
Accident à la Tresenta	Cordées autonomes - surévaluation du niveau des participants - précipitation - absence d'éducatifs neige - course perçue facile, différence de perception leader/participants - erreur d'itinéraire - terrain plus difficile que prévu – glissade et chute d'une cordée en neige/glace
Chute au mont Pourri	Course perçue comme facile, familiarité de la situation - encordement glacier - glissade d'un participant en neige/glace - cordée entraînée
Glissade de la cordée dans couloir Est du Gélas	Section et course perçues comme faciles - mauvaise évaluation de la qualité de neige - glissade du 1 ^{er} en descente d'un couloir de neige - cordée emportée
Mont-Blanc du Tacul : Modica-Noury	Confiance totale dans un personne perçue comme experte - manœuvre de corde inhabituelle en rappel - non explicitation des risques associés - chute en bout de corde
Goulotte Chéré	Expérience estimée élevée - course connue et familière - baisse de vigilance en fin de course - attention du leader centrée sur le second moins expérimenté - absence d'auto-bloquant en rappel - impact d'une chute de pierres sur le leader

4. La combinaison de certains facteurs contributifs au sein des scénarios

La figure suivante représente les associations de facteurs contributifs souvent évoqués conjointement dans les récits : les éléments de la même couleur reviennent souvent ensemble dans le même récit ; les traits représentent les liens entre eux. Le nombre d'occurrences de chaque facteur est indiqué entre parenthèses pour chaque élément.

On peut repérer deux associations de facteurs principales :

Un groupe de facteurs, en vert, met en avant un lien entre la perception de la difficulté du terrain et l'attention ou la vigilance. La connaissance élevée entre les membres du groupe ressort également dans ce même groupe.

Un deuxième groupe de facteurs, en bleu, regroupe les éléments liés à l'évaluation des risques, à la prise de décision et ce qui peut les influencer. Les ressources physiques et techniques limitées ou disparates au sein d'un groupe semblent être également associées à ce groupe.

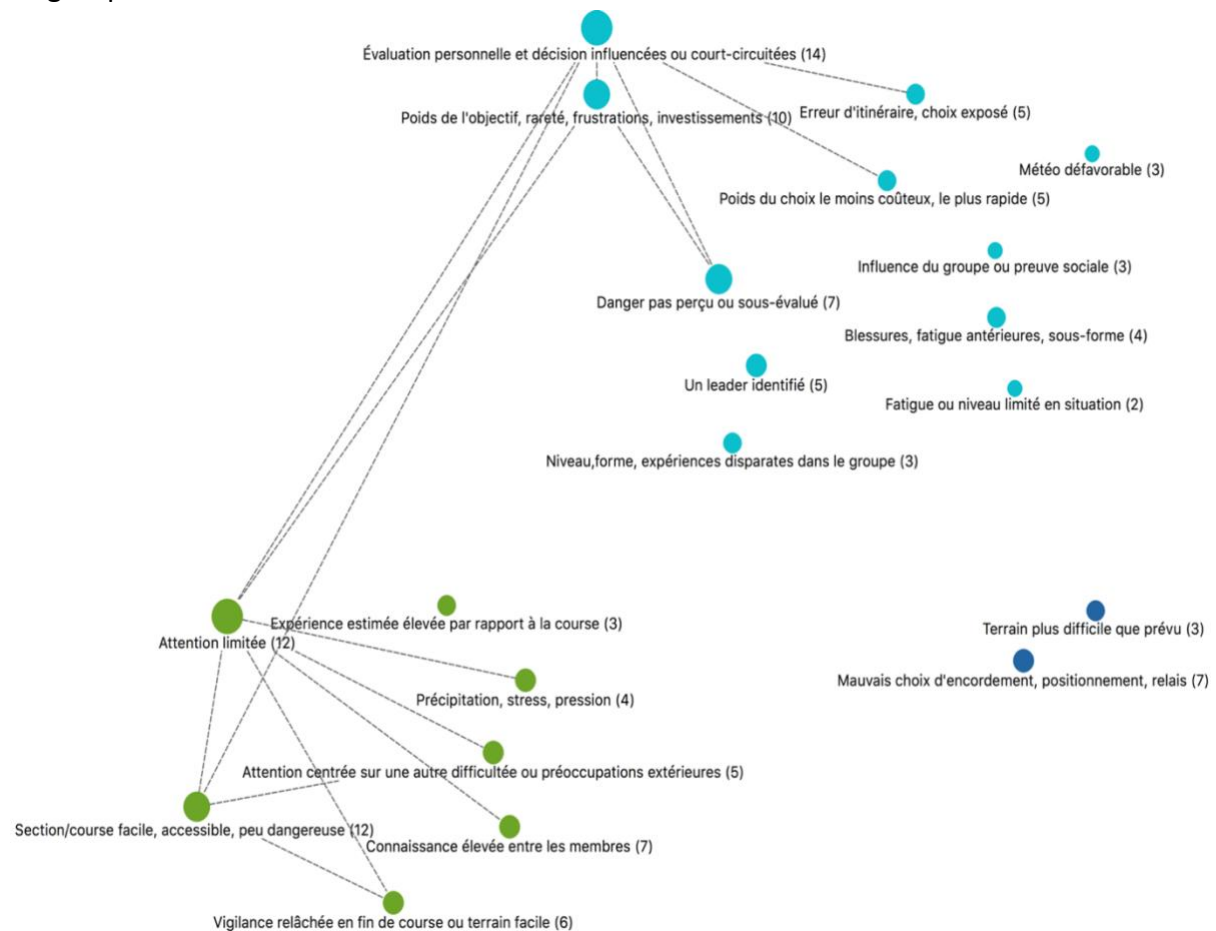


Figure 18 : Les associations de facteurs au sein des récits en neige, glace et mixte

V- Analyse des récits pour le ski de randonnée

L'analyse sur le ski de randonnée est celle qui a été la plus reprise et diffusée sous différentes versions. En la couplant parfois à d'autres données, elle a donné lieu à des articles spécialisés : un article spécifiquement sur les chutes dans la revue *Neige & Avalanche* de l'ANENA, un résumé dans la revue *La Montagne et Alpinisme* de la FFCAM, un chapitre d'ouvrage sur l'accidentologie du ski de randonnée et un article sur *alpinemag.fr*. Autant de publications, couplées au nombre plus élevé de récits dans cette pratique, qui témoignent d'un intérêt marqué pour l'accidentologie en ski de randonnée, notamment autour de la problématique des avalanches. La tradition du partage d'expérience et de l'analyse des accidents est également plus ancienne dans le milieu du ski de randonnée et des avalanches, notamment chez les Nord-Américains.

Sur le plan de l'analyse quantitative des éléments contextuels, l'activité ski de randonnée apporte une ouverture intéressante liée au fait qu'il est possible de la comparer avec d'autres bases de données (celles de l'ANENA et du SNOSM). Ces comparaisons permettent soit de nuancer les résultats de SERAC, soit de les renforcer, ce qui apporte de la solidité à des résultats dont la représentativité intrinsèque peut être questionnée.

Sur le plan des facteurs contributifs, de nombreuses tendances se retrouvent à la fois dans l'analyse de l'alpinisme en neige, glace et mixte et des éléments issus des différents courants de psychologie cognitive ou de psychologie sociale sur les facteurs humains. L'analyse des facteurs contributifs s'oriente résolument vers une description des perturbateurs de l'évaluation des risques, décrits isolément, adossés à des exemples de récits concrets et à un recul théorique accru. Cette description sous forme de liste où chaque élément est pris séparément n'empêche pas de mettre en évidence les liens qu'ils peuvent entretenir entre eux, à travers le corps de texte et un schéma de synthèse. Ce dernier n'a cependant pas vocation à démontrer les associations récurrentes de facteurs, d'un point de vue quantitatif, mais seulement d'amener le lecteur à considérer que ces facteurs sont bien souvent interconnectés. Il ne s'agit plus ici de dégager des scénarios types ou des associations de facteurs typiques. L'ambition est de fournir au lecteur les clefs de compréhension pour repérer ces influences ou facteurs perturbateurs, leurs associations possibles, pour l'inviter à s'interroger sur leur prégnance lors de sa pratique.

Enfin, on voit se dessiner une certaine cohérence entre les différents types d'activité, du moins quand la focale est centrée sur les facteurs contributifs et plus précisément sur la question de l'évaluation des risques.

Première analyse des récits SERAC pour le ski de randonnée

Cent soixante-deux récits concernent le ski de randonnée comme activité principale de la sortie, soit 48% des récits d'alpinisme dans SERAC. Le ski de randonnée est de loin l'activité la plus renseignée dans la base SERAC. L'ensemble des récits est consultable via ce lien [ici](#).

1. Repères chiffrés sur l'accidentologie en ski de randonnée selon SERAC

1.1. Types d'évènements principaux

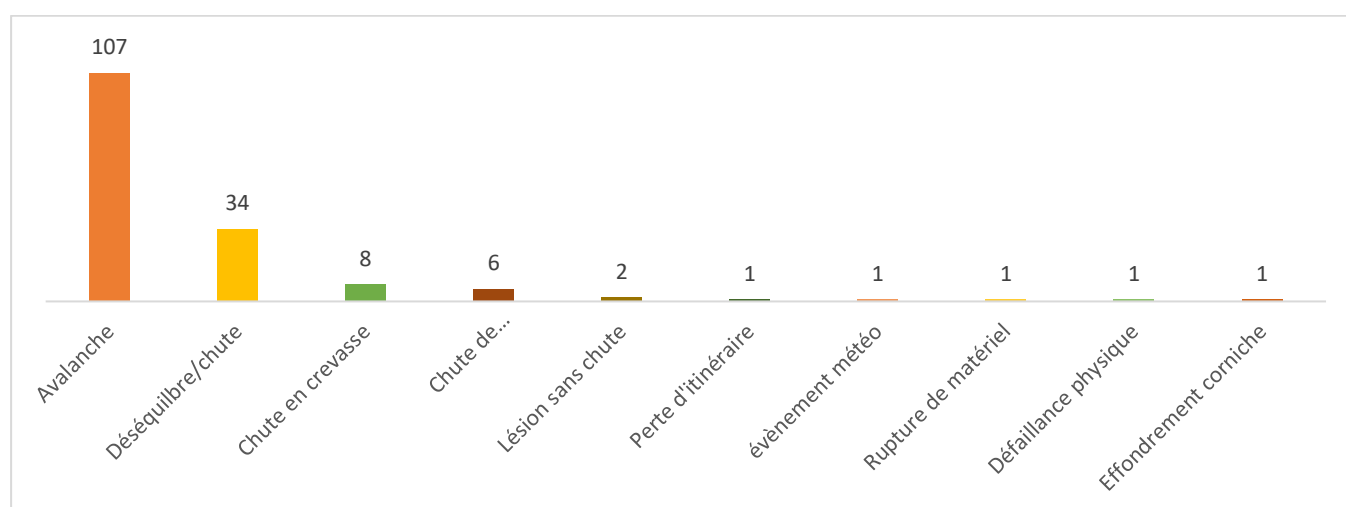


Figure 19 : Types d'évènements principaux en ski de randonnée dans la base SERAC

L'ENS le plus reporté en ski de randonnée dans SERAC est de loin l'avalanche avec 65% des récits (n=107). La chute, ou un déséquilibre rattrapé *in extremis*, intervient dans 21% des récits. À l'inverse, dans les bases de données du PGHM, la chute du skieur apparaît comme la cause principale des secours entraînant des dommages physiques dans 53% des cas, alors que l'avalanche ne représente « que » 8% des secours effectués. L'avalanche reste plus létale avec 58% des décès en ski liés à des avalanches et 22% liés à des chutes (cf. Chapitre 2).

La prédominance des récits d'avalanche dans SERAC n'est donc pas nécessairement à interpréter comme le reflet d'une prédominance des avalanches dans l'accidentalité globale. On peut supposer que la répartition avalanche-chute dans SERAC donne une idée de la représentation du risque principal en ski des pratiquants témoignant sur SERAC. En effet, les skieurs sont plus à même de partager leur expérience d'un évènement particulièrement redouté (l'avalanche) et subi, que celle d'un évènement moins souvent considéré et plus volontiers considéré comme le fruit d'une erreur individuelle ou inadéquation technique (la chute). La représentation du risque en ski de randonnée apparaîtrait alors en décalage avec

le type d'accidents engendrant le plus fréquemment une opération de secours. La tradition de partage d'expérience et d'analyse des facteurs humains est par ailleurs plus ancienne dans le domaine des avalanches que dans celui des chutes, plus souvent associées aux pratiques de l'alpinisme estival.

En tout état de cause, il apparaît que la chute ne doit pas être négligée dans la prévention des risques en ski de randonnée.

1.2. Le contexte des déclenchements d'avalanche

Tous les récits n'apportent pas de précision sur le contexte du déclenchement des avalanches et leurs conséquences. La suite des observations est donc établie à partir d'une quantité plus faible de récits.

Des déclenchements d'origine humaine

Quatre-vingts huit pour cent des avalanches sont interprétées comme étant d'origine humaine : 78 % sont déclenchées par le groupe lui-même et 10% par un autre groupe. Les 12% restant correspondraient à un départ naturel. Ces résultats concordent avec les données de l'ANENA qui identifient 90% d'avalanches ayant donné lieu à un accident comme étant d'origine humaine.

Certaines études identifient une proportion encore plus faible d'avalanches liées à des départs naturels ou spontanés, ce qui marque un écart avec les données de SERAC⁴⁵. Cette différence peut s'expliquer de deux manières. De nombreux témoignages de SERAC évoquent des coulées d'avalanche bénignes sans contact avec les pratiquants. Ce type d'incident peu comptabilisé dans les statistiques des secours peut conduire à une augmentation de la part des avalanches naturelles dans les données de SERAC. En outre, cette analyse s'appuie sur les récits des répondants et leur interprétation de la situation. Il est possible que des avalanches déclenchées à distance par les skieurs eux-mêmes ou par un groupe aient été interprétées par les répondants comme des coulées spontanées.

⁴⁵ Sur une série de 1000 avalanches ayant causé des victimes entre 1998 et 2018, l'ANENA recense pour la France 91% d'avalanches accidentelles, (déclenchées par le skieur) et 9% d'avalanches spontanées. Pour les accidents de 2008 à 2018 en ski de randonnée uniquement l'ANENA identifie 90% d'avalanche d'origine humaine (n=279). Ce taux passe à 93,5% en intégrant le ski hors-piste (n total=503).

En Suisse, sur les 40 dernières années, les accidents d'avalanche sont causés à 95% par des avalanches accidentelles et 5% par des avalanches spontanées. Harvey/Rhyner/Schweizer, *Avalanches- mieux les comprendre*, P30, éd. du Club alpin suisse et institut de la neige et des avalanches de Davos, SLF, 2013

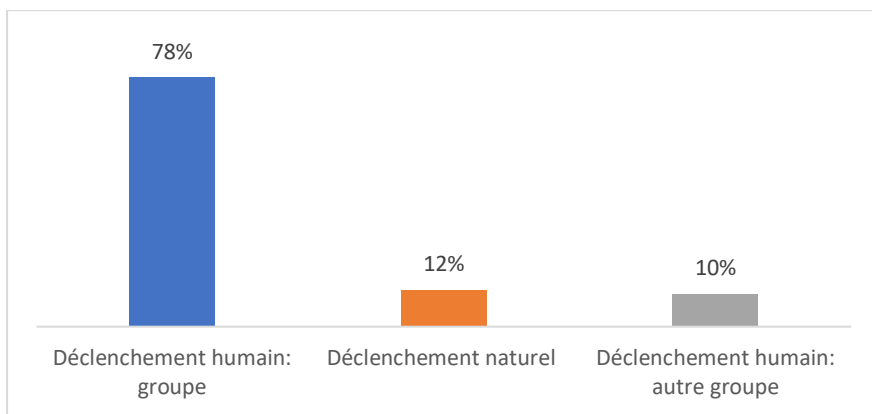


Figure 20 : Causes des déclenchements d’avalanche en ski dans SERAC (n=87)

Lecture : 78% des avalanches reportées dans SERAC sont déclenchées par le groupe lui-même

Type de groupe impliqué

Soixante-quatorze pour cent des évènements rapportés n’impliquent qu’un seul groupe. Dans près de 15% des cas, plusieurs groupes indépendants sont impliqués et sont directement à l’origine du déclenchement (surcharge du manteau, difficultés à communiquer des consignes de sécurité et de distanciation entre plusieurs groupes, arrivée par le haut d’un groupe extérieur, etc.). Contrairement à l’alpinisme (rocher ou neige, glace, mixte) dans SEARC, la pratique solitaire est assez répandue avec 15% de personnes seules. La base de données ANENA recense elle aussi 16% de personnes pratiquant seules impliquées dans des accidents d’avalanche.

Terrain

Il est intéressant de noter que 65 % des avalanches reportées dans SERAC surviennent à la descente. Outre des explications mécaniques liées à une charge du manteau neigeux différente à la montée et à la descente, on peut s’interroger sur l’impact d’une gestion des risques (distances, points de regroupement) différentes à la montée et à la descente. On peut supposer que la rapidité de la descente à ski, laissant moins de temps à l’analyse du terrain et à la mise en place d’une stratégie de gestion des risques entre en jeu, notamment dans le cas d’une descente par un itinéraire différent de celui de montée. De plus, l’effet de la « griserie » de la descente, que nous détaillerons dans la section 2.1., est susceptible de reléguer au second plan l’analyse des risques et les actions à mettre en place pour minimiser ces derniers.

Conséquences

Les conséquences des avalanches en ski dans SERAC sont majoritairement bénignes ou peu graves, avec 49% des cas où la victime est emportée mais non ensevelie, et 36% où elle n’est pas emportée. La base de données de l’ANENA confirme cette proportion avec 49% des victimes emportées qui ne sont pas ensevelies.

2. Les facteurs contributifs des situations d'avalanche

Sur 162 récits, 72 apportent des précisions sur les facteurs impliqués dans la genèse des situations d'avalanche. C'est sur ces 72 récits que nous concentrerons la suite de l'analyse.

2.1. Engagement en connaissance de cause ou minimisation du risque dans les récits d'avalanche

Dans presque la moitié des récits (49%, n=35) un risque est perçu ou ressenti, de manière plus ou moins conscientisé par les participants, mais ils maintiennent leur engagement. À l'inverse, 13% (n=10) des répondants rapportent un évènement d'avalanche dont le déclenchement ou l'ampleur les a totalement surpris. Dans les évènements d'avalanche plus qu'ailleurs, les pratiquants déclarent avoir perçu le danger, ou du moins avoir l'intuition que quelque chose ne va pas, mais « y aller quand même ». C'est le cas dans trente-cinq récits. Le maintien de l'engagement s'explique par des raisons variées, qu'ils ne s'expliquent parfois pas eux-mêmes. Les extraits suivants illustrent ce sentiment :

Grand Sorbier :

« C'est très simple, ça craignait et je le sentais, mais l'envie a été trop forte, j'ai été stupide. (...) J'ai senti les risques, dès le début : fort vent donc fort transport de neige de grosses accumulations. Mais la montée vers le sorbier, bien saine m'a rassuré. De plus l'envie de réaliser cet itinéraire, le plaisir de tracer seul, la bonne neige, le beau temps ont pris le dessus sur les doutes. »

Pic de Bure :

« Alors qu'on avait conscience que cette combe était propice aux plaques (puisque nous avons d'abord décidé de ne pas y aller), devant la fréquentation, et peut-être aussi par frustration de pas avoir pu skier la combe de Mai, on y va quand même. »

Les explications de ce maintien de l'engagement en « connaissance de cause » – connaissance relative car relevant parfois du domaine peu conscientisé – sont multiples et SERAC ne saurait toutes les identifier. Les facteurs contributifs suivants apparaissent néanmoins comme des pistes d'explication, ou semblent jouer un rôle dans la mise en place d'une situation critique.

2.1.1. La focalisation sur des facteurs rassurants

Des facteurs considérés comme rassurants semblent limiter la perception des indicateurs de danger, voire justifier le maintien de l'engagement malgré la présence de signaux que le pratiquant tend alors à « ne pas voir » ou à minimiser dans 28 récits. Ces éléments rassurants peuvent fonctionner comme des ancrages de l'attention dont il devient difficile de se détacher (Kahneman, 2011). Cet effet peut être couplé au biais de confirmation, qui consiste à rechercher en priorité, dans l'environnement, des informations validant la décision initiale (Bellamy et al., 2018; McCammon, 2004). Cette dynamique est parfois

renforcée par ce que McCammon (2004) appelle le biais de cohérence. Au lieu d'analyser chaque nouvelle évolution de la situation et de remettre éventuellement en cause la direction prise jusqu'alors, le pratiquant poursuit son cours d'action, quitte à ignorer de nouveaux indicateurs de danger.

Parmi ces facteurs rassurants on retrouve les éléments suivants :

- *La présence de traces ou d'autres groupes dans le secteur :*

Les traces dans une pente en ski ou le fait que d'autres personnes soient engagées dans le même comportement semblent valider celui-ci sans nécessité de le réévaluer. Ces résultats corroborent le biais de preuve sociale ou de facilitation sociale (McCammon, 2004, 2009). Un secouriste du PGHM interrogé confirme cette tendance : « *En ski il y a une certaine façon de se rassurer. Quand il y a du monde qui est sorti, que tout est tracé on se dit tous que ce n'est pas risqué.* »

Cette influence est bien souvent couplée à d'autres effets tels que l'attraction d'une bonne descente ou une forme de lassitude. L'exemple suivant illustre à la fois l'influence du groupe, celle de la présence de traces et l'attraction pour une bonne descente sur fond d'un risque pourtant clairement identifié. On voit également l'entrée en jeu de facteurs rassurants de terrain (« la voie normale n'est pas raide ») et une dynamique d'aller « voir toujours un peu plus loin ».

Petit Van :

« Montée à la croix, le vallon des Vans est tout blanc et semble bien enneigé, avec déjà plusieurs traces. Les crêtes fument toujours bien avec la neige qui doit se poser dans les versants Nord, je me dis (et je dis) que ce n'est vraiment pas le jour à y mettre ses spatules. (...) Alex veut monter aux Vans : la neige a l'air aussi bonne par là et c'est tracé. Après quelques discussions, je finis par céder, après tout, la voie normale n'est pas raide et c'est déjà bien tracé. Dans la combe des Vans, la rive droite est en neige dure (la poudre a été soufflée), la rive gauche en neige poudreuse. On voit plusieurs personnes descendre dans le couloir Nord-Ouest du petit Van, ça ressemble à du gavage ! Arrivés au col, on tire vers le petit Van, moins exposé au vent et moins gelé que la pente sommitale du grand van. Alex veut descendre par le couloir Nord-ouest, je dis non, que c'est typiquement le versant où des plaques sont en train de se former, mais comme du monde est passé par là et que ça avait l'air d'être du très bon ski, je finis par céder. »

- *Impression de facilité ou de sûreté :*

La facilité supposée d'une section ou d'un itinéraire, son caractère perçu classiquement comme peu dangereux, ou encore le fait d'avoir passé les principales difficultés entraîne naturellement une baisse de la vigilance. Cette observation corrobore des résultats d'autres études déjà évoqués *supra* (Soulé et al., 2014). Cette influence prend effet pendant la course ou au moment de la préparation de course,

dans la manière d'aborder une course réputée facile ou encore comme faisable par mauvais temps, entraînant une attention moindre. L'extrait suivant illustre cet effet et montre ici encore qu'il est couplé à d'autres effets tels que celui de l'influence sociale ou une faible communication, toujours malgré un risque partiellement perçu :

Couloir Est du Barlet :

« {Préparation et choix de la course } : C'était ma première sortie de ski de l'année alors je n'avais pas trop conscience des conditions. En particulier je ne m'attendais pas à trouver autant de neige, je croyais que c'était beaucoup plus sec. (...) Compte rendu sur skitour datant de quelques jours où les 2 couloirs avaient été enchaînés en bonne poudre. (...) Je connaissais le Barlet comme un sommet 'de mauvais temps', faisable même quand les conditions ne sont pas terribles. (...)

{Déroulé} : à la montée, le 3ème membre du groupe, à la traîne, fait demi-tour et nous dira plus tard qu'il trouvait la traversée trop avalancheuse. Au-dessus du lac on se décide pour le couloir E car une coulée est visible dedans, donc moins de risque selon nous. Nous commençons à monter dans la poudreuse assez dense et remarquons que la coulée est seulement superficielle et des craquelures sous les skis de plus en plus fréquentes en montant, mais sur une faible profondeur. Les craquelures auraient dû nous mettre la puce à l'oreille. (...) Au moment d'entrer dans l'étréouiture du couloir, la neige se détache du rocher juste au-dessus (3m) de moi et commence par me contourner puis je sens que ça lâche sous mes skis et je pars avec (...) »

- *Familiarité du terrain, habitude et expérience*

Un terrain familier (une course souvent parcourue, un massif de proximité) ou l'effet de l'habitude lié au fait de passer régulièrement au même endroit peuvent également agir comme des facteurs rassurants. Différents récits font ainsi écho au biais de familiarité (McCammon, 2009) et à l'idée de normalisation du risque (Powell, 2007). Lorsque tout s'est toujours bien passé sur ce type de terrain, à cet endroit, ou tout simplement que tout le reste de la saison s'est bien déroulé et que l'on se sent « en forme », une forme d'excès de confiance et de banalisation du risque peuvent mener à reléguer l'analyse approfondie des risques au second plan. Les extraits suivants en sont représentatifs.

Mont Fromage :

« Nous n'avons pas fait suffisamment attention au vent fort qui transportait la neige car c'est un itinéraire qu'on pratique habituellement quand les risques d'avalanches sont forts. Bref, on s'est fait piéger par l'habitude d'un itinéraire qu'on pensait protégé du risque. »

Pointe de Chalune :

« Que faut-il tirer de cette mésaventure ? ne pas être trop sûr de soi car même au bout de quarante ans de ski de rando on peut se paumer dans son jardin ! »

2.1.2. Le poids de l'objectif ou la « destinationite »

L'attrait pour l'objectif fixé (qu'il s'agisse de l'atteinte d'un sommet, du fait de skier une belle ligne ou un champ de neige vierge), éventuellement renforcé par les investissements

qu'il a pu nécessiter (*sunk cost effect*, Roberto, 2002), ou par une impression de rareté de l'opportunité (McCammon, 2009), est évoqué dans 16 récits afin de rendre compte *a posteriori* du maintien de l'engagement. De la même manière que les récits d'alpinisme en neige, glace et mixte, ces observations font écho au biais de *summit fever* (Bellamy et al., 2018), similaire à celui de destinationite (Morel, 2012), éventuellement renforcé par le biais de cohérence ou d'engagement (McCammon, 2004).

L'extrait suivant est éloquent à ces sujets. Il montre la « destinationite », couplé à un sentiment de griserie lié à l'environnement et la promesse d'une belle descente, reléguant la perception des signaux de danger au second plan.

Trelod, couloir Nord :

« En arrivant sous le col de sortie du couloir, Jean remarque que c'est un terrain propice aux plaques. (...) Oui, mais on se dit aussi qu'à pieds, tout cela reste très bien en place, et l'euphorie de terminer ce col puis de monter au sommet nous gagne. (...) Au col, nous laissons les skis ici et faisons l'aller-retour au sommet avec piolet-crampons. Très belle ambiance encore, digne d'une course d'alpinisme, et arrivée au sommet majestueuse avec un vent du sud qui s'est calmé. Qu'il est bon d'être seuls dans un tel cadre ! Nous jubilons... Toujours pas de vent ici, nous flottons dans notre bonheur, et rechaussons bientôt les skis pour ce qui doit être le moment phare de la course : la descente du couloir nord ! Les signes observés tout à l'heure qui auraient dû nous faire choisir la voie normale de descente plutôt que le couloir sont oubliés, nous allons nous gaver de poudreuse ! Je me lance, enchaîne quelques virages (...) et là, je déclenche une petite plaque d'environ 20cm de profondeur sur quelques mètres de large (...) Dans un silence incroyable, ma plaque entraîne tout le reste du couloir. (...) Quand Pierre me rejoint, nous réalisons nos erreurs : oui, c'était bien un terrain à plaques, et non, on n'aurait pas dû descendre par ce couloir et préférer la voie normale malgré la déception d'être monté "jusque là pour ça"... Si nous avons ignoré tout cela, c'est parce que nous étions euphoriques à l'idée de descendre ce couloir, plutôt que la voie normale verglacée et sans intérêt. Nous nous sommes laissés envahir par l'ampleur de cette course, impatients de la réaliser intégralement par une si belle journée »

2.1.3. Le poids du choix le moins coûteux ou le plus rapide

L'option la plus rapide ou la moins coûteuse en énergie est parfois retenue, quand bien même elle comporte des risques supérieurs aux autres possibilités d'itinéraire. Face à un détour plus long mais moins exposé, au fait de devoir remonter toute une pente afin d'éviter une section avalancheuse, ou encore au passage contraignant des skis aux crampons, on peut se convaincre que « ça ira » alors même qu'un danger est pressenti. Comme pour les récits en neige, glace et mixte, on parle parfois à ce titre de « petite flemme » (voir partie V-3.) La notion de rapidité rentre également en considération : l'idée selon laquelle aller plus vite serait nécessairement un gage de sécurité transparaît dans plusieurs récits et peut engendrer de la précipitation (voir analyse des récits NGM, partie 3.).

Pointe de la Porte d'Église :

« Petite erreur d'itinéraire qui nous a amené à affronter cette pente. Ceci est dû à un manque de préparation de l'itinéraire et une navigation à vue (grand froid et vent n'incitant pas aux pauses et lecture de carte) -> Vues les conditions, ce n'était a priori pas vraiment un problème à mon avis. Dans le choix de la trace, a posteriori j'aurais facilement pu éviter la plaque qui plus est en passant sur des pentes moins raides, mais j'étais pressé de sortir sur la bosse »

2.2. L'influence du groupe et la difficulté à exprimer ses doutes

Onze pratiquants décrivent un manque de communication, ou avoir exprimé des doutes qui n'ont pas été pris en compte dans la décision finale ou encore avoir ressenti un doute mais ne pas avoir osé l'exprimer. Certains mentionnent également l'influence que le groupe exerce sur l'évaluation de la situation, aboutissant à une analyse différente de celle à laquelle on aurait abouti seul. Dans ces circonstances, et bien souvent dans un groupe de niveaux similaires, l'influence du groupe sur le comportement individuel peut s'expliquer par la tendance à se reposer sur les autres, ce qui mène à une dilution des responsabilités (Latane et Darley, 1968). La tendance à rechercher le consensus au sein d'un groupe (Bellamy et al., 2018) peut également primer sur la finesse des évaluations qu'aurait pu produire chacun isolément, mais aussi rendre compte de la difficulté à exprimer des doutes. Cette tendance sera d'autant plus marquée que le groupe est cohésif et à la recherche d'harmonie. Au-delà de cette priorité accordée à la « bonne entente », la volonté d'appartenance au groupe renforce le biais d'acceptation sociale (McCammon, 2009), consistant à agir de manière à se faire accepter et à être apprécié par un groupe de personnes, ou plus largement en la volonté de faire plaisir ou de contenter ses coéquipiers, ce qui peut pousser à ne pas verbaliser les doutes ressentis quant à l'évaluation des risques.

Certains pratiquants expriment alors la nécessité de désigner un leader pour limiter ces effets complexes. D'autres déclarent cependant que lorsqu'un leader est identifié, clairement ou implicitement (généralement sur la base de son expérience ou de son statut, mais parfois tout simplement du fait de son charisme), cela renforce leur difficulté à s'exprimer si le climat mis en place ne s'y prête pas. Soit parce qu'ils se sentent alors peu légitimes pour intervenir, soit parce qu'ils délèguent leur responsabilité au leader auquel ils accordent toute leur confiance dans un effet assimilable au biais de halo de l'expert. *In fine*, plutôt que de s'attacher à la nature des liens entre les participants (groupe se connaissant ou non) ou au type de leadership, il s'agit surtout de se poser la question des biais susceptibles d'influer sur les prises de décision, en gardant à l'esprit qu'une communication efficiente demande une attention et un effort particulier : elle ne va pas de soi.

L'extrait suivant illustre les difficultés liées à la communication et aux prises de décision au sein d'un groupe :

Pic du Rognolet :

« Le debriefing a montré une défaillance du leader qui, après avoir convaincu son groupe de renoncer à l'itinéraire envisagé au départ, au plan B et même à un sommet habituellement très fréquenté, a renoncé à tort à jouer son rôle de "castrateur systématique". Il s'est en outre laissé influencer par certains

éléments du groupe dont l'envie de sortir malgré tout des sentiers battus était palpable. (...) A ce stade la communication jusqu'ici bien établie dans le groupe s'est un peu tarie et des indices de transport de neige par le vent n'ont pas été évoqués. Il est apparu que les autres skieurs n'avaient pas une conscience manifeste de ces éléments »

2.3. Une mauvaise gestion de l'horaire

Enfin, un horaire trop tardif aurait joué un rôle dans la survenue d'un ENS dans 8 récits. C'est souvent le cas des avalanches de neige lourde au printemps. Ici encore ce facteur est souvent lié à d'autres effets : le poids du choix le moins coûteux, ou une volonté de rapidité entraînant la précipitation. Ces retards sont parfois dus à une mauvaise gestion de l'horaire dès la préparation de course : les participants peuvent être amenés à agir précipitamment car il est déjà trop tard, ce qui entraîne l'omission d'une mesure de sécurité ou la non perception d'un indice important de danger. Enfin, classiquement, le poids de l'objectif fixé peut pousser à ne pas suffisamment prendre en compte ce retard sur l'horaire.

2.4. Synthèse sur la combinaison des facteurs contributifs en ski

Les situations critiques sont bien souvent le fruit de l'interaction de facteurs multiples. Comme nous l'avons vu dans les extraits de récits, les facteurs décrits ci-dessus interviennent souvent de manière combinée dans une dynamique de situation plus globale. Prendre en compte l'ensemble du contexte *a posteriori* est délicat, car il est impossible d'avoir toutes les informations en main à partir des récits. Plutôt que la mise en évidence d'explications systématiques d'accidents, les facteurs contributifs identifiés ici soulignent donc la présence de dynamiques accidentogènes qui se mettent en place. C'est bien souvent suite à un enchaînement de petites décisions sans conséquences apparentes, encouragées par différents facteurs contributifs s'auto-renforçant et impactant la perception des dangers, que les participants se retrouvent dans une situation critique où une dernière inadéquation termine de déséquilibrer une situation déjà sous tension, et aboutit à l'accident. On assiste à une dynamique d'entonnoir, déjà mise en évidence pour les autres pratiques, où les marges de manœuvre se réduisent au fur et à mesure et où une cascade d'évènements se met en place poussant finalement le pratiquant vers une dernière « erreur » *a priori* mineure quand elle est considérée isolément. Ces dynamiques accidentogènes et la hiérarchie des facteurs contributifs diffèrent selon les situations et il apparaît délicat de les modéliser de manière systématique pour plusieurs accidents. Le schéma suivant (figure 6) représente les principaux facteurs contributifs participant à la mise en place de situations critiques identifiés. Inter-reliés, ils peuvent s'auto-renforcer. L'ENS, latent, est finalement provoqué par un évènement déclencheur. On conçoit dès lors que la bascule d'une situation critique à un incident ou un accident peut relever d'évènements mineurs.

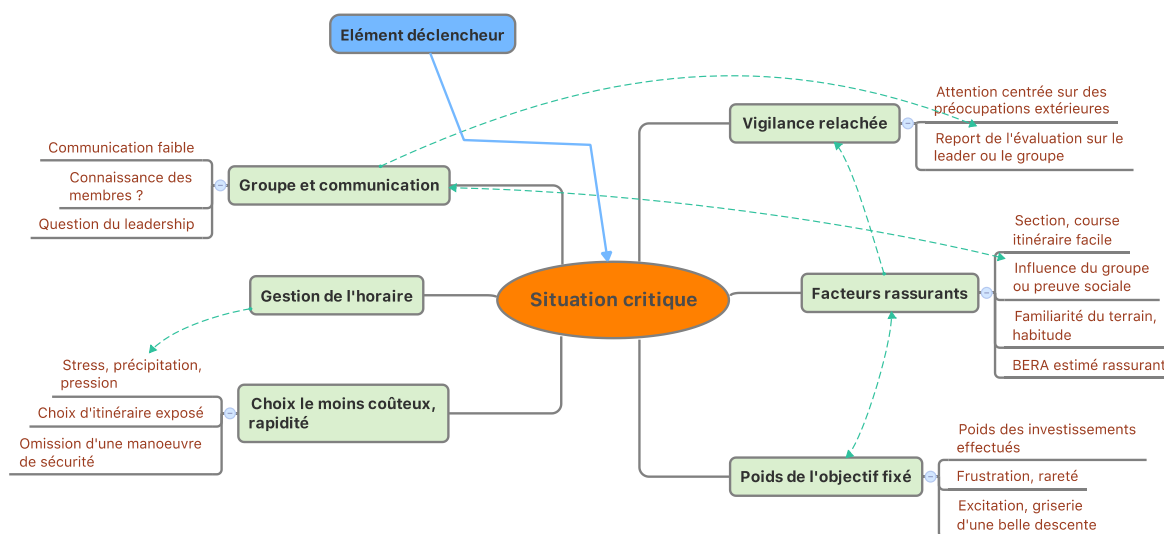


Figure 21 : la combinaison des différents facteurs contributifs en ski de randonnée dans SERAC

On retrouve sur ce schéma les facteurs contributifs et leurs liens : l'effet des facteurs rassurants est en lien avec le poids de l'objectif ; la gestion de l'horaire est en lien avec la précipitation ; les aspects liés au groupe et à la communication sont en lien avec la preuve sociale parfois à l'œuvre comme facteur rassurant ; facteurs rassurants qui entraînent eux-même une vigilance relâchée, principalement en termes d'attention portée à l'analyse des dangers. La vigilance est un item transversal n'apparaissant pas dans la liste des facteurs contributifs énumérés en section 2.1., regroupant les phénomènes liés à l'attention portée autant au geste technique qu'à l'analyse du terrain. Enfin, rappelons que l'interaction de ces différents facteurs se déroule bien souvent dans le contexte d'un risque perçu ou ressenti. Ils fournissent une piste explicative au maintien de l'engagement ou à la minimisation de la perception de ce risque.

3. Les facteurs contributifs des chutes en ski de randonnée

Le nombre de récits permettant d'analyser le contexte et les facteurs contributifs de situations de chute est limité (29 récits). Il est néanmoins important de se pencher sur ces éléments. En effet, la chute est une cause fréquente d'accident, lourde de conséquences (cf. partie V-1.). Cinq facteurs contributifs ressortent particulièrement :

- La vigilance relâchée ;
- La perception de facilité ou de fin des difficultés ;
- La fatigue en fin de course ;
- La fatigue accumulée avant la course ;
- L'excitation, la griserie de l'action et de l'environnement.

Le schéma suivant résume la fréquence d'occurrence de ces facteurs, ainsi que leurs interactions. La vigilance figure au centre des facteurs contributifs.

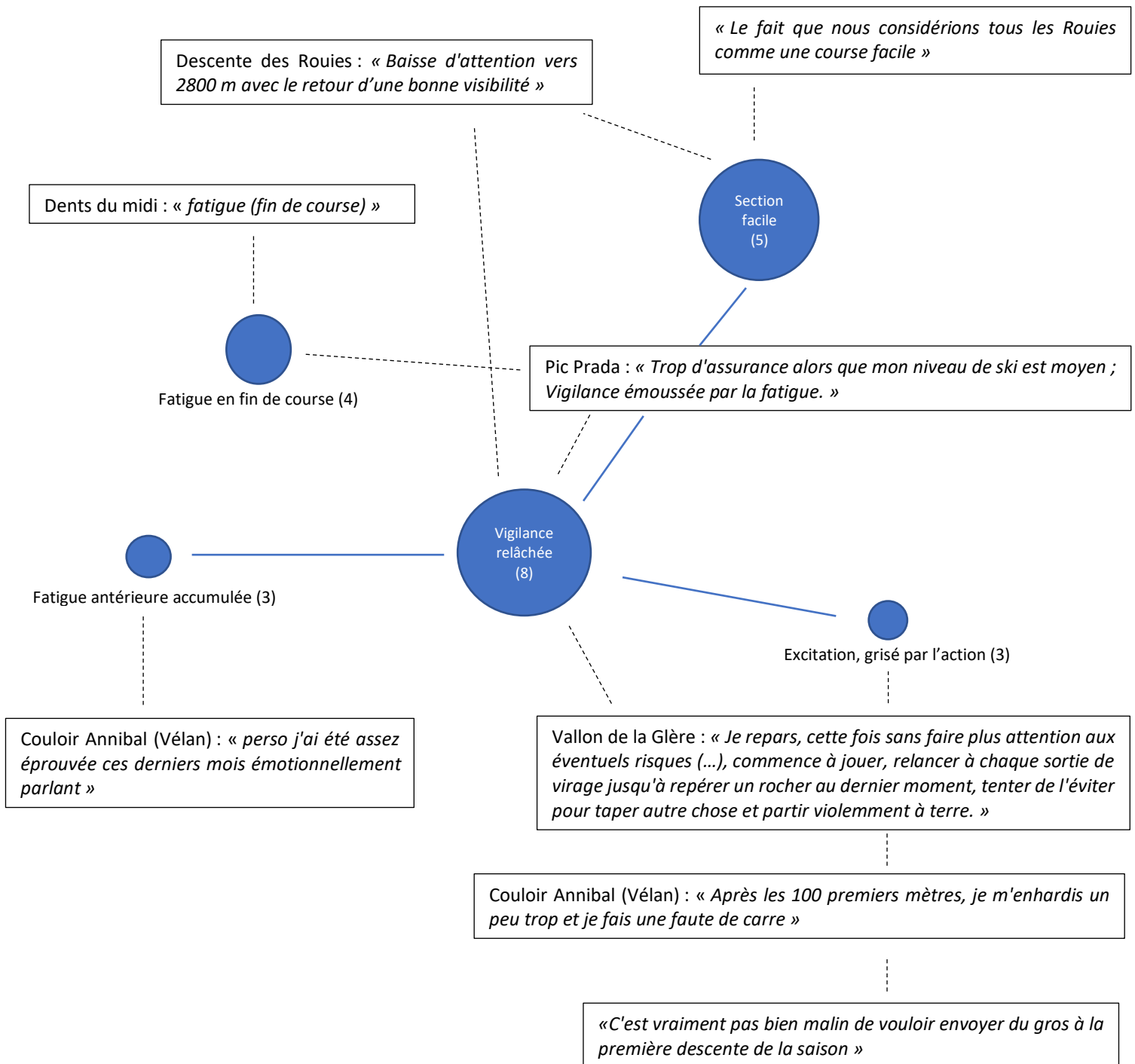


Figure 22 : facteurs contributifs des événements de chute en ski de randonnée

VI- Synthèse des récits SERAC toutes activités

Comme nous l'avons vu tout au long de ces analyses par activité, de nombreuses observations sont transversales. Alors que les types d'ENS principaux diffèrent et sont influencés par les caractéristiques de l'activité et la saison de pratique, les facteurs contributifs et le contexte méritent d'être regroupés. Dans cette section, nous ne reviendrons donc pas sur les types d'ENS mais, rapidement sur les éléments de contexte, et de manière plus approfondie sur les facteurs contributifs.

1. Éléments de contexte

Le tableau 36 présente les résultats pour chacune des variables de contexte pour l'ensemble des récits SERAC.

Contexte	Nombre de récits
Connaissance des membres du groupe	Total: 42
Connaissance élevée des membres	34
Groupe se connaissant peu	8
Groupe: Leadership	Total: 36
Pas de leader identifié	7
Un leader	29
Groupe: Structure	Total: 212
Personne seule	25
Plusieurs cordées/groupes indépendants	28
Une cordée/groupe	158
Terrain: Profil de l'ENS	Total: 215
Montée	90
Approche aller	7
Descente	118

Tableau 36 : Variables contextuelles des ENS pour l'ensemble des récits SERAC et quantité de récits concernés pour chaque variable

Note : Le nombre total de récits exploité varie pour chacune des variables du au niveau de détail disparate entre les récits.

Regroupés de la sorte, ces éléments ne semblent pas susciter d'interprétation particulière. On peut seulement noter que les ENS semblent survenir dans des situations relativement « classiques » : dans 75% des cas (n=158) ils surviennent dans la configuration où une seule cordée ou groupe de moins de 3 personnes est présent, par opposition à de grands groupes, à plusieurs groupes ou cordées ou à une personne seule. Une légère surreprésentation du terrain de descente apparaît (56% des cas), sans pouvoir toutefois conclure sur ce point.

2. Facteurs contributifs

En regroupant l'ensemble des facteurs contributifs, il est apparu qu'ils pouvaient être organisés en deux catégories pour faciliter leur repérage : les facteurs contributifs observables et les processus sous-jacents. Les premiers sont ceux identifiés par le pratiquant comme ayant joué un rôle dans la survenue de l'ENS. Ils pourraient être repérés par un observateur extérieur. Les seconds comprennent le type d'évaluation des risques et le niveau de vigilance ainsi que les possibles éléments perturbateurs de cette évaluation des risques et de la vigilance. Les processus sous-jacents sont présents dans la situation sans être nécessairement directement liés à l'occurrence de l'ENS (e.g. il n'est pas toujours possible d'identifier que la baisse de la vigilance a directement entraîné la chute). La figure ci-dessous résume cette architecture.

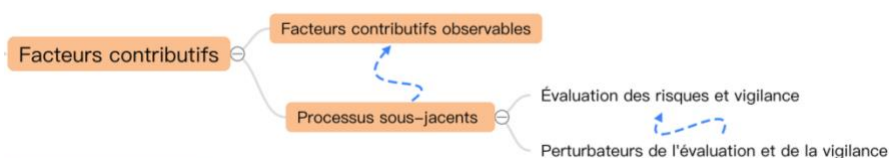


Figure 23 : Analyse des facteurs contributifs d'un REX SERAC

2.1. Facteurs contributifs observables

Après simplification et regroupement, les facteurs contributifs qui ressortent majoritairement au sein des 149 récits exploitables pour cette section sont présentés dans le tableau 37.

Les volumes et pourcentages sont donnés à titre indicatif : l'absence d'évocation d'un facteur dans un récit ne signifie pas nécessairement son absence dans la situation réelle. Autrement dit, quand 23% des récits évoquent le manque de communication comme facteur contributif, cela signifie qu'il y a *au moins* 23% des cas dans lesquels le manque de communication est considéré comme ayant joué un rôle.

Nom	Description	Total = 149 (100%)
Communication	Les décisions ne sont pas concertées. Certains participants identifient le risque ou doutent mais ils ne s'expriment pas, peut-être parce que le climat au sein du groupe ne les y pousse pas. Certains participants expriment des doutes mais ceux-ci ne sont pas pris en compte dans la stratégie mise en place. Enfin, s'il y a un leader, il ne se renseigne pas suffisamment sur l'état physique et mental de son groupe, ou les membres de celui-ci ne l'expriment pas ; il n'a donc pas toutes les informations en main.	34 (23%)

Mauvaise gestion du temps	Mauvais <i>timing</i> , retard : soit à cause d'une évaluation approximative des difficultés, soit car la gestion de l'horaire n'a pas été anticipé. Cette mauvaise gestion du temps peut ensuite jouer sur la précipitation (voir perturbateurs de l'évaluation des dangers), les conditions affrontées, etc.	29 (19%)
Terrain ou conditions plus difficiles ou dangereux que prévu	Décalage entre la situation anticipée au moment de la préparation de la sortie et la situation rencontrée sur le terrain, en termes de difficulté, de longueur ou de conditions. Sur le terrain les pratiquants ont du mal à ajuster leur évaluation de la situation pour s'adapter et changer leur plan initial, soit parce qu'ils sont déjà trop engagés dans une situation (retraite compliquée), soit parce qu'ils n'ont pas les compétences nécessaires, soit parce que leur attention reste focalisée sur les premières informations qu'ils avaient et qu'ils ne réévaluent pas suffisamment la situation en cours de sortie. Cela peut être lié à un décalage entre les prévisions météo ou le BERA et la situation réelle, à un choix de course inadapté au niveau du groupe, lié à une sous-évaluation des difficultés de la course (et parfois à une mauvaise évaluation de la part du leader des capacités de son groupe), ou encore à une erreur d'itinéraire en cours de sortie amenant sur un terrain plus complexe que prévu. La notion de difficulté à s'adapter et à réagir face à l'imprévu apparaît ici centrale.	27 (18%)
Erreur d'itinéraire, choix d'un itinéraire exposé		24 (16%)
Météo défavorable	La météo défavorable sur le terrain couplée à une exposition maintenue peut être un facteur entraînant la précipitation et limitant l'évaluation des dangers, la communication, ou encore accaparant toute l'attention du pratiquant. Le fait de se retrouver confronté à une météo défavorable peut être lié à une mauvaise préparation de course ou à une observation limitée des signaux de changement de terrain en cours de sortie.	22 (15%)
Préparation itinéraire et étude des conditions partielles	Manque de prise d'information sur l'itinéraire, les conditions, l'horaire.	18 (12%)

Tableau 37 : Fréquence des facteurs contributifs observables dans 149 récits SERAC en alpinisme et ski de randonnée

Alors que certains facteurs ressortaient peu dans l'analyse par activité, ils s'avèrent plus prégnant ici une fois regroupés. Trois points émergent en particulier, renforçant les tendances déjà identifiées :

- **La communication** (ou le manque de communication) est primordiale (23% des récits) C'est une catégorie large qui offre peu de précisions. Pour mieux saisir les tenants et aboutissants sur cette dimension, il s'agira d'approfondir les facteurs sous-jacents à même d'en être à l'origine.

- **La gestion du temps** apparaît dans 19% des récits. Elle peut correspondre à un retard ou à une précipitation entraînant un manque de précaution qui ressort comme perturbateur de l'évaluation des dangers dans 19 récits (voir 2.2).
- Un **décalage entre la difficulté et les conditions imaginées au moment de la préparation et la réalité rencontrée sur le terrain** apparaît dans 18% des récits. Ici encore cet effet est à mettre en lien avec les facteurs sous-jacents à l'origine de la sous-estimation des difficultés. Dans 66 récits, les participants appréhendent l'itinéraire ou le terrain comme faciles. On peut supposer qu'il y a souvent sous-estimation des difficultés de la course, ou baisse de la vigilance sur une section ou un terrain considéré peu difficile, qui facilite la survenue d'incidents.

2.2. Facteurs sous-jacents : évaluation des dangers et vigilance

Pas toujours visibles, les processus sous-jacents ne sont pas non plus nécessairement identifiés comme ayant joué un rôle dans l'occurrence de l'accident. Ils correspondent à des perceptions, ressentis et impressions décrits par les répondants, qu'ils concernent l'évaluation de la situation et des risques ou les actions mises en place pour y faire face. Cette section est largement liée aux processus d'évaluation des risques, de vigilance, puis d'organisation en fonction de ces deux paramètres.

Pour faciliter la compréhension, les facteurs évoqués dans les récits sont classifiés selon une modélisation simple, à première vue linéaire : évaluation des risques – action. La question de la vigilance, délicate à situer dans l'analyse, revient également de manière récurrente : est-elle une condition nécessaire à une bonne évaluation des risques (niveau de vigilance suffisamment élevé pour pouvoir repérer les signaux de danger) ou est-elle le résultat de cette évaluation des risques (une évaluation des risques débouchant sur des dangers considérés comme faibles entraînant un niveau de vigilance bas). En d'autres termes, est-elle facteur ou produit ? Il est apparu petit à petit qu'elle se situait au centre de l'évaluation des risques et de l'action mise en place, à la fois produit du niveau de risque évalué et condition pour une bonne évaluation des risques. Nous avons donc organisé notre grille des facteurs contributifs sous-jacents selon le principe suivant : le sujet ou le groupe formule une évaluation de la situation en fonction des informations dont il dispose tant sur la situation environnementale que sur les ressources internes — évaluation en fonction de laquelle il va définir l'action ou la stratégie à mettre en place. Celle-ci modifie en permanence la situation, ce qui nécessite évaluation et ré-évaluation permanentes. Ces deux éléments, évaluation et action, sont médiés par le niveau de vigilance ou d'activation. Ils entretiennent une double relation avec la vigilance : l'évaluation des dangers va à la fois dépendre du niveau de vigilance ; inversement, si les dangers sont sous-évalués, le niveau de vigilance va avoir tendance à baisser. On a un triptyque évaluation – vigilance – action entretenant une relation dynamique, qui vient enrichir la vision linéaire de la prise de décision. Notons qu'on ne parle

pas d'étape de décision car la décision est présente dans toutes les étapes de ce processus : la sélection plus ou moins consciente d'informations pour l'évaluation de la situation est déjà une décision, la vigilance mise en place également et l'action est le fruit de cette décision.

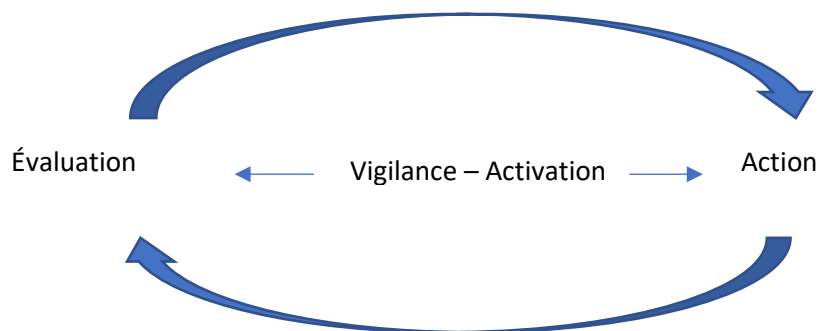


Figure 24 : Triptyque évaluation – vigilance – action

Le tableau 38 ci-dessous présente les résultats des facteurs contributifs relevés en se basant sur cette organisation. La première section caractérise l'évaluation de la situation et la vigilance : le danger est-il perçu ? La vigilance plutôt faible ou élevée ? La deuxième section détaille les différents facteurs qui peuvent perturber le triptyque évaluation – vigilance – action ainsi que leur description élaborée au cours de l'analyse des récits et en fonction de la littérature. La colonne de droite reporte le nombre de récits où chaque facteur est présent. Les lignes surlignées en orange sont les éléments qui ressortent dans plus de 30% des récits.

<u>Évaluation des risques et vigilance</u>	Description	Total= 149 (100%)
Vigilance relâchée ou attention mal dirigée	La vigilance renvoie à un niveau d'activation physiologique et mental diffus qui permet une « présence à la situation » entraînant à la fois la concentration sur ses faits et gestes et la capacité à percevoir les signaux de danger.	40 (27%)
Risque non perçu	Le danger n'est pas perçu par le pratiquant ou ce n'est pas ce type de risque qu'il attendait. Cela peut être le fruit d'un manque de connaissances, d'expérience ou d'une absence totale de présence à la situation entraînant une absence d'évaluation des risques.	14 (9%)
Risque perçu, capacité à l'analyser, mais sous-consideré	Il y a une perception du danger, complète ou partielle mais il est ensuite minimisé ou cette perception n'est pas totalement prise en compte dans les actions mises en place ou les communications. Le participant est capable d'analyser correctement les risques, sur le moment ou <i>a posteriori</i> .	87 (58%)
Indéfini		8 (6%)
<u>Perturbateurs du triptyque évaluation – vigilance – action</u>	Tout ce qui se passe au niveau interne qui perturbe soit la vigilance, soit l'évaluation des risques, soit directement l'action. Ce sont les éléments sous-jacents à même de perturber le type d'évaluation des dangers qui est fait, niveau de vigilance activé ou la prise de décision.	Total= 149

Facteurs rassurants	« Faux » facteurs rassurants entraînant une baisse de la vigilance ou mobilisés pour minimiser le risque et justifier le maintien de la direction empruntée jusqu'alors, ou encore fonctionnant comme des ancrages de l'attention limitant la prise en compte de nouveaux signaux de danger.	
<i>Itinéraire/section perçue ou réputée peu dangereux et/ou facile</i>	Perception de facilité ou du caractère peu dangereux d'un itinéraire ou d'une section précise. Sur le terrain cela peut correspondre à la fin des difficultés ou à un passage facile entraînant un relâchement de la vigilance. La réputation d'un itinéraire comme facile, peu dangereux ou faisable par mauvais temps et risque élevé d'avalanche peut limiter la réévaluation des dangers sur le terrain : « <i>C'est la course classique</i> » ; « <i>c'est la classique par risque 4</i> ».	66 (44%)
<i>Familiarité avec le terrain, habitude</i>	Terrain connu, course déjà effectuée.	33 (22%)
<i>Élément positif prévisionnel : BERA, météo, topo</i>	Non-ajustement de l'évaluation des conditions réelles par rapport à la situation prévue (ou ajustement tardif). Cet effet est souvent lié à un élément de prévision tel qu'un BERA annonçant des quantités de neige faible, une belle météo, des températures basses, ou encore un topo annonçant une bonne qualité de rocher. Il n'y pas ou peu de réévaluation des dangers sur le terrain par le pratiquant.	19 (13%)
<i>Preuve sociale : traces ou autres groupes</i>	D'autres groupes sont engagés dans le même itinéraire, ou il y a des traces perçues comme rassurantes. Tendance à interpréter un comportement comme sécuritaire à partir du moment où d'autres y sont engagés. Tendance renforcée si ces autres personnes sont perçues comme compétentes ou représentantes d'une autorité ou d'une légitimité (professionnel).	13 (9%)
<i>Focus sur les petits points positifs, concernant d'autres risques</i>	L'attention se centre sur les détails positifs ou les petites améliorations même s'ils n'ont rien à voir avec le risque principal pourtant identifié : « le ciel s'est dégagé », « on avançait vite », « la couche de neige semblait instable mais peu épaisse ». On observe une tendance à étendre l'effet positif d'un seul élément à l'ensemble de la situation.	12 (8%)
<i>Mobilisation de croyances sur les marqueurs d'un risque faible : neige, printemps</i>	Se raccrocher à des croyances parfois erronées sur les signes d'un risque limité : printemps, neige dure, faible quantité de neige, présence d'ancrage ou forêt...	7 (5%)
<i>Proximité infrastructures, équipement voie</i>	Présence de téléphériques, spits, relais pitons pouvant donner une sensation de terrain aseptisé.	3 (2%)
Poids de l'objectif, rareté, frustrations, investissements antérieurs	La direction empruntée et l'attraction pour l'objectif fixé semblent orienter la perception de la situation et l'évaluation des dangers. Cet effet peut être exacerbé par différents aspects (biais de cohérence, confirmation, investissements antérieurs effectués) (voir section V-2.)	55 (37%)
Fatigue physique antérieure ou en fin de course		40 (27%)

Précipitation, volonté d'aller vite	La volonté d'aller rapidement entraîne une précipitation contre productrice en termes de sécurité à cause : - du vent ou autres facteur météo - de la pression d'autres cordées - d'une mauvaise gestion du temps - d'une volonté d'aller vite sans raison apparente	19 (13%)
Poids du choix le moins coûteux, le plus rapide	Dans un calcul coût-bénéfice bien souvent à court terme (non prise en compte du coût possible à long terme) d'un point de vue énergétique mais aussi informationnel, voire affectif, l'option la plus rapide (voir volonté de rapidité) ou la moins coûteuse influence la décision. Il y a un effet de « petite flemme » : ne pas faire un détour, ne pas s'encorder, de pas mettre les crampons voire ne pas aller à l'encontre de l'avis du groupe (plus coûteux sur le plan affectif).	19 (13%)
Influence, persuasion du groupe, désir de contenter	Persuasion d'une partie du groupe alors que le danger est identifié. Le désir de faire plaisir, de maintenir un consensus et une cohésion dans le groupe peut jouer sur la non-expression de doutes ou sur le fait de ne pas s'affirmer face au groupe. Les questions d'assurance et de confiance dans ses propres jugements peuvent entrer en jeu.	19 (13%)
Une seule difficulté/risque accapare l'attention	L'attention est focalisée sur un seul élément (le reste du groupe, une difficulté technique, la météo) et le pratiquant n'a plus suffisamment d'attention disponible pour le reste de la situation.	18 (12%)
Euphorie, griserie, plaisir prennent le dessus	L'attention est perturbée par l'euphorie de l'action, le plaisir lié à l'environnement ou à la sensation de glisse en ski.	17 (11%)
Forme, expérience, spirale de réussite, excès de confiance	Le pratiquant se sent en forme. Il sort d'un enchaînement de plusieurs sorties où tout s'est bien passé, ou d'une bonne journée et une forme d'excès de confiance dans ses capacités ou de banalisation du risque peut s'installer.	15 (10%)
Report de l'analyse sur le reste du groupe	Effet de halo de la personne perçue comme experte ou se posant implicitement comme telle (critères de charisme, de légitimité perçue, etc.) : le reste du groupe ne se pose pas de question. Dans le cas d'un groupe homogène, il peut y avoir une dilution de responsabilité où chacun se repose sur les autres pour identifier le danger et agir en conséquence. L'évaluation des risques est inhibée.	8 (5%)
Préoccupations extérieures	Préoccupations externes à la sortie accaparant l'esprit.	4 (3%)

Tableau 38 : évaluation des dangers et perturbateurs relevés dans 149 récits SERAC

De nouveaux éléments et formulations apparaissent par rapport aux analyses présentées jusqu'alors puisque l'intégralité des facteurs relevés est présentée. La réorganisation a conduit à fournir des descriptions légèrement différentes de celles utilisées dans les rapports en ligne. Cette grille se veut autosuffisante au sens où elle devrait permettre à un analyste de reproduire les traitements sur d'autres récits.

Les résultats présentés confirment pour la plupart les tendances identifiées dans les analyses par activité, voire renforcent les effets. Nous ne reviendrons pas dans l'explication en détail des points saillants identifiés. Pour la plupart, elles ont été fournies dans l'analyse des récits de ski (cf. V-2.)

3. Discussion, limites et perspectives sur l'analyse des récits SERAC

Les éléments identifiés à travers l'analyse des récits SERAC font largement référence aux influences communément regroupées sous le terme de facteurs humains. Ils vont notamment dans le sens des études menées par McCammon sur l'influence des pièges heuristiques en milieu avalancheux. Ses travaux, et plus largement ceux sur les biais de l'inconscient, mais aussi ceux de la psychologie sociale sur les interactions entre pratiquants, se révèlent être des pistes d'interprétation pertinentes pour faciliter la compréhension des résultats. Cette posture peut sembler paradoxale, tant nous avons souligné, dans notre chapitre théorique, l'ancrage positiviste et le caractère réducteur dans l'appréhension de la complexité d'une situation d'engagement corporel en montagne, des travaux se focalisant sur les biais cognitifs (Johnson et al., 2020 ; cf. Chapitre 1. II-). Ces cadres théoriques semblent néanmoins permettre une lecture pragmatique de ce type de résultats, tout en facilitant leur compréhension. Par ailleurs, nous verrons dans cette section que cette première lecture peut être enrichie de l'analyse proposée notamment par Weick (2001). Les différentes théories ne se contredisent pas radicalement ; elles peuvent s'avérer complémentaires et ne devraient pas nécessairement être opposées, ni se substituer les unes aux autres dès lors qu'une nouvelle approche est proposée (Wallace & Ross, 2016).

Si l'on résume les principales observations tirées de SERAC, les pratiquants sont bien souvent en mesure de percevoir les risques auxquels ils s'exposent, de manière conscientisée ou non au moment de l'incident ou accident. Ils ont en majorité les connaissances et les informations disponibles pour analyser les menaces, mais leur décision, et en règle générale le maintien de leur engagement, sont influencés par différents facteurs perturbateurs intriqués. Ce résultat rejoint le constat dressé par Johnson et al. (2020) : en ski, les accidents d'avalanche sont rarement causés par un manque d'informations ou de connaissances, mais sont plutôt le fruit de la manière dont les informations factuelles sont analysées au filtre de biais sociaux ou personnels. L'effet de facteurs perçus comme rassurants, l'influence du groupe, une communication perfectible, l'attirance pour l'objectif fixé, ou le poids de la solution la moins coûteuse en énergie constituent une part de l'explication du maintien de l'engagement.

Les ENS dans SERAC surviennent bien souvent sur des sections ou des itinéraires perçus *a priori* comme faciles ou peu dangereux, ou dans des situations de décalage entre la perception des difficultés lors de la préparation et la réalité des conditions de terrain. Cette observation confirme les hypothèses formulées par Soulé et al. (2014) qui soulignaient, à travers les observations des secouristes, qu'une grande partie des accidents graves survenaient en terrain facile.

La question de la gestion du temps, qu'il s'agisse de retard horaire ou d'une précipitation engendrant un manque de précaution, revient également de manière récurrente.

Enfin, la vigilance, l'évaluation des risques, puis l'action en réponse à cette évaluation (qui modifie la situation globale) sont les processus qui sous-tendent toutes ces observations. La richesse des récits de REX réside principalement dans ce que les pratiquants nous disent de leurs processus et leurs modes de fonctionnement les menant à se confronter à une situation donnée, éventuellement à maintenir leur engagement, et à agir de la manière dont ils ont agi dans une situation à risque. Plus que les causes techniques ou environnementales, ce sont bien les fonctionnements humains qui sont au cœur des récits de REX. La question de l'évaluation des risques, étroitement liée à la vigilance et à l'action au sein d'un environnement à risque, constitue le cœur des processus mis en lumière.

Au vu de ces constatations, la pensée de Weick constitue une source d'inspiration intéressante, à la fois pour conceptualiser les observations tirées de SERAC et pour formuler des perspectives d'approfondissement en termes de prévention.

3.1. Sensemaking, enactment et évaluation des risques

En interprétant les risques pour eux même dans une situation donnée, les individus altèrent leur niveau de vigilance et orientent les actions mises en place pour répondre à cette situation, modifiant dans le même temps la situation globale. Weick accorde à la perception des risques développée par les acteurs une place centrale dans la problématique sécuritaire. Il développe les concepts de *sensemaking* et d'*enactement*⁴⁶ qui correspondent bien à la trame *évaluation-vigilance-action* des processus sous-jacents relevés dans SERAC : le *sensemaking* est un processus actif continu de construction de sens, ou d'interprétation du monde, à partir d'une combinaison de réalité, d'histoire, de position sociale et culturelle et enfin d'expérience vécue par les individus. L'*enactement* est le fait de sélectionner des indices dans l'environnement pour l'interpréter et de construire en retour, par cette sélection d'indices et par le sens interprété, l'environnement qui nous entoure. En interprétant les risques de la situation, en activant un certain niveau de vigilance et en optant pour certaines actions, les témoins, dans SERAC, interprètent l'environnement et, ce faisant, construisent ce dernier dans une vision intégrative, continue et circulaire. Au cœur de ces processus de *sensemaking* et d'*enactement* se logent les potentiels d'instabilité, à travers notamment les différents perturbateurs que nous avons évoqués, mais également des gages de stabilité et de préservation de la sécurité.

3.2. Des pistes de préservation de la sécurité : sensemaking, métacognition, mindfulness et apport du collectif

Le concept de *sensemaking* comporte par ailleurs en lui-même les clefs d'une minimisation des risques, et ce à deux-niveaux.

⁴⁶ Pour plus de détails, voir chapitre 1, III-5.

Au niveau individuel, si les potentiels de danger résident dans l'interprétation de l'environnement par chacun, en dépit d'une capacité généralement présente à analyser les risques, l'idée de métacognition reprise dans le champ des études sur la sécurité (Amalberti, 2013, 2011 ; Adams, 2005) semble aussi porteuse de potentiels de sécurité. La métacognition consiste à porter un regard sur soi-même et les processus internes de notre esprit au cours de la situation elle-même. Elle implique de s'extraire de la situation présente pour « s'observer fonctionner », ce qui passe par une connaissance de soi, de ses forces et faiblesses, et une forme de connexion à son état interne permettant de limiter de possibles biais, notamment grâce à une autocritique de ses décisions passées (Cohen et al., 1996, cité par Adams, 2005). Plus largement, la métacognition intègre aux schémas de situations répertoriés via l'expérience nos schémas types de fonctionnement interne, autant affectifs et corporels que cognitifs, permettant ainsi de les déceler et de les éviter s'ils constituent un potentiel de danger pour la situation présente. À ce titre, rendre le *sensemaking* conscient, à travers le fait de s'observer fonctionner en prenant un recul tant sur la situation environnementale que cognitive, affective et physique du sujet lui-même, dans un processus de métacognition, constitue une piste pour déceler les erreurs interprétatives sources d'instabilité.

Weick avance à ce sujet que le potentiel de préservation de la sécurité passe en partie par une dimension à la fois consciente mais également collective du *sensemaking*. Pour dépasser les possibles erreurs liées aux perceptions individuelles, construites de manière isolée, ou pallier à un manque de vigilance, Weick argumente que la construction de sens gagne à être élaborée à travers l'échange de points de vue, pour valider mais aussi infirmer les interprétations de chacun. La confrontation des interprétations individuelles au collectif est à même à la fois de conscientiser celles-ci, dans une démarche de métacognition, mais également de faire émerger les possibles décalages interprétatifs porteurs de risque. Weick parle alors de *mindfulness* pour caractériser la capacité des collectifs à conscientiser et regrouper les processus de construction de sens et donc d'interprétation de l'environnement, permettant de développer une forme d'intelligence collective à même de maintenir la sécurité. En confrontant les points de vue, en délibérant, les collectifs seraient alors plus sécuritaires que l'individu. Cette notion amène une perspective préventive intéressante pour l'alpinisme selon laquelle croiser les regards, s'appuyer sur le collectif, favoriser les délibérations, accepter de confronter les interprétations individuelles des risques est porteur de sécurité.

3.3. Limites et perspectives

La principale limite de l'analyse des récits SERAC réside dans le caractère hétéroclite, disparate et peu systématique du contenu des REX. Les généralisations sur la base quantitative restent limitées par le faible nombre de récits exploitable. La représentativité en termes d'accidentologie est bien sûr limitée tant la population de pratiquants témoignant sur SERAC représente un échantillon spécifique et ne saurait être considérée comme représentative de la population totale de pratiquants.

Les REX constituent une source séduisante d'information pour approfondir les faisceaux intriqués de facteurs contributifs. Ils se heurtent cependant au caractère peu standardisé des données qualitatives agrégées par le biais de cette forme volontaire et spontanée de témoignage. Imaginer un format de REX plus systématique et approfondi semble envisageable au sein du périmètre restreint d'une organisation (professionnelle, associative, entreprise), mais moins sous le format *open source* adopté ici. Le pari d'une base de savoir partagée, en accès libre, ayant la possibilité de fonctionner en autonomie moyennant peu de ressources humaines, constitue un compromis du point de vue de la recherche académique comportant néanmoins d'autres avantages. Elle est à même de fonctionner de manière auto-suffisante, constituant un outil préventif en elle-même, ce qui peut lui assurer une certaine pérennité au-delà des contraintes de ressources financières et humaines. Plus que sur des savoirs formalisés à propos de grandes récurrences, le projet s'est orienté sur la construction « d'un savoir expérientiel » partagé avec « l'hypothèse que le cumul des témoignages permet d'avoir une vision englobante des questions » (Akrich, 2018, p.27), suffisamment large et diversifiée en tout cas pour que l'individu ajuste ses propres choix, sans s'interdire la possibilité de construire une forme de généralisation dépassant les retours individuels. Le travail autour d'une telle base de REX devrait dans le futur être à même de faciliter un « travail d'articulation entre connaissances formalisées et expérience personnelle » (Akrich, 2018, p.20) des pratiquants. Enfin, la portée des analyses d'une base telle que SERAC sera conditionnée par le succès de l'innovation auprès des communautés de pratiquants, au sens de l'appropriation/modification, à la fois du dispositif, mais aussi des savoirs qui en émergent, de la part des différents acteurs.

Enfin, une limite majeure de tout travail d'analyse basé sur des données post-accidents est le biais de reconstruction *a posteriori* (biais de *hindsight*, Amalberti, 2001). Il renvoie à la facilité de juger le caractère évidemment dangereux d'une situation hors contexte, et à la tentation de tirer des liens de causalité parfois hâtifs entre la présence de facteurs et la survenue d'un accident.

Une autre limite et perspective de travail s'attache à l'objet même des connaissances produites. Les observations sur le contexte des ENS, l'évaluation des risques et ses perturbateurs permettent d'alimenter les réflexions sur la prévention des risques mais n'abordent pas la question des raisons poussant ces pratiquants à se confronter à l'environnement incertain et instable que représente la montagne. L'engagement dans une pratique « à risque » est lui-même un processus multifactoriel dont l'explication ne saurait se réduire à des altérations de la perception. Aussi, afin d'affiner la compréhension des processus qui orientent les prises de décisions et les comportements de ces pratiquants, conviendrait-il également de les analyser au prisme des motifs d'acceptation des dangers, du sens et des valeurs accordées à la pratique de l'alpinisme et du ski de randonnée, qui constituent l'une des clés de leur décodage. Il s'agira d'approfondir ces aspects dans la troisième partie de cette thèse à travers une étude s'attachant à mieux comprendre les rapports au risque des pratiquants.

Enfin, les résultats avancés ici quant à l'évaluation des situations à risque ouvrent des perspectives de recherche intéressantes s'attachant plutôt à l'approfondissement des leviers susceptibles de préserver la sécurité qu'à l'étude des défaillances à l'origine des ENS. En effet, la portée de cette dernière est d'une part limitée dans les REX, et d'autre part décrite comme incomplète par la littérature en *safety science*. Continuer à recueillir de multiples REX et diffuser leur analyse reste souhaitable pour renforcer le corpus expérientiel ainsi constitué ; mais il serait intéressant d'orienter, en parallèle, les investigations futures sur la sécurité dans les pratiques de montagne à travers les aspects positifs de la préservation de la sécurité.

4. Résumé sur les REX SERAC et recommandations préventives

Les grandes observations en termes de facteurs contributifs récurrents des ENS tirées des REX SERAC sont résumées dans l'encadré 3, les recommandations préventives correspondantes dans l'encadré 4 et les observations quant à la méthodologie et à la nature des résultats formulables à partir des REX figurent dans l'encadré 5.

Principaux enseignements des REX sur la causalité des ENS

Les situations critiques à l'origine d'ENS sont majoritairement liées à des **inadéquations dans l'interprétation des risques et à un niveau insuffisant de vigilance activée**, sous l'influence de facteurs perturbateurs variés. Ces processus sont **relativement communs aux trois activités** : alpinisme rocheux, alpinisme en neige, glace et mixte et ski de randonnée.

Les pratiquants sont majoritairement **capables d'analyser correctement les risques, perçoivent ou pressentent** un risque dans 58% des récits, mais maintiennent leur engagement pour diverses raisons dont on peut retenir en particulier les suivantes :

- Une **communication** perfectible et l'impact de diverses influences sociales
- Des difficultés à se détacher de **l'objectif fixé** que ce soit l'atteinte d'un sommet, le fait de skier une belle pente ou de grimper une belle ligne
- L'influence et/ou le recours à différents **facteurs rassurants** pour justifier le maintien de son engagement

Les ENS surviennent bien souvent sur des **sections ou des itinéraires perçus comme faciles ou peu dangereux**. Un décalage entre la situation anticipée *a priori* et les conditions de terrain, couplé à une incapacité à s'adapter, est souvent à l'origine de situations critiques.

La question de **la gestion du temps** est centrale tant sur le plan du retard horaire que de la précipitation pouvant générer un manque de précaution.

Encadré 3 : Principaux enseignements des REX sur la causalité des ENS

Suggestions préventives à partir de l'analyse de la base SERAC

- **Vigilance – sections faciles** : il s'agit de sensibiliser au risque d'accident sur les sections perçues comme faciles en cherchant une juste allocation des ressources attentionnelles. Repérer, lors de la préparation de course ou en progression, les sections propices au relâchement de la vigilance (fin des difficultés, fatigue) qui demeurent cependant exposées, tout comme les passages permettant à l'inverse une vigilance abaissée sans risques majeurs permettant de se reposer.
- Approfondir les pistes de métacognition et de *mindfulness* : **prendre du recul sur la situation pour « s'observer fonctionner »** en prêtant une attention particulière aux possibles perturbateurs de l'évaluation des risques tels que les « **faux facteurs rassurants** ». Développer la **connaissance de ses forces et ses faiblesses et de ses schémas types d'interprétation des risques**.
- **S'appuyer sur le collectif** pour confronter ses interprétations des risques aux autres. S'interroger sur la **répartition des responsabilités dans l'évaluation des risques**, s'attacher à mettre en place une communication efficace et **encourager la verbalisation des observations, doutes et ressentis de chacun**.
- **Être prêt à s'adapter, soi et son projet** : avoir à l'esprit que des événements en apparence insignifiants peuvent enclencher une dynamique accidentogène inattendue. Dans ce cas, il faut être prêt à réagir à une situation non anticipée, autrement dit « **être prêt à ne pas être prêt** ». **Le choix d'un projet laissant un large éventail de possibilités** permet de s'adapter en fonction de l'évolution de la situation, tout en limitant les effets parfois inconscients de l'attachement à l'objectif fixé. Anticiper et garder le plus longtemps possible un maximum d'options d'adaptation et de marge de manoeuvre permet de limiter une dynamique d'entonnoir où l'on se retrouve confronté à une situation dans laquelle un dernier faux pas peut se révéler dramatique.
- **Anticiper la gestion du temps** pour ne pas être en retard sur l'horaire tout en cherchant un **juste compromis entre efficacité et précaution**.

Encadré 4 : Suggestions préventives à partir de l'analyse de la base SERAC

En guise de résumé sur la portée et le type d'analyse de ce type de REX en alpinisme

- La finalité des REX en alpinisme : le type de matériau recueilli, couplé à la spécificité des environnements de pratique et aux logiques des pratiques elles-mêmes, **ne saurait déboucher sur des généralisations explicatives**. Le REX dans les activités de montagne constitue plutôt un outil qui vise à « **fournir les moyens d'une réflexion sur l'expérience acquise lors d'accidents et/ou d'incidents (...) pour en tirer les conséquences, la mémoriser et la réutiliser** » (Weill-Fassina et al., 2004). Peu en mesure d'objectiver des causes d'accidents, ni même des facteurs de risque revenant de manière récurrente, le REX ambitionne plutôt de fournir une banque d'expériences vécues, un répertoire de situations sur lesquelles engager une réflexion individuelle et/ou collective. **Le REX devient un outil favorisant la pensée critique, la réflexivité, voire la métacognition sur ses propres expériences, à partir de celles des autres et du surplus de sens apporté par l'analyse.**
- La richesse des récits de REX réside principalement dans ce que les pratiquants disent de leurs processus internes d'évaluation des risques, de vigilance et quant aux perturbateurs de ces dernières, les menant à se confronter à une situation donnée, éventuellement à maintenir leur engagement, et à agir de la manière dont ils ont agi. **Plus que les causes techniques ou environnementales, ce sont bien les fonctionnements humains qui sont au cœur des récits de REX.**

Encadré 5 : résumé sur la portée et le type d'analyse de ce type de REX en alpinisme

Chapitre 4 : Rapport au risque et engagement corporel des pratiquants

Les chapitres 2 et 3 ont fourni une évaluation du volume d'accidents et une description de leurs contextes principaux d'occurrence. Ils se basent tous deux sur des données de pratiquants ayant été touchés par une situation problématique mais n'intègrent pas la population des alpinistes dans son ensemble. Ils ont tous deux mené à deux constats : d'une part l'accidentologie en alpinisme doit être couplée à la compréhension des rapports au risque des pratiquants et du sens qu'ils accordent à leur engagement ; d'autre part, les modes d'étude de l'accidentologie étant par nature incomplets, il s'agit de multiplier les sources de données à la fois sur les accidents et sur les pratiquants afin de pouvoir mieux la saisir.

Le chapitre 3 était centré sur les processus individuels d'analyse des risques, mais il ne permet pas d'accéder au sens que les individus donnent à leurs conduites ni de comprendre leur engagement en connaissance de cause à la lumière du contexte plus global dans lequel il s'inscrit. Dans cette partie, nous avons donc choisi d'avoir recours au concept des représentations sociales, qui se situe précisément à l'interface de l'individuel et du collectif, afin d'appréhender le rapport au risque des alpinistes (cf. Chapitre 1, IV-4.).

En s'appuyant sur le cadre théorique des représentations sociales (cf. Chapitre 1, IV-3.), ainsi que sur les résultats saillants et les questionnements ayant émergé des chapitres 2 et 3 (voir encadré 6), ce chapitre comporte donc trois objectifs principaux.

Il s'agit tout d'abord de mieux comprendre le rapport au risque des alpinistes, de cerner ainsi leurs motifs d'engagement et le sens qu'ils donnent à leur pratique. Cette analyse passera par la mise en évidence de grands principes sur lesquels les pratiquants se basent pour appréhender le risque et se comporter face à lui, mais également par l'étude des variations inter-individuelles du rapport au risque.

En parallèle, l'ambition est d'affiner la connaissance des caractéristiques des pratiquants d'alpinisme et de leurs modalités de pratique. Obtenir des données précises sur cette dernière est particulièrement délicat et a constitué une limite tout au long du travail. Pour autant, ces informations sont primordiales pour une prévention ciblée et pour mettre en perspective les données brutes d'accident récoltées à travers le secours en montagne.

Enfin, dans une perspective accidentologique, cette étude devrait apporter des nouvelles données sur les accidents à même de confirmer, questionner ou compléter les résultats des deux parties précédentes.

De manière résumée les points saillants à l'issue de l'analyse des chapitres 2 et 3 à même d'orienter le travail de ce chapitre sont les suivants.

- L'âge et le sexe aurait un effet sur les conséquences d'accident. Il est impossible de le mettre en relation avec le niveau, l'expérience et le volume d'exposition ; des hypothèses d'interprétation questionnant les spécificités de leur rapport au risque.
- Une surreprésentation des hommes de 20 à 39 ans dans les personnes secourues mais l'impossibilité de les comparer à un échantillon de pratiquants n'ayant pas été accidentés ; de manière générale une interrogation sur le fait de savoir si les tendances repérées dans les données des secours correspondent à des profils plus à risque ou seulement aux pôles de pratiquants principaux.
- Une inconnue sur la part de personnes incidentées ou accidentées ne faisant pas appel au secours et sur l'influence de caractéristiques sociodémographiques et sportives sur cette portion de pratiquants.
- La prégnance et la gravité des chutes dans les causes d'accidents et d'incidents.
- Les incidents ou accidents touchent en grande partie des pratiquants en capacité d'évaluer les risques.
- Les accidents ou incidents surviennent en grande partie sur des sections perçues comme faciles.

Encadré 6 : Rappel des principaux résultats des chapitres 2 et 3

I- Méthodes et données

Afin de récolter les données nécessaires pour appréhender le rapport au risque des alpinistes, nous avons combiné des méthodologies qualitatives (entretiens non directif) et quantitatives (enquête par questionnaire). Les entretiens ont non seulement servi de base à la construction du questionnaire mais ils ont également permis d'aborder le traitement quantitatif avec une meilleure connaissance du terrain, puis de donner de l'épaisseur aux interprétations des résultats. Enfin, la prise en compte de ces différents niveaux d'analyse, couplée à la connaissance acquise à l'issue des deux premiers axes de ce travail de thèse, à laquelle s'est ajoutée notre connaissance personnelle du terrain, a permis de construire une compréhension plus riche du phénomène étudié.

1. La phase qualitative de la recherche : les entretiens non-directifs

L'ensemble des entretiens a été mené, en s'inspirant de la technique non directive décrite par Rogers, (1968) : à partir d'une question de départ, les personnes interrogées traitent librement des thèmes qu'elles souhaitent aborder, l'enquêteur limitant son rôle à la facilitation du discours, au « recentrage » du débat, et à accompagner l'interrogé pour l'encourager à approfondir certains thèmes. L'entretien non directif est particulièrement utile pour « *rendre compte des systèmes de valeurs, de normes, de représentations, de symboles propres à une culture ou une sous-culture* » (Michelat, 1975, p.230-231).

Après un temps bref d'introduction, la question posée à l'enquêté était « *qu'est-ce qu'évoque pour vous le risque en alpinisme ?* ». Cette question a été choisie car elle était assez suffisamment précise pour circonscrire le sujet d'étude, sans donner de limite sur le type de risques pouvant être envisagé par les individus.

Ces entretiens, au nombre de 18 et d'une durée d'environ 1h30, ont été réalisés pour la plupart en présentiel au domicile de l'interrogé. Cinq ont été réalisés à distance par visio-conférence. Les personnes interrogées ont été choisies de telle sorte qu'elles aient des caractéristiques sociodémographiques et des modalités de pratique de l'alpinisme diversifiées afin de répertorier avec le plus d'exhaustivité possible les préoccupations, modèles, références et comportements des personnes étudiées (voir tableau 39).

Initiales	Âge	Département de résidence	Profession	Années de pratique	Type d'introduction alpinisme	Sexe	Fréquence de pratique
B. F.	50	Savoie	Chargée de mission	20	Amis	F	Alpinisme <2 fois/an, ski de randonnée plus fréquent
C. S.	20	Isère	Etudiante	1	Couple puis formations CAF	F	Mensuelle
A.C.	55	Massif central	Guide et ancien alpiniste professionnel (GMHM)	40	Autonome, amis	H	Hebdomadaire
C. V.	27	Haute-Savoie	BE ski alpin, formateur à l'ENSA en ski alpin	7-10	famille-amis	H	hebdomadaire
B. F.	53	Haute-Savoie	Guide et pompier secouriste	25	amis, secours	H	En baisse, 2-3 fois/an en alpinisme, ski de randonnée plus fréquent
C. L.	29	Haute-Savoie	Professeur-chercheur	5-10	Université-connaissances	H	Mensuelle
A.V.	29	Isère	Ingénieur	5-10	Université-connaissances	H	3-4/an
J. P.	25	Hautes-Alpes	BE ski - master communication	3	Lycée montagne, stages CAF	F	Mensuelle
L. M.	26	Haute-Savoie	Ingénieur	5-10	équipe jeune CAF	F	Mensuelle
N. G.	25	Isère	Ingénieur	10	Lycée montagne, stages CAF	H	Mensuelle
M. H.	30	Rhône	Ingénieur	3	UCPA - famille	H	Hebdomadaire
B. S.	45	Isère	Ingénieur-BE escalade	20-30	Université-connaissances	H	3-4/an
G. B.	58	Savoie	Artisan	30-40	connaissances	H	3-4/an
M. B.	55	Savoie	Infirmière	10-20	connaissances-compagnon	F	3-4/an
E. F.	37	Pyrénées	Avocat	10-15	CAF	H	Mensuelle
F. D.	50	Hautes-Alpes	Kinésithérapeute	20-30	connaissances-compagnon	F	Mensuelle
R. D.	63	Rhône	Retraité - encadrant CAF	40	Amis, CAF	H	Mensuelle ski de randonnée, 2-3/an alpi
M. F.	26	Savoie	Guide	10	Famille	H	hebdomadaire

Tableau 39 : Caractéristiques socio-démographiques et sportives des pratiquants interrogés.

Spontanément, les entretiens se sont organisés autour des thèmes suivants : débuts de la pratique et modes d'introduction ; modalités de pratique ; représentation des risques principaux ; motifs d'acceptation des risques ; modes de gestion des risques adoptés. Tous les entretiens ont ensuite été retranscrits intégralement.

L'analyse des entretiens a été réalisée sous la forme d'une analyse thématique. Cette dernière a consisté à repérer l'ensemble des thèmes auquel se réfèrent les discours récoltés, en cherchant le plus possible à approcher le monde des enquêtés et à ne pas l'entraver par

nos connaissances préalables (Michelat, 1975 ; Duchesne, 2000). Les thèmes renvoient à des unités de significations pouvant se référer à des ressentis, opinions, comportements. Plus concrètement, il s'agit d'analyser un premier entretien, puis un second, qui peut conduire à réanalyser le premier en tenant compte des résultats de l'entretien suivant, et ainsi de suite. Une fois ce travail réalisé, il convient de rassembler l'ensemble des thèmes abordés, puis de les regrouper par grands thèmes. Chaque grand thème fait ensuite l'objet d'une structuration en sous thèmes, qui seront illustrés par les extraits d'entretiens correspondants. Ce travail, qui fait nécessairement appel à la subjectivité, a été mené individuellement dans un premier temps puis collectivement, avec l'ensemble de l'équipe de recherche. L'échange entre chercheurs a permis de repérer des décalages, de confronter les points de vue, de combler certaines incompréhensions pour aboutir, au final, à l'établissement d'une liste de 24 thèmes indiquant pour chacun d'eux le sens que les enquêtés lui donnent à partir d'un extrait d'entretien (voir tableau 40).

Thème	Sous-thème	Proposition
Motifs d'engagement	Résoudre un problème	Pour moi, trouver les solutions pour gérer correctement une situation complexe, ça fait vraiment partie du plaisir de l'alpinisme
	Part d'incertitude/contrôle	Ce que j'apprécie aussi en alpinisme, c'est qu'on ne peut pas tout contrôler et qu'il y a une part d'inconnu
Ratio bénéfice/risque	Accepter plus de risques en fonction des courses	Pour moi, il y a certaines courses qui valent la peine de prendre un peu plus de risques
	Satisfaction associée à la difficulté ou l'engagement	Quand je fais une course engagée ou difficile, j'en retire généralement davantage de satisfaction
Définition légitime de pratique	Prise de risque = critère définitionnel d'un alpiniste	Etre un.e alpiniste, pour moi, c'est aussi savoir engager un minimum
Mode décisionnel	Part d'intuition	En montagne, quand je prends des décisions il y a souvent une part d'intuition ; tout n'est pas rationnel
Rapport au secours	Se débrouiller seul à tout prix	S'il m'arrive quelque chose, je vais tout faire pour me débrouiller par moi-même ; je n'appellerai les secours qu'en dernier recours
	Influence de la possibilité de secours sur la prise de risque	Quand je suis dans une zone dans laquelle je sais que je ne pourrai pas contacter les secours, j'ai tendance à être plus prudent.e
Effet probabiliste du volume d'exposition	Limiter sa pratique pour limiter le risque	Afin de ne pas trop m'exposer au risque d'accidents, j'ai tendance à limiter mon nombre de sorties en montagne
Origine des risques	Facteurs liés aux erreurs d'appréciation	Finalement, ce qui m'inquiète ce sont les risques liés aux erreurs d'appréciation et aux mauvaises décisions
	Facteurs liés au niveau technique	Finalement ce qui m'inquiète c'est de ne pas avoir le niveau suffisant pour passer

	Facteurs liés à la fréquentation sur le même itinéraire	Quand il y a d'autres cordées engagées sur le même itinéraire que le mien, j'ai généralement l'impression de m'exposer à plus de risques
	Risques « objectifs »	Finalement ce qui m'inquiète en montagne ce sont les risques liés à l'environnement naturel
Facteurs rassurants	Possibilité d'aide extérieure	Quand il y a d'autres cordées dans le même secteur, je suis généralement plus rassuré.e
Fatalité	Remettre une part au destin	Parfois je me dis que si j'ai un accident, c'est que ça devait m'arriver
Conscience des conséquences mortelles	Conscience de la mort	Il m'arrive de penser que je peux mourir en alpinisme
Facteurs de sécurité/ opinions sur la gestion des risques	Rapidité = sécurité	Pour diminuer le risque, je cherche surtout à être rapide
	Marge	Je choisis généralement des courses pour lesquelles je sais que j'aurai de la marge techniquement et physiquement
	Préparation de course méticuleuse	Avant une course, je me renseigne au maximum et je croise de nombreuses sources d'information
	Expérience = sécurité	Pour moi, l'expérience est gage de sécurité en alpinisme
	Pratique régulière = sécurité	Je pense qu'en alpinisme il est important d'être régulièrement sur le terrain
	Leadership	Dans un groupe, il me semble important qu'un.e leader.euse soit clairement identifié.e
« Facteurs humains »	Prépondérance de l'objectif – <i>summit fever</i>	Quand je pars sur un objectif j'ai généralement du mal à faire demi-tour
	Influence du groupe-communication	Quand je sens que la situation est un peu compliquée j'hésite parfois à exprimer mon opinion dans le groupe

Tableau 40 : thèmes identifiés traitant du risque dans les discours et formulations correspondantes

Note : Le découpage est proposé à titre indicatif, pour organiser la présentation des affirmations. Certaines affirmations peuvent renvoyer à plusieurs thèmes et inversement.

2. La phase quantitative : le questionnaire

2.1. La construction du questionnaire

Le questionnaire final (cf. annexe 5) se découpe en 4 parties organisées de la manière suivante :

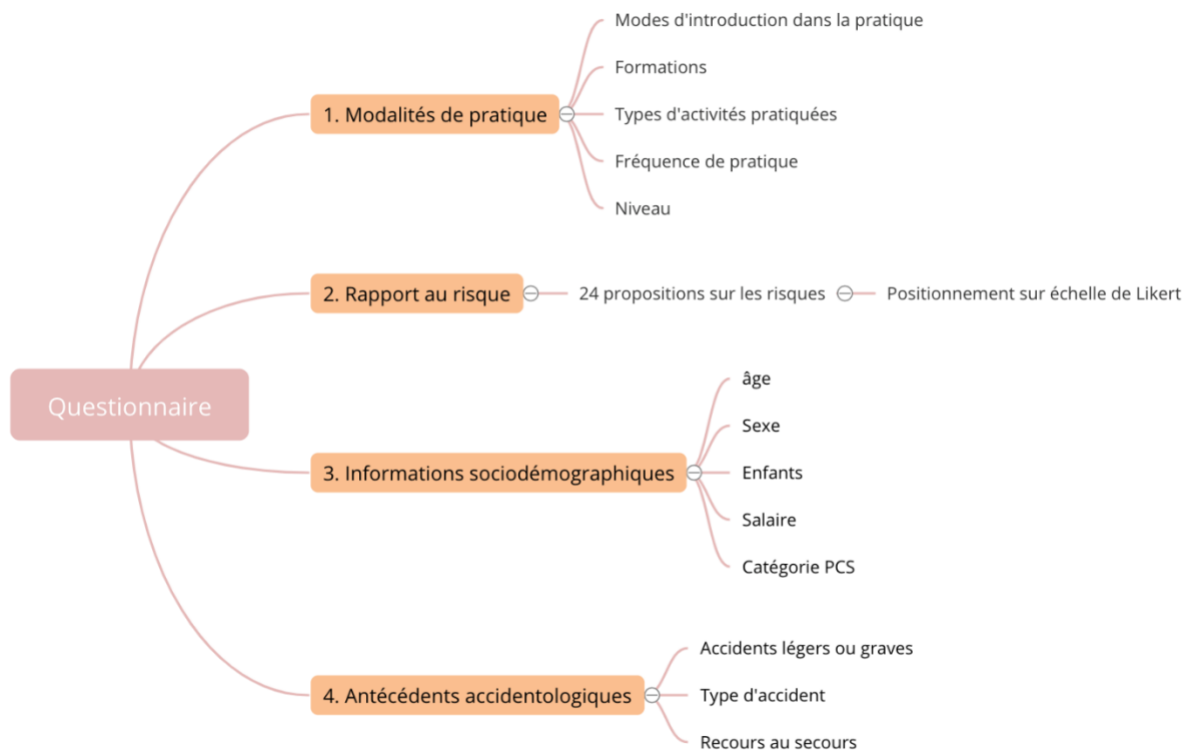


Figure 25 : architecture du questionnaire

L'ensemble du questionnaire a été établi collectivement afin de croiser différents points de vue, de s'assurer collectivement de l'univocité des questions posées et de leur compréhension par le plus grand nombre.

L'ordre des sections a été pensé afin de permettre une introduction en douceur dans le questionnement en parlant tout d'abord de sa pratique, puis d'aborder la question du rapport au risque et de finir par les questions sociodémographiques et le vécu accidentologique. Ce dernier a été placé à la fin pour éviter des effets de primauté ou d'amorce en orientant les répondants sur le pendant accidentel de leur pratique (Salancik, 1982).

L'ensemble du questionnaire a été effectué à la fois en fonction de l'analyse des entretiens (pour ce qui concerne le rapport au risque) et des résultats des parties 1 et 2. Ces derniers nous ont conduit, d'une part, à intégrer certaines questions sur les types d'accidents principaux et les profils des victimes, afin de pouvoir confirmer ou préciser des résultats déjà obtenus. D'autre part, ils ont mis en lumière des interrogations nouvelles qui nous ont conduit à intégrer les variables de modalité de pratique, de recours aux secours ou encore de l'ancienneté dans la pratique. Enfin, il s'agissait de pouvoir comparer les résultats et donc d'adopter des délimitations équivalentes notamment en termes d'activités.

Plus précisément, la section 2 du questionnaire correspond directement aux affirmations formulées à partir des thèmes identifiés à l'issue de l'analyse des entretiens. Sur

chacune d'elle les répondants sont amenés à se positionner sur une échelle de Likert en six points allant de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord ». Dans la passation du questionnaire l'ordre d'apparition de ces affirmations a été randomisé pour éviter des effets d'amorce ou de primauté d'influence d'une affirmation sur l'autre (Peterson, 2000, Salancik, 1982).

Le questionnaire a ensuite été testé en présentiel auprès de 20 personnes, toutes faisant partie de l'univers d'enquête et comportant des profils sociodémographiques et sportifs variés. Le cas échéant certaines formulations ont été ajustées.

La taille du questionnaire a été limitée de telle sorte que sa passation n'excède pas les 10 minutes en moyenne.

2.2. Passation du questionnaire et qualité des données

Le questionnaire a été diffusé en ligne du 3 avril au 10 juin 2021 à travers différents canaux, touchant un large éventail d'individus grâce à la diversité d'entrées offertes par les réseaux informatisés. Bien que la passation en ligne soit bien évidemment susceptible de toucher un panel moins large d'individus que la multiplication des modes de passation, c'est celle qui nous a paru présenter le meilleur compromis entre la durée nécessaire et la qualité des données. En effet, la passation d'enquête par internet en sciences sociales a été analysée comme présentant de nombreux avantages, dont la diversité des profils touchés en un temps restreint, ne nuisant pas particulièrement à la qualité des données par rapport à une passation en présentiel, à condition bien sûr d'être attentif à la diversité des réseaux utilisés (Fripiat & Marquis, 2010).

Le réseau de contacts établi en partie grâce aux premières phases de l'étude a permis de bénéficier de modes d'entrées privilégiés au sein de différentes communautés de pratiquants. Autant que possible, un envoi direct aux adhérents de différentes associations ou listes de diffusion par l'organisation elle-même a été privilégié : FFCAM, syndicats professionnels de guides, ANENA, réseaux internes d'aspirants guides inscrits en formation, réseaux internes d'entreprise de marques de montagne, *camptocamp*. Des réseaux sociaux moins formels de type groupes d'amateurs sur les réseaux sociaux (facebook) ou chaînes de diffusion des réseaux sociaux (facebook, instagram) de magazine de montagne spécialisés. Chaque pratiquant ayant reçu le questionnaire a été encouragé à le transférer à son propre réseau.

Deux relances, au bout d'un mois et au bout de 6 semaines, ont été effectuées sur les listes de diffusion principales.

Au total, ces différentes diffusions ont permis de recueillir 2103 questionnaires. Seuls 2 questionnaires ont dû être complètement exclus car remplis à moins d'un dixième : les répondants se sont arrêtés à la suite des premières questions concernant la pratique. Les autres présentent un taux global de remplissage satisfaisant allant de 81 à 100% de taux de réponse par question. La question affichant le taux de non-réponse le plus élevé (19%) est

celle du nombre d'année de pratique de l'alpinisme alors que toutes les autres questions sont mieux complétées. Il est possible qu'il soit compliqué de dater précisément le début de sa pratique de l'alpinisme si elle a commencé de manière éparse et/ou informelle.

2.3. Représentativité de l'échantillon

Dans le cas d'une activité où la population totale de pratiquants ne peut être évaluée de manière exhaustive, le caractère représentatif d'un échantillon ne peut jamais être totalement assuré. Notre échantillon est susceptible d'être soumis aux biais traditionnels des enquêtes en sciences humaines et sociales : les biais de recrutement liés à la passation d'une enquête et le biais de recrutement tendant à attirer des répondants déjà intéressés par le sujet. Dans notre cas, l'utilisation des réseaux sociaux est susceptible de laisser de côté une catégorie de personnes qui en est absente. Il se pourrait que l'utilisation de certains canaux par exemple relativement bien insérés dans les milieux professionnels orientent notre population dans ce sens. Les pratiquants intéressés par le risque en alpinisme sont susceptibles d'être des pratiquants ayant déjà atteint une certaine expérience de pratique. Chacun a cependant été encouragé à le rediffuser par la suite (les GHM à leurs clients par exemple).

Au regard de la diversité des canaux de diffusion utilisés et de l'obtention de caractéristiques sociodémographiques concordant avec les résultats d'études sur des pratiques similaires, nous formulerons l'hypothèse que l'échantillon obtenu représente de manière satisfaisante la population de pratiquants d'alpinisme. Tout en gardant à l'esprit que cette hypothèse comporte ses limites, nous développerons la suite de l'analyse sur cette base.

3. Le traitement statistique

3.1. Description des pratiquants et des modalités de pratique

Les caractéristiques sociodémographiques et les modalités de pratique de l'échantillon ont tout d'abord été décrites à travers des traitements statistiques descriptifs univariés et bivariés. Les relations entre les différentes variables ont été mesurées à l'aide du test du Khi-2 avec une marge d'erreur de 1% ($p\text{-value} < 0,01$). Dans un deuxième temps,

Après avoir décrit les résultats pour chacune des variables prises isolément, certaines d'entre elles ont été regroupées afin de synthétiser l'information qu'elles contiennent (création de 3 nouvelles variables à partir de ces regroupements, cf. partie II-2.1.).

3.2. Analyse du rapport au risque

Le rapport au risque s'exprime au travers des représentations des risques et des comportements face au risque (cf chapitre 1, partie IV-4). Aussi, les questions destinées à l'appréhender se réfèrent à la fois à des représentations et des comportements. Elles ont été

formulées sous la forme de propositions sur lesquelles les répondants sont invités à se positionner sur une échelle de Likert. Bien que ces dernières puissent parfois différer des comportements ponctuels en fonction des situations spécifiques, nous partons du principe qu'elles représentent une idée satisfaisante des comportements généraux des pratiquants, les questions posées ayant d'ailleurs été formulées en ce sens. Nous analyserons donc conjointement les représentations et les comportements des alpinistes, sans chercher à les distinguer, afin d'appréhender leur rapport au risque.

Afin de rendre la description du positionnement de la population sur chacune des variables étudiées plus « vivante », nous décrivons les variations observées sous forme de pourcentage, et transformerons alors l'échelle de Likert en une variable qualitative à 2 modalités : « accord » ou désaccord (accord : de « plutôt d'accord » à « tout à fait d'accord » ; désaccord : « de plutôt pas d'accord » à « pas du tout d'accord »).

Afin de synthétiser les informations disponibles, mais également de repérer les grands principes à partir desquels se structure le rapport au risque des pratiquants, les 24 affirmations destinées à le mesurer ont été soumises à une analyse en composante principale normalisée (ACP). La figure X schématise les différentes étapes du traitement de l'ACP. Le choix de l'ACP finale a été fait de manière itérative, en essayant plusieurs ACP avec différentes combinaisons de variables pour finalement conserver celle offrant le meilleur compromis entre le pourcentage de variance expliquée, le nombre de facteurs retenus et surtout le sens de ces derniers. Pour ce faire, les variables n'ayant pas de taux de corrélation supérieur à 0,33 sur un facteur, et celles corrélant sur plusieurs facteurs (variables complexes ou ambiguës) ont été retirées (Escofier & Pagès, 1998). Au total 17 variables et 3 facteurs ont été conservés. Ils expliquent respectivement 15%, 11% et 9% de la variance. Ce choix a été effectué en fonction des valeurs propres supérieures à 1 et de la règle du coude de Cattell. En effet, la perte d'inertie du pourcentage de variance expliqué est relativement constante jusqu'au troisième facteur et chute à partir du quatrième. De plus, plutôt que de chercher un pourcentage d'inertie ou de variance expliquée élevé, nous nous sommes avant tout basés sur le sens des dimensions identifiées pour sélectionner le nombre de facteurs à conserver, en s'attachant à obtenir plutôt un faible nombre de dimensions, particulièrement intelligibles. En effet, selon Escofier et Pagès (2008, p.274), « *les critères fondés sur l'inertie ne permettent pas de préjuger de l'intérêt des facteurs, lui-même dépendant d'éléments extérieurs aux données* ». Ainsi, « *le test d'une bonne analyse factorielle réside, en fin de compte, dans la signification des résultats. C'est le chercheur qui "décode" la signification conceptuelle de chaque facteur.* » (Escofier & Pagès, 2008, p.281)

Pour interpréter le sens de chaque regroupement nous nous sommes concentrés sur les variables corrélant à plus de 0,33 sur cet axe. Nous avons ensuite interprété les variables retenues dans le regroupement à l'aide de l'apport théorique décrit en chapitre 1, partie IV- et des entretiens réalisés préalablement au questionnaire. Des verbatims ont été sélectionnés et insérés dans le texte quand ils illustraient pertinemment les regroupements identifiés.

Chaque facteur a ensuite donné lieu à la création d'une nouvelle variable : V1, V2 ou V3. Celle-ci-correspond à la somme des notes associées par chaque individu à chacune des

affirmations corrélant à plus de 0,33 sur le facteur correspondant, chaque note étant pondérée par le score de corrélation entre la variable et le facteur. Afin de fournir un score d'adhésion à chaque regroupement de manière plus parlante, les résultats obtenus ont été ramenés sur une échelle de 0 à 10 grâce à une transformation linéaire.

Afin d'observer les variations du rapport au risque selon les modalités de pratique et les caractéristiques sociodémographiques des alpinistes, les nouvelles variables V1, V2, V3 ont été croisées avec le sexe et l'âge des pratiquants ; avec l'ancienneté dans la pratique, avec la possession d'un diplôme d'encadrement ; avec le niveau de pratique ; la fréquence et la quantité d'activités pratiquées. Dans un premier temps, les moyennes de chaque sous-groupe sur les variables de regroupement de représentations ont été comparées. Afin d'identifier les variables ayant une incidence sur l'adhésion à chacun des regroupements une fois l'effet de toutes les autres variables contrôlées, nous avons effectué des régressions linéaires avec en variable dépendante la moyenne obtenue sur V1, V2 ou V3 et les autres en variables explicatives.

Pour l'ensemble des régressions effectuées, les variables affichant des taux de non-réponses trop élevés (le nombre d'années de pratique notamment) ont été imputées au préalable à l'aide d'un programme d'imputation multiple (mice package, R core Team, 2021).

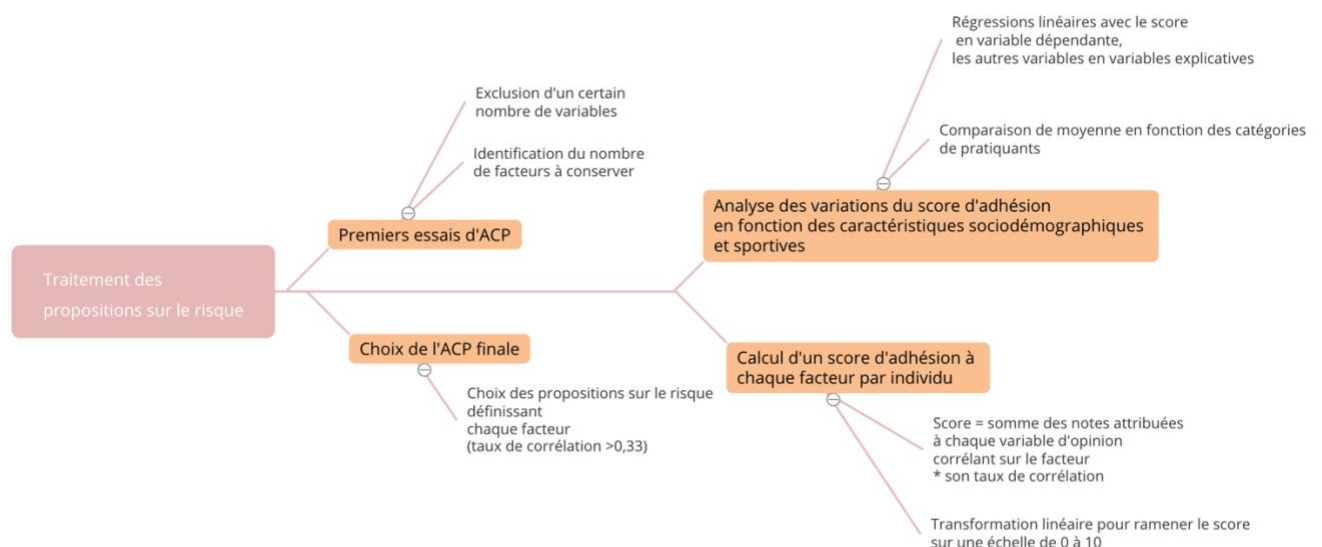


Figure 26 : méthodologie d'analyse des variables destinées à mesurer le rapport au risque des pratiquants

3.3. Analyse accidentologique

L'analyse accidentologique comporte deux volets distincts : la comparaison avec les données des personnes secourues par le PGHM analysées dans le chapitre II ; l'analyse des accidents déclarés propre à cette étude.

Dans un premier temps, nous avons comparé les caractéristiques sociodémographiques des personnes interrogées dans ce questionnaire (base questionnaire) avec celles des personnes secourues par le PGHM, indemnes et secourus confondus (BSM). Cette comparaison vise à repérer d'éventuelles différences entre ces deux bases, qui laisseraient entendre que les groupes de personnes surreprésentés dans la BSM par rapport à la base questionnaire sont plus sujets à avoir recours au secours que les autres. À l'inverse si les caractéristiques sociodémographiques des individus répertoriés dans la BSM sont similaires à celles de la base questionnaire, cela renforcerait l'hypothèse selon laquelle les personnes secourues ne sont pas spécifiques et donc semblables à la population des pratiquants dans son ensemble.

La BSM se concentre uniquement sur l'alpinisme (et dans une base séparée sur le ski de randonnée et le *freerando*) et comporte une part importante d'étrangers (43%). La base questionnaire rassemble alpinisme et ski-alpinisme et recense une part très faible d'étranger (1%). Pour effectuer ces comparaisons sur des bases comparables, nous avons donc exclu au préalable les personnes déclarant ne pratiquer que le ski alpinisme dans la base questionnaire, ce qui donne une base rassemblant 2063 individus, et les étrangers dans la base du SNOSM, qui regroupe dès lors un total de 4494 individus.

Les bases ont été comparées par sexe, par tranche d'âge et selon une version concaténée du sexe et de l'âge, à l'aide d'un test de comparaison de proportions avec 1% de marge d'erreur (p -value < 0.01) sous R (prop.test, package stats, R core team, 2021). La comparaison a ensuite été affinée en comparant la base questionnaire avec la population des personnes secourues impactées et des personnes secourues décédés dans la BSM.

Pour l'ensemble des personnes ayant répondu au questionnaire, nous avons calculé le pourcentage de personnes ayant eu un accident grave et observé son évolution en fonction du nombre d'années de pratique, du niveau, du sexe, du diplôme d'encadrement et du fait d'avoir déjà eu recours au secours ou non. La relation entre les caractéristiques sociodémographiques et sportives et le fait d'avoir été ou non victime d'un accident léger ou grave a ensuite été analysée à l'aide de régressions logistiques avec le fait d'avoir eu un accident au cours de sa carrière en variable dépendante. Nous avons effectué deux régressions : une pour la variable accident graves seuls et une pour accidents légers et graves regroupés. Les résultats de ces deux régressions révèlent que les effets des variables dépendantes vont dans le même sens pour les deux niveaux de gravité, mais la plupart d'entre eux n'atteignent pas le seuil de significativité si on isole les accidents graves (moins de volume numérique). Nous avons donc regroupé accidents graves et légers dans une même régression. Les résultats ont été comparés autant que possible avec les résultats des parties 1 et 2.

Enfin, les résultats aux questions évaluant le vécu accidentologique ont été également analysés en termes de types d'accident principaux afin de comparer ces résultats avec ceux des parties 1 et 2.

II- Résultats et interprétations

1. Les pratiquants

La moyenne d'âge de notre échantillon est de 41 ans, avec un écart-type de 14 et une médiane (la valeur séparant la population en deux effectifs égaux) de 38 ans. Les moins de 25 ans représentent 9% de notre échantillon, et les plus de 60 ans, 12%.

Dans notre échantillon, presque les trois quarts des alpinistes sont des hommes (74%). Ce résultat corrobore les observations faites dans la littérature sur les sports à risque en général (Laurendeau & Sharara, 2008 ; Penin, 2020; Stoddart, 2011; Thorpe, 2005). La sous-représentation des femmes en alpinisme est par ailleurs plus marquée avant 25 ans, elle est moins nette jusqu'à 40 ans, puis augmente à nouveau au-delà (Tableau 41). La période de pratique de l'alpinisme serait donc plus courte pour les femmes que pour les hommes : 55% des pratiquantes sont concentrées entre 25 et 40 ans ; plus les pratiquants avancent en âge, plus la proportion de femmes est faible. Ici encore, cette observation se confirme dans la pratique du ski de randonnée en espaces vierges et balisés (Reynier et al., 2022). Par ailleurs, il serait plus commun de pratiquer l'alpinisme en étant parent pour les hommes que pour les femmes : dans notre échantillon 48% des pratiquants hommes ont des enfants, contre 32% des pratiquantes.

	Femme		Homme		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Moins de 25	37	7%	149	10%	186	9%
De 25 à 30	85	17%	189	12%	274	13%
De 30 à 40	194	38%	422	28%	616	30%
De 40 à 50	96	19%	297	19%	393	19%
De 50 à 60	61	12%	260	17%	321	16%
60 et plus	36	7%	209	14%	245	12%
Total	509	100%	1526	100%	2035	

$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 41,83$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

La relation est très significative.

Tableau 41 : répartition hommes-femmes par classe d'âge

La pratique de l'alpinisme, comme celle de la plupart des sports de montagne et plus particulièrement des activités dites à risque, semble distinctive des classes sociales favorisées (Reynier, et al., 2022). Notre échantillon est marqué par une très nette surreprésentation des cadres et professions intellectuelles supérieures : 53 % contre 9% de la population (Insee, RP 2021). Les pratiquants affichent également un niveau de vie élevé, avec 60% des répondants

actifs déclarant un salaire de plus de 2000€ par mois alors que le salaire médian français s'élève à 1940 € par mois (Insee, 2019).

Enfin, 47% des répondants estiment habiter dans une zone rurale ou de montagne.

2. La pratique

La moyenne du nombre d'années de pratique est de 16 ans, ce qui donne une moyenne d'âge d'entrée dans la pratique autour de 25 ans. L'alpinisme serait plutôt une activité sportive qui se débute à l'âge adulte, donc marqué par une socialisation relativement tardive, mais qui s'inscrit dans la durée. Ainsi, 21% de l'échantillon ayant répondu à cette question affirme avoir débuté l'alpinisme il y a plus de 30 ans.

2.1. Niveau de pratique et qualifications

Plus de la moitié des répondants se concentre majoritairement sur des itinéraires de PD à AD (58%), et 42% s'estiment débrouillés (Tableau 42 et 43). Quarante-cinq pourcents de la population estime être plutôt en capacité à pratiquer en autonomie. La majorité de la population interrogée se concentre donc sur des niveaux de pratique intermédiaires.

Quarante-quatre pourcents des pratiquants déclarent pratiquer majoritairement dans des cordées où ils partagent le leadership, 33% en leader de cordée et 23% en second de cordée. On peut noter que 15% des pratiquants se déclarant débrouillés pratiquent majoritairement en tant que leader de cordée. Par ailleurs, seulement 8% des femmes déclarent pratiquer majoritairement en tant que premières de cordées contre 42% des hommes tous niveaux confondus.

	Nb	% obs.
Débutante	167	8,0%
Débrouillée	871	41,5%
Confirmée.e	760	36,2%
Expert.e	302	14,4%
Total	2100	100,0%

Tableau 42 : Niveau déclaré

	Nb	% obs.
F	78	3,8%
PD	538	25,9%
AD	681	32,8%
D	421	20,3%
TD	276	13,3%
ED et plus	83	4,0%
Total	2077	100,0%

Tableau 43 : Niveau des itinéraires majoritairement empruntés

Afin de synthétiser ces observations sur le niveau déclaré, le niveau des itinéraires, l'autonomie et la capacité à mener une course, nous avons créé une nouvelle variable « niveau de pratique » regroupant ces informations en 3 catégories : initiation, intermédiaire,

performance⁴⁷. En plus de simplifier les traitements pour la suite, ce regroupement permet de caractériser la pratique au-delà de la seule expertise. Ainsi, alors qu'un pratiquant expert pourrait pratiquer toute sa carrière sur des itinéraires techniquement faciles, ici c'est le niveau global de la pratique qui est considéré. Les pratiquants de type performance sont ceux qui sont à la fois experts et à la fois qui pratiquent généralement à un niveau élevé. Les réponses données à ces différentes questions coïncident d'ailleurs de manière assez logique pour former ces catégories. À titre d'exemple on peut souligner que 61% des pratiquants se déclarant experts empruntent majoritairement des itinéraires de niveau TD et plus (2% des experts pratiquent majoritairement sur des itinéraires de niveau PD) ; 72% des débutants empruntent majoritairement des itinéraires de F à PD.

Parmi les répondants, 24% sont des pratiquants de *performance* et 18% d'*initiation*.

Le niveau de pratique évolue en fonction de l'âge et du sexe (voir tableaux 44 et 45) : seulement 8% des femmes pratiquent à un niveau de performance contre 29% des hommes.

Plus les pratiquants avancent en âge, moins ils pratiquent à un niveau d'initiation et plus ils pratiquent à un niveau intermédiaire ou de performance. Les classes d'âge plus élevées seraient donc moins enclines à débiter l'alpinisme mais plutôt à progresser dans leur pratique vers des niveaux plus avancés.

	Initiation		Intermédiaire		Performance		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Femme	174	33%	308	59%	42	8%	524	100%
Homme	208	13%	899	58%	453	29%	1560	100%
Total	382	18%	1207	58%	495	24%	2084	

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 157,59$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

La relation est très significative.

Tableau 44 : répartition des hommes et des femmes en fonction du niveau de pratique

Lecture : 24 % des répondants pratique à un niveau *performance*, 18% à un niveau *initiation*. 33% des pratiquantes sont en *initiation*, contre 13% des pratiquants hommes.

47 Les pratiquants en initiation correspondent aux modalités suivantes : niveau de pratique débutant ou débrouillé, niveau des itinéraires emprunté de F à AD, capacité à pratiquer en autonomie pas du tout ou plutôt non, leadership second ou partage du leadership ; les pratiquants en performance correspondent aux réponses : niveau de pratique confirmé ou expert, niveau des itinéraires emprunté de plus de D, capacité à pratiquer en autonomie tout à fait, leadership leader ou partage du leadership ; les pratiquants intermédiaires correspondent aux autres combinaisons de réponse.

	Initiation		Intermédiaire		Performance		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Moins de 25	43	23%	104	56%	39	21%	186	100%
De 25 à 30	55	20%	149	54%	71	26%	275	100%
De 30 à 40	113	18%	369	60%	135	22%	617	100%
De 40 à 50	89	23%	219	55%	87	22%	395	100%
De 50 à 60	52	16%	179	55%	92	28%	323	100%
60 et plus	22	9%	157	64%	68	28%	247	100%
Total	374	18%	1177	58%	492	24%	2043	

$p = 0,001$; $\text{Chi}^2 = 29,54$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

La relation est très significative.

Tableau 45 : répartition des classes d'âge en fonction du niveau de pratique

Lecture : 28% des pratiquants de 60 ans et plus pratiquent à un niveau *performance* et 9% à un niveau *initiation*.

Par ailleurs, on peut noter qu'une part importante de notre échantillon possède un diplôme d'encadrement d'une activité de montagne, professionnel ou fédéral (36% en cumulé) : 12% sont GHM, 12% initiateur ou instructeur fédéral alpinisme, 3% sont secouristes professionnels et les autres sont Diplômés d'état escalade ou accompagnateurs en moyenne montagne. La proportion prise par les personnes possédant un diplôme d'encadrement de montagne semble particulièrement importante et interroge sur un éventuel biais de recrutement lié à la part prise par les canaux de diffusion du questionnaire de type fédérations et syndicats professionnels. Les populations de professionnels ou amateurs diplômés sont également susceptibles d'être particulièrement intéressées par la question du risque.

2.2. Le portefeuille d'activités et la fréquence

Polyvalence et type d'activités pratiquées

Nous avons proposé dans le questionnaire un découpage des différentes activités d'alpinisme basé sur les mêmes critères que ceux utilisés dans les parties 1 et 2 à l'exception de l'alpinisme hivernal, de la pratique en expéditions lointaines et du ski-alpinisme, considéré ici comme sous-activités de l'alpinisme. Cette enquête intègre les activités suivantes :

- *Alpinisme en neige, glace et mixte*
- *Alpinisme en rocher et escalade en terrain d'aventure*
- *Alpinisme hivernal* : pratique de l'alpinisme rocheux ou neige glace et mixte en période hivernale
- *Cascade de glace*
- *Ski alpinisme* : sorties de ski de randonnée nécessitant l'usage de techniques d'alpinisme (corde, crampons, piolet). Notons que l'alpinisme et le ski de randonnée sont souvent analysés de manière distincte. Bien qu'ils puissent en effet être considérés comme différents par certains aspects, la frontière entre ski de randonnée,

ski alpinisme et alpinisme est souvent ténue. Les pratiquants de ski alpinisme, au sens défini ci-dessus, sont souvent des pratiquants d'alpinisme, la pratique du ski de randonnée pouvant constituer une porte d'entrée vers l'alpinisme. Il nous a donc semblé pertinent de l'inclure dans cette analyse à partir du moment où elle nécessitait des techniques d'alpinisme.

- *Alpinisme en expéditions lointaines* : pratique de l'une ou de plusieurs des activités ci-dessus dans un massif étranger nécessitant un accès complexe et/ou long engendrant bien souvent une possibilité de secours réduite.

La grande majorité des répondants a une pratique plutôt polyvalente : les expéditions mises à part, 25 % des pratiquants sont polyvalents et pratiquent l'ensemble des autres activités. Quarante-six pourcents pratiquent entre 3 et 4 sous-activités. En moyenne, un alpiniste pratique 3,7 activités.

Seulement 6% des répondants ne pratique qu'une seule activité. Lorsque c'est le cas c'est d'abord l'alpinisme rocheux qui est concerné (2,3% ne pratiquent que l'alpinisme rocheux) puis le ski alpinisme (1,5% des pratiquants), puis l'alpinisme estival en neige, glace et mixte (1,3%). Les autres activités pratiquées de manière exclusive représentent une quantité négligeable de pratiquants.

La pratique en expéditions est un peu à part puisque seulement 19% des répondants la pratiquent. Sa fréquence s'exprime plutôt de manière binaire : soit elle n'est pas pratiquée, soit une fois tous les deux ans en moyenne. Très peu pratiquent plus d'une fois par an.

La distinction entre activités estivales et hivernales permet de montrer que le taux de pratique est plus faible pour les secondes : seulement 50 % des répondants pratiquent l'alpinisme hivernal alors que 91% pratiquent l'alpinisme rocheux. Cet écart se creuse fortement avec l'avancée en âge : 13% des plus de 60 ans pratiquent l'alpinisme en hiver contre 64% des moins de 25 ans. Les femmes sont également moins présentes dans les activités hivernales avec 44% des femmes qui pratiquent l'alpinisme hivernal contre 52% des hommes. Concernant les différences d'âge et de sexe, l'écart est toutefois moins marqué pour le ski alpinisme.

Enfin, le nombre d'activités pratiquées est corrélé au niveau de pratique (tableau 46) : plus les pratiquants ont un niveau élevé, plus ils ont une pratique polyvalente.

	Initiation		Intermédiaire		Performance		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
1	55	43%	64	50%	8	6%	127	100%
2	105	35%	177	58%	22	7%	304	100%
3	122	25%	317	66%	42	9%	481	100%
4	71	15%	330	69%	78	16%	479	100%
5	26	5%	256	50%	233	45%	515	100%
6	6	3%	71	36%	118	61%	195	100%
Total	385	18%	1215	58%	501	24%	2101	

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 533,44$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

Tableau 46 : Quantité d'activité pratiquée en fonction du niveau

Fréquence de pratique

La fréquence de pratique varie en fonction des activités : pour une fréquence de pratique faible (1 à 6 jours par saison), les activités estivales sont surreprésentées par rapport aux activités hivernales (voir tableau 47). On note par ailleurs assez logiquement l'effet des exigences de chaque pratique : l'alpinisme rocheux et le ski alpinisme plus facilement réalisables sur une seule journée affichent davantage de fréquences de pratique élevées (2-4 jours par mois et plus). L'alpinisme en neige, glace et mixte et l'alpinisme hivernal nécessitent bien souvent plusieurs jours pour une seule sortie et sont en comparaison plus souvent pratiqués 1 à 6 jours par saison, ce qui représente une à trois sorties dans la saison.

	Jamais		1 à 6 jours par saison		2 à 4 jours par mois		2 à 3 jours par semaine et +	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Rocher montagne ou escalade en terrain d'aventure	177	9%	1092	53%	606	29%	201	10%
Neige, glace et mixte en été	258	12%	1255	60%	411	20%	153	7%
Ski alpinisme	463	22%	765	37%	539	26%	315	15%
Cascade de glace	958	48%	794	40%	198	10%	56	3%
Alpinisme hivernal	985	49%	791	39%	203	10%	34	2%

Tableau 47 : Fréquence de pratique par sous-activité

Lecture : 48% des répondants ne pratiquent pas la cascade de glace.

Pour synthétiser ces informations, nous avons effectué les regroupements de fréquence suivants :

- *La fréquence de pratique intensive* : les alpinistes pratiquants plus de 2 à 3 jours par semaine dans au moins l'une des activités.
- *La fréquence de pratique faible* : les alpinistes ne pratiquant aucune activité plus de 1 à 6 jours par saison.

- *La fréquence de pratique moyenne* : les alpinistes ayant une pratique intermédiaire compris entre les deux populations précédentes.

Selon ces résultats, l'alpinisme est une activité qui se pratique principalement de manière peu fréquente : 43% des pratiquants ont une fréquence de pratique faible et 22% une pratique intensive.

Le nombre d'activités pratiquées est directement corrélé à la fréquence de pratique (voir tableau 48) : plus les alpinistes sont polyvalents, plus ils ont une fréquence de pratique élevée. Quinze pourcents de l'échantillon a une pratique combinant plus de 5 activités pratiquées et une fréquence de pratique intensive dans au moins l'une d'entre elle.

	Faible		Moyenne		Intensive		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
1	116	91%	9	7%	2	2%	127	100%
2	216	71%	73	24%	15	5%	304	100%
3	291	60%	145	30%	45	9%	481	100%
4	186	39%	206	43%	87	18%	479	100%
5	81	16%	244	47%	190	37%	515	100%
6	17	9%	61	31%	117	60%	195	100%
Total	907	43%	738	35%	456	22%	2101	

$p = 0$; $\text{Khi}2 = 662$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

Tableau 48 : Quantité d'activité pratiquée en fonction de la fréquence de pratique

2.3. Place des institutions et des formations

Une grande partie de l'activité d'alpinisme et de sa transmission est informelle et peu institutionnalisée. Une partie non négligeable des pratiquants échappe à tout filtre institutionnel : 31 % n'est pas affilié à une fédération, et 44 % n'a pas suivi de formation au cours des 3 dernières années.

Ces observations confirment les écrits soulignant la difficulté à évaluer la population mère de pratiquants en alpinisme tant celle-ci n'est pas systématiquement affiliée à un club ou une fédération (Corneloup, 2004 ; Soulé et al., 2009).

Dans le domaine des avalanches, certains auteurs ont souligné le poids de l'autoformation à travers la proportion croissante d'acteurs entreprenant des démarches de formation à l'aide d'outils passifs : livres, revues, expositions (Guyon, 2004 ; Giacona & Guyon, 2021).

Enfin, une grande partie des alpinistes est introduite dans la pratique par les pairs : 38% avec des amis, 28% par des parents et 9% par leur conjoint. Trente pourcents ont débuté au sein d'un club et 16% avec un professionnel.

Dans l'ensemble c'est donc une transmission d'informations et une socialisation en partie informelle qui semble s'opérer en alpinisme.

2.4. Synthèse sur les caractéristiques de la pratique

L'encadré 7 résume les principales caractéristiques sociodémographiques et sportives de notre échantillon.

Résumé des caractéristiques sociodémographiques et sportives

Une population principalement masculine avec 75% de pratiquants hommes.

La moitié des pratiquants a plus de 38 ans, la moyenne d'âge est de 41 ans.

Une population favorisée et aisée avec 53% de cadres ou professions intellectuelles supérieures et 60% gagnant plus de 2000€ par mois.

L'alpinisme est une pratique diverse aux nombreuses sous-activités impliquant chacune des modalités de pratique différentes. **Une grande partie des pratiquants sont polyvalents avec 46%** pratiquant entre 3 et 4 sous-activités. Trente-quatre pourcents pratique la totalité des activités alpines, hors expéditions. **Les activités pratiquées par le plus grand nombre sont par ordre décroissant l'alpinisme rocheux, l'alpinisme en neige, glace et mixte en été**, le ski alpinisme puis la cascade de glace et l'alpinisme hivernal.

Le nombre d'activités pratiqué est corrélé à la fréquence de pratique et au niveau de pratique : **plus les alpinistes pratiquent un nombre élevé d'activités, plus le niveau et la fréquence de pratique augmente.**

Les fréquences de pratique évoluent d'une sous-activité à l'autre, le ski alpinisme et l'alpinisme rocheux affichant les fréquences de pratique les plus hautes, l'alpinisme en expéditions et l'alpinisme hivernal les fréquences de pratique les plus basses.

L'alpinisme est une activité coûteuse en temps qui ne se pratique pas fréquemment : 43% des alpinistes pratiquent moins de 6 jours par saison dans chacune des activités. Seulement 22% pratiquent plus de 2 à 3 jours par semaine dans au moins l'une des activités.

L'alpinisme est une pratique qui s'inscrit dans le temps : en moyenne les pratiquants déclarent pratiquer depuis 17 ans, et 21% ont plus de 30 ans de pratique.

Les pratiquants sont majoritairement répartis sur des **niveaux intermédiaires** : plus de la moitié d'entre eux se répartissent sur des itinéraires de PD à AD et 41% s'estiment débrouillés.

Des modalités de pratique qui évoluent en fonction du sexe et de l'âge : Les femmes pratiquent dans des niveaux moins élevés, ont une période de pratique plus courte (elles commencent plus tard et s'arrêtent plus tôt) et pratiquent moins les activités hivernales. Plus les pratiquants avancent en âge, plus ils déclarent des niveaux de pratique et de compétence élevés et moins ils pratiquent les activités hivernales.

Une activité en partie informelle et peu institutionnalisée : la majorité des pratiquants commence l'alpinisme avec des pairs ou des parents. Un peu moins de la moitié n'a pas suivi de formation au cours des 3 dernières années.

Encadré 7 : Synthèse des principales caractéristiques sociodémographiques et sportives

3. Le rapport au risque des alpinistes

3.1. Un bagage commun

Le traitement statistique des données nous a conduit à réaliser une ACP sur 17 des variables destinées à appréhender le rapport au risque des pratiquants, et donc à en exclure 7. Si ces variables ont été exclues c'est parce qu'elles ne permettaient pas de repérer des oppositions ou des variations au sein de la population. Ce sont des variables peu discriminantes dans le sens où les individus expriment à leur propos des points de vue relativement consensuels : ces variables semblent donc renvoyer à un bagage commun sur lequel l'ensemble de la population s'accorde facilement.

Si l'on regroupe les modalités de l'échelle de Likert en 2 catégories (« accord » : de « plutôt d'accord » à « tout à fait d'accord » ; « désaccord » : « de plutôt pas d'accord » à « pas du tout d'accord »), on distingue un positionnement bien marqué (voir tableau 49) par rapport à ces affirmations.

	Accord (4-6)		Désaccord (1-3)	
	N	% cit.	N	% cit.
Avant une course, (...) je me renseigne au maximum et je croise de nombreuses sources d'information	2037	97%	64	3%
Pour moi l'expérience est gage de sécurité en alpinisme	1831	87%	270	13%
Je pense qu'en alpinisme il est important d'être régulièrement sur le terrain	2028	97%	73	3%
Finaleme nt ce qui m'inquiète en montagne ce sont les risques liés à l'environnement naturel	1768	84%	333	16%
Dans un groupe, il me semble important qu'un.e leader.euse soit clairement identifié.e	1753	83%	348	17%
Quand je pars sur un objectif j'ai généralement du mal à faire demi-tour	448	21%	1653	79%
Quand je sens que la situation est un peu compliquée j'hésite parfois à exprimer mon opinion dans le groupe	309	15%	1792	85%

Tableau 49 : Positionnement sur les affirmations rencontrant un consensus élargi et exclues de l'ACP

Lecture : 97% des répondants sont d'accord pour dire qu'ils rassemblent un maximum d'informations avant de s'engager dans une course.

Ces variables renvoient principalement à des affirmations portant sur la manière de diminuer les risques encourus que l'on retrouve dans le cadre de formations, de ressources disponibles sur la sécurité, dans les REX SERAC ou dans les entretiens. À ce titre, elles constituent un discours relativement commun sur la sécurité.

L'importance de l'expérience et de la présence sur le terrain

Les affirmations soulignant l'importance de l'expérience et d'une présence régulièrement sur le terrain comme gage de sécurité affichent un fort taux d'adhésion (respectivement 87 et 97%). Ces propositions se retrouvent dans de nombreux entretiens, certains pratiquants précisant toutefois que la présence prolongée sur le terrain peut parfois être à double tranchant, dans le sens où en pratiquant plus on gagne en compétence mais on

accroît également la durée de l'exposition aux dangers ou on s'expose à des possibles revers de l'expérience :

« Avoir le pied montagnard c'est en y allant. (...) Je me suis dit que plus on allait en faire plus on allait être 'sécu'. En y allant on s'affute l'œil, on devient meilleur pour repérer le bon itinéraire, là où c'est plus facile, etc. Alors oui quand on passe plus de temps on s'expose plus aux facteurs naturels (sérac, chute de pierre), mais on réduit un peu le facteur humain. » (C.F., alpiniste, 29 ans se préparant à l'examen probatoire du GHM)

« L'expérience ça t'aide à sentir un peu mieux les pentes où ça pue d'un point de vue avalanche. Après c'est à double tranchant l'expérience, des fois ça peut aussi te faire t'approcher trop près de la limite » (E.F., alpiniste amateur, 38 ans)

Une préparation de course méticuleuse

Quatre-vingt-dix-sept pourcents des répondants affirment rassembler un maximum d'informations avant de partir sur un itinéraire en alpinisme. La préparation de sorties avant de se lancer dans un environnement caractérisé par l'incertitude fait partie des sujets classiquement abordés en formation et paraît être une évidence pour l'ensemble des pratiquants.

L'influence des « facteurs humains »

Plusieurs propositions se réfèrent à l'influence de ce qui est communément regroupé sous la bannière « facteurs humains », lesquels ont été largement étudiés et introduits dans le milieu depuis les années 2000 (voir chapitre I.), particulièrement dans le domaine des avalanches. Les propositions en question se réfèrent à l'importance de désigner un leader, au fait d'exprimer clairement ses doutes et de ne pas avoir de mal à faire demi-tour quand un objectif est fixé. Cette dernière proposition renvoie aux notions de *summit fever*, ou de comportement balistique (voir chapitre 3). Le verbatim ci-dessous illustre la notion de renoncement :

« Et puis il y a des fois où je me dis j'y vais pas. J'ai aucun scrupule, remord, amour propre, à l'idée de faire demi-tour. Le renoncement pour moi ça fait partie du truc. » (B.F., GHM et pompier secouriste, 55 ans)

Par ailleurs, ces éléments (communication, poids de l'objectif et préparation) se retrouvent dans ce que les contributeurs de SERAC avancent comme facteurs contributifs à leur mésaventure. En d'autres termes, selon l'analyse de SERAC⁴⁸, une communication et une

⁴⁸ Pour rappel, une partie des conclusions à l'issue de l'analyse de SERAC sont les suivantes : les pratiquants perçoivent ou pressentent un risque (dans 58% des récits), mais ils maintiennent leur engagement en partie du à une communication perfectible et à l'impact de diverses influences sociales ; des difficultés à se détacher de l'objectif fixé qu'il soit l'atteinte d'un sommet, le fait de skier une belle pente ou de grimper une belle ligne ; l'influence et/ou le recours à différents facteurs rassurants pour justifier le maintien de son engagement. Les

préparation insuffisante ainsi qu'un attachement trop fort à l'objectif contribuent à une situation accidentogène. À l'inverse ici, 85% estiment ne pas avoir de mal à exprimer leur opinion en cas de situation compliquée, 79% estiment ne pas avoir du mal à faire demi-tour et 97% estiment se renseigner au maximum avant une course.

Une attention accrue portée aux risques environnementaux

Quatre-vingt-quatre pourcents des répondants se disent particulièrement préoccupés par les risques liés à l'environnement naturel.

À première vue ce résultat est sans surprise au regard de la prégnance de l'environnement montagnard sur l'activité et de son caractère impressionnant, voire intimidant. Ces risques sont régulièrement mis en avant dans les médias documentant les avalanches et les chutes de pierre, de manière spectaculaire, et dans les formations où une partie importante de l'enjeu réside dans l'apprentissage des meilleures manières de les anticiper. Plus récemment, dans un contexte de réchauffement climatique, les risques de chutes de pierre et d'écroulement, évoluent et augmentent, ce qui est à même de générer des incertitudes nouvelles et tout le moins de modifier la pratique de l'alpinisme (Bourdeau et al, 2020). Ces évolutions entraînent une documentation croissante de ces risques à même de les placer au centre des débats.

De plus, dans la littérature sur les perceptions des risques, les risques attribués à l'environnement sont perçus comme « soustraits au contrôle de l'individu » (Hahn et al., 1994, p.81 ; Douglas, 2004), et donc moins bien tolérés car non choisis. Des études psychométriques sur la perception de risques majeurs indiquent qu'un risque évalué comme « subi » est aussi généralement évalué comme étant « non maîtrisable » et donc plus « terrifiant » (Slovic et al., 1985). En d'autres termes ce qui est extérieur à soi est souvent plus redouté. En montagne, les risques liés à l'environnement, que la dénomination de risque « objectifs » dans le langage indigène traduit bien, sont également interprétés comme des risques externes à l'individu et donc sont à même d'être plus redoutés. La distinction sur le terrain n'est néanmoins pas si tranchée puisque c'est bien l'alpiniste qui, en décidant de se lancer sur telle ou telle course, choisit de s'exposer à ces risques, même s'il n'est pas possible de les mesurer précisément à l'avance et donc d'être dans une acceptation totalement conscientisée des risques. Pour autant, en montagne, les risques liés à l'humains (dits risques « subjectifs ») sont souvent perçus comme contrôlables et donc acceptables, et ceux liés à l'environnement comme non contrôlables, subis, et donc plus redoutés :

« Et y'a le risque que tu gères pas qui est lié à l'environnement, et c'est celui-là qui me fait le plus peur » (N.G, alpiniste amateur, 25 ans)

ENS surviennent bien souvent sur des sections ou des itinéraires perçus comme faciles ou peu dangereux. Un décalage entre la situation anticipée *a priori* et les conditions de terrain couplée à une incapacité de s'adapter est souvent à l'origine de situations critiques.

Par ailleurs, les résultats des analyses du SNOSM révèlent que 41% des secours intervenant sur des dommages physiques sont dus à des chutes de personnes, loin devant les risques liés à l'environnements. À l'inverse ici, les risques liés à l'environnement en tant qu'inquiétude principale montrent un taux d'adhésion plus élevé que ceux liés au niveau technique ou aux erreurs d'appréciation (63% et 76%). Cette opposition suggère dès lors une surestimation des risques liés à l'environnement dans les représentations des risques par rapport à ceux liés à soi.

Interprétation et pistes d'approfondissement

Tous ces aspects apparaissent comme des éléments communément partagés de la gestion des risques, relativement classiques, tant ils se retrouvent dans des contenus de formation, dans les REX SERAC, ou dans les entretiens. Schématiquement, ce sont des éléments de gestion des risques qui peuvent paraître « évidents » (savoir renoncer, désigner un leader, bien communiquer, redouter et être prudent par rapport aux risques environnementaux), ce qui est susceptible d'expliquer le fait qu'ils génèrent peu d'oppositions parmi les alpinistes interrogés. On retrouve ici la notion de consensus, notamment développée dans la théorie du noyau central, élaborée par Abric (1987), sans pour autant pouvoir affirmer que les éléments évoqués ici constituent le noyau central des représentations sociales du risque en montagne. L'identification des éléments centraux d'une représentation requière une méthodologie particulière (cf. chapitre 1, partie IV-3.2). Pour certains auteurs, les éléments centraux seraient des principes généraux interchangeable, tels des « concepts enveloppes » derrière lesquels chacun pourrait associer un sens personnel (Bataille, 2002). Les éléments en question sont donc bien souvent peu précis, n'admettant pas de définition claire, permettant à chacun d'y associer un sens tout personnel sans que les autres personnes du groupe n'aient la capacité de le remettre en question. On retrouve ici le caractère général et polysémique de certaines affirmations décrites telles que l'importance de l'expérience et de la présence sur le terrain, la préparation de course méticuleuse (qui peut renvoyer à des degrés variés selon les pratiquants), ou le fait de ne pas avoir de mal à faire demi-tour. Par ailleurs, l'une des fonctions des représentations sociales est la fonction identitaire et le sentiment d'appartenance à un groupe (Abric, 1976). À travers ce caractère polysémique ou général, derrière lequel chacun peut associer les variations de sens qui lui convienne, l'illusion d'une signification implicitement partagée est alors maintenue, et le sentiment d'appartenance à la même « communauté d'esprits » également (Polletta & Jasper, 2001). Dès lors, adhérer à ces conceptions communément partagées comporte également une dimension normative puisque pour faire partie de la communauté des alpinistes il conviendrait d'adhérer à ces mêmes représentations.

Par ailleurs, les résultats obtenus sur ces affirmations montrent l'adhésion des alpinistes à certains grands principes de sécurité. Cette idée peut également renvoyer à la notion de culture de sécurité ou *safety culture* définie comme « *l'ensemble d'attitudes, rôles et pratiques sociales et techniques qui visent à minimiser l'exposition à des conditions*

considérées comme dangereuses ou préjudiciables (Pidgeon, 1991, p. 133) ». L'utilisation de ce concept en entreprise a été critiqué par certains auteurs notamment pour son caractère normatif (voir chapitre I, III), elle amène néanmoins certains principes qui correspondent à la base commune soulignée ici : elle admet un effet culturel sur l'adhésion à des principes de sécurité partagés par un groupe social, et établit l'adhésion à ces principes comme souhaitable. Le fort consensus autour des affirmations évoquées rappelle les résultats d'une étude à petite échelle dans le massif des Écrins⁴⁹ : les alpinistes arrivant à un refuge étaient interrogés sur l'adoption de ce qui était défini comme la culture de sécurité à adopter (préparation de course, anticipation d'un plan B, capacités d'adaptation, connaissance de l'espace montagnard). La population interrogée a révélé un taux d'appropriation de cette *safety culture* de 91%.

Les éléments évoqués sont également fortement mobilisés pour expliquer les mésaventures à travers les REX SERAC, mentionnés comme ayant fait défaut. Cela signifierait que bien que certains grands principes de sécurité soient majoritairement connus, ils ne sont pas toujours appliqués sur le terrain. On peut formuler trois pistes d'explication à cela.

La première montre la difficulté qu'il peut y avoir à mettre en place les principes de sécurité pourtant intégrés sur un plan général, en fonction des situations singulières. Tout simplement, il ne suffit pas d'affirmer qu'« il est important de bien préparer sa course » ou « ne pas avoir de mal à faire demi-tour », pour pouvoir l'appliquer en toutes circonstances. Les contraintes particulières des situations peuvent parfois imposer ou entraîner un autre comportement. Dès lors, la représentation de ce qu'il s'agit de faire en matière de sécurité et les pratiques qui se jouent parfois sur le terrain en situation réelle peuvent différer. Connaître ces éléments en théorie, ou démontrer sur le papier une « bonne *safety culture* », ne présage pas toujours de leur application sur le terrain. À ce sujet, Flament (1994) souligne que les pratiques sociales sont l'interface entre les circonstances externes et les représentations sociales. La modification des premières peut amener à modifier les pratiques qui, si elles se stabilisent modifieront en retour les représentations sociales, ou peuvent rester ponctuelles. Ainsi, il est important de rappeler que malgré une représentation partagée de ce qu'il s'agit de faire, les circonstances spécifiques situationnelles peuvent influencer les comportements dans une autre direction.

Une deuxième piste d'explication tient du caractère normatif des représentations partagées par tous et de leur fonction identitaire : pour faire partie du groupe, en quelque sorte, il est délicat de ne pas y adhérer. En l'occurrence, bien qu'en situation les comportements adoptés n'y correspondent pas toujours, pour les contraintes évoquées ci-dessus, dans le discours il s'agira toujours de s'y conformer. Pour forcer le trait, quel alpiniste affirmerait haut et fort qu'il rassemble peu d'informations sur les conditions et l'itinéraire avant de partir en montagne ?

⁴⁹ Mémoire de recherche de Master 2 STAPS intitulé « Alpinisme et 'safety culture', analyse socio-historique de l'émergence d'une nouvelle démarche dans le Pays des Écrins », soutenu en 2021 à l'Université Grenoble Alpes sous la direction de Philippe Bourdeau.

Enfin, une dernière piste d'interprétation est que ces propositions peuvent constituer des explications « clés en main », faciles à mobiliser pour expliquer l'origine des mésaventures vécues. Elles seraient dès lors convoquées en priorité dans les REX. Dans ce cas, elles seraient à même d'occulter des mécanismes plus complexes quant à l'engagement dans une situation à risque, peut-être moins accessibles à première vue ou moins facilement exposables. À ce titre, elles pourraient presque être contre-productives dans le cadre des REX SEARC car elles relègueraient au second plan l'investigation d'explications plus poussées. À travers leur caractère général et commun, l'ensemble des variables regroupées ici peuvent renvoyer ce que Jean-Pierre Pagès a analysé comme des « prêt-à-penser » dans le débat public. Il explique que l'individu, plutôt que de se constituer sa propre opinion sur des grands thèmes de controverse, tend souvent à piocher dans des manières de voir, déjà disponibles et formulées par d'autres (dans son cas des institutions, les politiques, des opinions que les médias répercutent), puis à se les approprier, limitant ce faisant l'effort de penser par soi-même. À l'instar de la fonction identitaire des représentations sociales déjà évoquée, adhérer à ces affirmations pourrait donc aussi bien relever d'une volonté d'appartenance au collectif véhiculant ces idées, que d'une évaluation et adhésion personnelle à ces principes. Soulé et al. (2015) ont souligné dans le même esprit la prégnance de schémas explicatifs types à propos de la diffusion globale des connaissances accidentologiques, limitant le développement d'une culture accidentologique. La présence de « prêt à penser » focalisés sur les victimes et leurs erreurs a par ailleurs déjà été soulignée à propos de l'explication des accidents par les structures gestionnaires de sports d'hiver (Soulé, 2004 ; Poizat, 2001 ; Boudières, 2007). Dans cette perspective, les éléments avancés ici constitueraient dès lors des arguments disponibles dans la culture collective montagnarde pour expliquer facilement le risque et les manières de s'en prémunir, sans avoir recours à des questionnements plus coûteux. En plus d'une économie de raisonnement, ils comporteraient l'avantage de renforcer le sentiment d'appartenance au groupe des alpinistes.

Pour résumer, certains principes de sécurité de base existent dans la culture collective montagnarde. Toutefois, leur appropriation par les alpinistes peut comporter trois limites d'un point de vue préventif : les connaître et les affirmer ne garantit pas toujours leur application sur le terrain ; ils peuvent être mobilisés pour expliquer des situations d'accident autrement difficilement explicables et ainsi limiter l'exploration de pistes d'interprétation plus complexes ; ils véhiculent un caractère normatif impliquant que chacun s'y conforme sans nécessairement se les approprier personnellement.

3.2. Des variations inter-individuelles.

Les résultats de l'ACP révèlent que le rapport au risque des alpinistes s'organise autour de 3 grandes dimensions : l'acceptation et la valorisation du risque ; le sentiment de vulnérabilité lié au doute sur ses capacités à gérer la situation ; la sensation de contrôle à travers la gestion des risques. Chacune d'elle a donné lieu à la construction d'une nouvelle

variable (voir partie I-3.2) permettant de synthétiser l'information disponible mais aussi de révéler les grands principes à partir desquels les individus se positionnent pour donner du sens à leur engagement. Le tableau ci-dessous représente la corrélation des variables et les trois dimensions retenues (Tableau 50).

Proposition	V1	V2	V3
Afin de ne pas trop m'exposer au risque d'accidents, j'ai tendance à limiter mon nombre de sorties en montagne	- 0.17	0.41	0.29
Pour moi, trouver les solutions pour gérer correctement une situation complexe, ça fait vraiment partie du plaisir de l'alpinisme	0.49	-0.15	0.22
Pour moi, il y a certaines courses qui valent la peine de prendre un peu plus de risques	0.64	-0.04	-0.18
En montagne, quand je prends des décisions il y a souvent une part d'intuition ; tout n'est pas rationnel	0.47	-0.02	-0.01
S'il m'arrive quelque chose, je vais tout faire pour me débrouiller par moi-même ; je n'appellerai les secours qu'en dernier recours	0.37	-0.13	0.03
Quand je suis dans une zone dans laquelle je sais que je ne pourrai pas contacter les secours, j'ai tendance à être plus prudent.e	0.01	0.57	0.28
Finalement, ce qui m'inquiète ce sont les risques liés aux erreurs d'appréciation et aux mauvaises décisions	0.02	0.56	0.33
Pour diminuer le risque, je cherche surtout à être rapide	0.32	-0.05	0.37
Quand je fais une course engagée ou difficile, j'en retire généralement davantage de satisfaction	0.55	0.09	-0.16
Finalement ce qui m'inquiète c'est de ne pas avoir le niveau suffisant pour passer	0.12	0.58	-0.09
Parfois je me dis que si j'ai un accident, c'est que ça devait m'arriver	0.34	0.15	-0.25
Il m'arrive de penser que je peux mourir en alpinisme	0.34	0.18	0.14
Etre un.e alpiniste, pour moi, c'est aussi savoir engager un minimum	0.55	0.13	-0.02
Quand il y a d'autres cordées dans le même secteur, je suis généralement plus rassuré.e	0.09	0.61	-0.42
Quand il y a d'autres cordées engagées sur le même itinéraire que le mien, j'ai généralement l'impression de m'exposer à plus de risques	0.23	-0.32	0.63
Ce que j'apprécie aussi en alpinisme, c'est qu'on ne peut pas tout contrôler et qu'il y a une part d'inconnu	0.67	-0.04	0.05
Je choisis généralement des courses pour lesquelles je sais que j'aurai de la marge techniquement et physiquement	-0.13	0.21	0.52
Valeur propre	2.54	1.79	1.46
Variance expliquée	15%	11%	9%

Tableau 50 : Corrélation des variables d'opinion sur chaque dimension identifiée par l'ACP

Note : les corrélations en grisé, sont celles qui sont retenues pour interpréter chaque regroupement.

3.2.1. L'acceptation et la valorisation du risque comme dimension constitutive de l'activité.

Le premier regroupement se compose de propositions qui décrivent la place du risque dans la pratique de l'alpinisme et l'intérêt qu'il lui confère. Il renvoie à tout ce qui relève de l'acceptation du risque, depuis les motifs de celle-ci à l'intégration des conséquences de cette exposition au danger, qu'elles soient ou non fatales.

Ce premier regroupement donne lieu à la construction de la variable V1. Le score moyen obtenu par les pratiquants sur V1 issue de ce regroupement est de 5,81 sur une échelle allant de 0 à 10. L'analyse des taux d'adhésion sur chacun des items qui la compose révèlent que la plupart des alpinistes (81 %) considèrent que « *trouver les solutions pour gérer correctement une situation complexe, ça fait vraiment partie du plaisir de l'alpinisme* ». Sept alpinistes sur 10 s'accordent ainsi pour dire qu'ils apprécient l'incertitude que comporte leur pratique et le fait « de ne pas tout contrôler ». Ils déclarent également, à 79 %, retirer « généralement davantage de satisfaction » lorsqu'ils font « une course engagée ou difficile ». L'acceptation de l'éventualité de conséquences graves fait pleinement partie de la pratique de l'alpinisme, qui ne peut se concevoir sans une part d'engagement, propre au milieu montagnard. Ainsi, près de 8 alpinistes sur 10 considèrent qu'être un alpiniste « c'est aussi savoir engager un minimum ». Face à l'incertitude, l'intuition devient une alliée dans les prises de décisions pour 66 % des pratiquants qui estiment que tout n'est pas toujours rationnel. En ce qui concerne les éventuelles conséquences néfastes de cette confrontation au danger, elles sont pleinement conscientisées. D'ailleurs, plus des ¾ des alpinistes associent la possibilité de la mort à leur pratique. Pour autant, l'accident en alpinisme n'est pas perçu comme une fatalité (seuls 2 pratiquants sur 10 pensent que s'ils ont un jour un accident, « c'est que ça devait arriver ») mais d'avantage comme une conséquence acceptée dont il conviendra de réduire les risques d'occurrence le plus possible. De plus, 76 % des pratiquants déclarent qu'en cas d'accident, ils feront tout pour s'en sortir par eux-mêmes, et qu'ils n'appelleront les secours qu'en dernier recours.

Affirmation	Accord (1-3)
Pour moi, trouver les solutions pour gérer correctement une situation complexe, ça fait vraiment partie du plaisir de l'alpinisme	81%
Quand je fais une course engagée ou difficile, j'en retire généralement davantage de satisfaction	79%
Etre un.e alpiniste, pour moi, c'est aussi savoir engager un minimum	77%
Il m'arrive de penser que je peux mourir en alpinisme	77%
S'il m'arrive quelque chose, je vais tout faire pour me débrouiller par moi-même ; je n'appellerai les secours qu'en dernier recours	76%
Ce que j'apprécie aussi en alpinisme, c'est qu'on ne peut pas tout contrôler et qu'il	71%

y a une part d'inconnu	
En montagne, quand je prends des décisions il y a souvent une part d'intuition ; tout n'est pas rationnel	66%
Pour moi, il y a certaines courses qui valent la peine de prendre un peu plus de risques	52%
Parfois je me dis que si j'ai un accident, c'est que ça devait m'arriver	22%

Tableau 51 : Taux d'adhésion de la population interrogée sur les variables constituant le 1^{er} regroupement identifié par l'ACP

Variations dans l'adhésion à V1

Les résultats des test statistiques effectués révèlent que l'adhésion à V1, et donc l'appréhension du risque comme une dimension constitutive de l'activité, son acceptation et sa valorisation (V1) évoluent à la fois en fonction des modalités de pratique et des caractéristiques socio-démographiques : l'âge, le sexe, le niveau de pratique, la fréquence, la quantité d'activités pratiquée et les antécédents accidentologiques font significativement varier l'adhésion à cette dimension. Par contre, l'effet sur V1 du nombre d'années de pratique et de la possession d'un diplôme professionnel ne perdurent pas une fois l'influence des autres variables contrôlée (voir tableau 52).

L'obtention de scores élevés sur cette variable, et donc une place importante accordée à l'acceptation du risque, est distinctive des niveaux de pratique élevés, des fréquences de pratique intenses, de la multipratique (pratiquants polyvalents) et du vécu accidentologique (fréquence et gravité des accidents encourus).

À titre d'exemple, 86% des pratiquants de type performance affirment qu'ils retirent généralement plus de satisfaction suite à une course engagée ou difficile, (contre 70% des débutants) et 89% affirment que trouver les solutions pour gérer au mieux une situation complexe fait partie du plaisir de l'alpinisme (contre 70% des débutants).

Le portefeuille d'activités pratiquées est également important. Ainsi, 80% des alpinistes polyvalents pratiquant l'ensemble des activités y compris en expédition (6 activités pratiquées incluent nécessairement la pratique en expédition), affirme apprécier une part d'inconnu et que tout ne soit pas contrôlable contre 63% des alpinistes ayant une pratique limitée à 2 activités.

Le fait d'avoir eu des accidents est également associé à l'adhésion à V1. Ainsi, si l'on prend par exemple la conscience de pouvoir mourir dans le cadre de sa pratique, 79% des pratiquants ayant déjà eu un accident grave sont en accord avec l'affirmation correspondante contre 74% des pratiquants n'ayant jamais eu d'accident, même léger.

D'un point de vue sociodémographique, ce sont les pratiquants les plus jeunes et les hommes qui se distinguent des autres par leur obtention de scores plus élevés. Plus les pratiquants avancent en âge, plus leur moyenne sur V1 décroît. À titre d'exemple, 58 % des

20-29 ans estiment que certaines courses valent la peine de prendre un peu plus de risques contre 50% des plus de 60 ans.

Globalement il y a également un effet du sexe sur l'adhésion à V1 : les hommes tendent plus largement à valoriser et accepter une part importante de risque. Par exemple, 79 % des hommes affirment qu'être un alpiniste c'est aussi savoir engager un minimum, contre 71% des femmes. La distinction homme-femme est toutefois moins marquée sur certains points. Ainsi, 65% des femmes affirment que tout n'est pas rationnel et qu'il y a une part d'intuition dans les décisions en montagne ce qui correspond à une proportion équivalente à celle des hommes (66%).

	<u>Modalités</u>	<u>Moyenne V1</u>	<u>p-value</u> (régression linéaire)
Niveau	Initiation	5,31	<u>ref</u>
	Intermédiaire	5,75	0,00031819**
	Performance	6,32	1,9167E-09**
Quantité d'activités pratiquées	1	5,22	Linéaire 0,00061675**
	2	5,51	
	3	5,58	
	4	5,84	
	5	6,09	
	6	6,38	
Fréquence de pratique	Faible	5,51	<u>ref</u>
	Moyenne	5,91	1,84E-02
	Intensive	6,22	1,74E-03**
Années de pratique	Non-significatif		
Antécédents accidentologiques	Légers ou graves	5,91	0,00010489 **
	Non	5,36	<u>ref</u>
Diplôme d'encadrement	GHM	6,2	Non-significatif
	Autres diplômes montagne	5,8	
	Fédéral	5,78	
	Sans-diplômes	5,73	
Sexe	Homme	5,91	3,4318E-05 **
	Femme	5,50	<u>ref</u>
Âge	Moins de 25	6,24	Linéaire 0,0008764 **
	De 25 à 30	6,00	
	De 30 à 40	5,80	
	De 40 à 50	5,68	
	De 50 à 60	5,63	
	60 et plus	5,67	

Tableau 52 : Moyennes obtenues sur V1 par les sous-groupes de pratiquants et résultats de la régression linéaire avec V1 en variable dépendante et les autres variables en variables explicatives

Note : Les noms de variables surlignés en gris sont celles qui ont un effet significatif sur la variation de la moyenne de D1 selon la régression linéaire avec $p < 0,01$. Les modalités notées « ref » dans la colonne p-value, sont les modalités de référence dans la régression. L'âge et la quantité d'activités pratiquées sont étudiés par classes dans les calculs de moyenne et de manière linéaire dans les régressions : plus l'âge augmente, plus l'adhésion à D1 baisse. Les résultats complets de la régression linéaire sont situés en annexe 6.

Pistes d'interprétation et d'approfondissement

L'analyse de ce premier regroupement issu de l'ACP, des scores obtenus sur V1 et de leur variation permettent de mieux comprendre les motifs d'acceptation des dangers dans la pratique de l'alpinisme mais également le sens que les pratiquants donnent à leurs prises de risque et à leur pratique.

L'acceptation du risque comme élément incontournable de la pratique

Le risque est perçu comme faisant entièrement partie de l'alpinisme, il est inhérent à sa pratique, participe à la construction de son intérêt et à la définition même de l'activité. Il en définit les contours.

« Cette notion de risque pour moi, (...) elle est assez indissociable de la pratique. Ça rend la pratique plus riche. (...) c'est aussi ça qui donne la saveur au truc, de savoir qu'il y a un risque mais d'y aller quand même parce que tu gardes une marge de tolérance qui dépend de chacun et que je trouve intéressante. » (N.G, alpiniste amateur, 25 ans)

« Le risque pour moi ... c'est ce qui fait la différence entre l'alpinisme et la randonnée » (A.C, ancien alpiniste professionnel et GHM, 55 ans)

Différents types de valorisation du risque

Les variables constitutives de V1 renvoient à différentes dimensions du risque. Dans les entretiens, il apparaît que le risque est valorisé à la fois pour ses dimensions d'incertitude et de résolution de problèmes complexes qu'il génère et à la fois pour ses aspects d'engagement et de difficulté. Les résultats de l'ACP nous montrent que ces différentes dimensions évoluent conjointement, ce qui signifie, en d'autres termes, que les pratiquants valorisant une de ces dimensions valorisent également les autres. Pour autant, au regard de la littérature et des entretiens réalisés, l'ensemble d'entre elles ne relèveraient pas du même registre de fonctionnement. Il est ainsi possible de proposer les distinctions suivantes dans les motifs de valorisation du risque et des bénéfices associés.

D'une part, la confrontation aux imprévus permet d'exprimer ses capacités de gestion des risques, de prise de décision et de choix. Le plaisir associé tient de manière assez ambivalente au fait de s'exposer consciemment à ce milieu mais d'y évoluer de la manière la

plus sécuritaire possible, tout en acceptant une part d'impondérable⁵⁰. Différents auteurs ont analysé le fait de prendre des décisions dans un contexte où celles-ci portent particulièrement à conséquences, comme procurant des sentiments de responsabilité, d'individualité et d'agentivité. Cette idée renvoie au concept d'*edgework* développé par Lyng (1990, cf chapitre 1, partie IV-2.), selon lequel savoir garder le contrôle en situation « limite » peut procurer des sentiments de réalisation de soi, d'auto-détermination et de plénitude. Le fait de se sentir acteur, responsable de ses actes et décisions, est donc intensifié par le contexte d'incertitude, de complexité et de conséquences élevées, qui est du reste intégré et accepté. C'est ce qui participe à donner du sens à la pratique Le Breton (2002) reprend la même idée en ces termes : « *l'individu – de moins en moins porté par les régulations collectives et de plus en plus sommé de se définir à travers ses références propres – trouverait dans le rapport au risque et la responsabilité exercée pour y faire face des ressources de sens lui permettant de demeurer acteur de son existence* » (Le Breton, 2002). Ainsi, Lyng explique également que la sensation de contrôle éprouvée en se confrontant aux limites est particulièrement recherchée par opposition à des vies quotidiennes de plus en plus régulées dont les individus peuvent se sentir dépossédés (Channon, 2020).

Soulignons par ailleurs que dans cette acception du risque, la satisfaction n'est pas associée à un niveau de difficulté ou à une prise de risque objective. Le sentiment de gestion des risques au sein d'un contexte d'incertitude et de complexité n'est pas nécessairement lié à un niveau d'exposition objectif, l'important est de se sentir responsable de ses décisions dans un contexte subjectivement perçu comme complexe. On peut supposer que le fait de choisir pour soi-même où placer le curseur de l'acceptation des risques, au sein de cette complexité, renforce d'autant plus ce sentiment de responsabilité :

« Tout ce qui est lié à moi pour l'instant ça me fait plaisir de prendre entre guillemets ces risques, pour moi c'est pas vraiment des risques, mais justement plutôt doser à quel point je veux prendre des risques (...) je recherche le truc où c'est moi qui ai pris la décision... (...) j'adore le côté rubicube. Il faut trouver ton chemin. (...) j'aime l'itinéraire, réfléchir à la stratégie. Et c'est la partie décisionnelle que j'aime bien (...) » N.G. alpiniste amateur, 25 ans.

D'autre part, la valorisation du risque se retrouve également lorsque l'engagement ou la difficulté génère un surcroît de satisfaction et qu'ils deviennent des critères d'appartenance au groupe des alpinistes. Tout comme la fonction identitaire des représentations sociales identifiée par Abric (1976), la prise de risque en alpinisme porte également une dimension identitaire tant elle est considérée comme un critère définitionnel de l'alpiniste. La proposition « pour moi être un alpiniste c'est aussi savoir engager un minimum » illustre bien cette idée. L'engagement et la réalisation de certaines courses permettent de se définir comme étant un alpiniste et procure, dans le même temps, la reconnaissance et la valorisation du groupe de pairs. Si un alpiniste est félicité en revenant dans la vallée après avoir réalisé une ascension difficile et/ou dangereuse, il y a donc une valorisation sociale du risque qui peut

⁵⁰ « L'alpinisme est l'art de parcourir les montagnes en affrontant les plus grands dangers avec la plus grande prudence » (René Daumal)

peser sur les rapports aux risques individuels. Dans cette acception, le risque renvoie à la difficulté, qui peut devenir en elle-même un objectif à atteindre.

« Ce plaisir d'aller dans des itinéraires quand même qui craignent un peu ça vient... de l'envie de cocher une croix, de partager un bon moment avec un collègue, et l'envie d'aller voir un endroit, une course qui est peut-être réputée »(B.F., GHM et secouriste, 53 ans)

Bien évidemment ces deux acceptions sont réparties le long d'un continuum aux délimitations superposées et l'une va souvent avec l'autre, comme le révèle le résultat de l'APC. Dans un sens, augmenter la difficulté et l'engagement augmente nécessairement l'incertitude et la complexité. Si l'on entend difficulté au sens de difficulté technique et engagement au sens d'impossibilité de retraite ou de secours en cas de problème, l'inverse toutefois n'est pas forcément vrai. Ainsi peut-on se demander si la recherche d'un sentiment d'agentivité au sein d'un environnement complexe et incertain nécessite forcément la recherche de la difficulté et de l'engagement (au sens de conséquences élevées en cas de problème), étant entendu que cette dernière est souvent synonyme d'une prise de risque effective accentuée. L'extrait d'entretien suivant montre comment le rapport au risque d'un alpiniste passe de la valorisation de la difficulté à une valorisation d'une forme de risque tout de même, néanmoins plutôt orientée sur l'engagement en termes d'éloignement et d'immersion dans le milieu naturel :

« Je fais peut-être moins des choses difficiles en tête que quand j'avais 25 ans (...) mais ma motivation reste bien intacte, j'aime toujours autant les expéditions, partir ... Faut que y'ait un contenu qui me fasse vibrer quand même, l'engagement, ce côté sauvage, la nature, partir loin... » A.C. GHM, ancien alpiniste professionnel, 55 ans)

L'atteinte de bénéfices secondaires

En tout état de cause, il apparaît très clairement que le rapport au risque en alpinisme, qui est rarement évoqué comme une fin en soi, permet l'atteinte de bénéfices secondaires de divers ordres. Les pratiquants interrogés évoquent ainsi l'intensité des sensations et de la concentration mais aussi la relation à leur partenaire de cordée magnifiée à travers l'exposition au risque.

« Enfin, c'est un truc que je recherche à travers la cordée. (...) tu acceptes le risque que tu fais porter à ton partenaire et inversement. Et je trouve que la confiance que t'en tires c'est vraiment... C'est toujours à travers ce risque, entre guillemets, mais c'est ce lien qui est important pour moi. » (M.H., alpiniste amateur, 30 ans)

« J'aime être justement à 100%. Il faut que tu sois bien concentrée sur tes virages, sur tes skis, sur la technique que tu veux utiliser et ça fait partie de l'adrénaline du moment, quoi. Et c'est ce que tu recherches aussi quand tu vas faire un couloir, de t'exposer un petit peu, de savoir qu'il y a un risque que tu tombes aussi, mais justement, le maîtriser. Oui, tu l'acceptes, justement, et c'est le fait qu'il existe qui te procure quand même un peu de plaisir et d'adrénaline. Ça m'apprend à lire l'environnement, à utiliser plusieurs sens » (J.P. Monitrice de ski, alpiniste amateur, 25 ans)

Cette intensité de l'expérience, qu'elle soit sensorielle ou relationnelle renvoie également au concept d'edgework, où selon Lyng (1990) lorsque le challenge est optimal, et que la concentration prend le pas sur la peur, la sensation de vie elle-même est intensifiée sous toutes ses formes.

Nous préciserons donc que c'est dans la relation avec le risque, impliquant la notion de choix dans le curseur de l'acceptation des risques, qu'un supplément d'intensité d'expérience de vie est trouvé. Cette expérience peut renvoyer à la fois à des aspects éprouvés individuellement, dans la relation avec les autres et en réponse à des influences sociales plus globales : responsabilité, agentivité, individualité, sentiment de contrôle retrouvé, concentration intense, lien avec les partenaires, sentiment de légitimité et d'appartenance au groupe.

Profils de pratiquants associés

L'analyse des variations des scores obtenus en fonction des caractéristiques socio-démographiques et sportives des pratiquants révèle que les jeunes hommes ayant un niveau, une fréquence de pratique élevés et qui ont une pratique polyvalente obtiennent des résultats significativement plus élevés sur V1 que ceux des autres pratiquants. Dans ce cas, il semblerait donc qu'un effet combiné des modalités de pratique, d'engagement dans l'activité (en termes de niveau de pratique, fréquence, polyvalence), et des caractéristiques sociodémographiques s'opère.

Ces résultats renvoient aux analyses portant sur les cultures jeunes et masculines et montrant qu'elles sont souvent associées à des comportements à risque dans le domaine sportif et ailleurs (Thorpe, 2010 ; Gemar, 2020). Thorpe (2010) a montré à ce propos que le comportement des jeunes *snowboarders* hommes contribuait à la construction d'une imagerie collective de pratique légitimant la prise de risque. Plusieurs auteurs ont également montré que le groupe majoritaire de pratiquants était susceptible de peser sur la définition légitime de pratique et ici en l'occurrence, sur le rapport au risque (Donnelly, 2006 ; Defrance, 1989 ; Hoibian, 2006 ; Thorpe, 2010, Routier et al., 2021). Si les jeunes hommes au niveau de pratique élevé ne représentent pas un groupe majoritaire dans le cadre de notre travail, on peut néanmoins s'interroger sur l'impact qu'ils sont susceptibles d'avoir sur le rapport au risque global en alpinisme, au regard de la plus grande visibilité (élites, médias, professionnels) dont ils font l'objet.

En outre, l'ensemble des propositions renvoyant à cette acceptation des risques (regroupé dans V1) a trait à des critères définitionnels de la pratique, à des questions de sens et d'intérêt éprouvé, et à ce titre est susceptible de largement façonner la définition légitime de pratique en général.

Un deuxième effet qui mérite d'être souligné est celui de la relation entre antécédents accidentologiques et adhésion à V1. Il peut suggérer l'existence d'un lien entre l'adhésion à V1 et le risque d'accidents que nous approfondirons en partie 4.

Un rapport au risque traversé d'ambivalences

En résumé, dans cette dimension du rapport au risque, l'acceptation des risques dans le cadre de la pratique de l'alpinisme fait partie intégrante de l'activité mais ne peut pas se réduire à une recherche du risque comme une fin en soi. Elle peut s'exprimer par la confrontation à l'incertitude et/ou par une valorisation de l'engagement et de la difficulté. L'ensemble permet l'atteinte de bénéfices secondaires qui naissent de l'ambivalence entre exposition volontaire aux dangers et désir d'atténuation des risques tout en trouvant du sens dans l'incertitude, et dans l'acceptation de ces risques, il s'agit pour autant de minimiser en permanence l'éventualité que l'accident survienne bel et bien.

À son paroxysme, le raisonnement va jusqu'à l'intégration de la possibilité de la mort, bien présente chez certains alpinistes, ce qui ne signifie pas pour autant qu'ils recherchent activement la mort. Toute la dualité de ce rapport au risque peut ainsi se résumer avec les propos de Ghersen « *L'alpiniste ne peut accepter de partir qu'avec l'idée qu'il ne lui arrivera rien, même s'il sait en son for intérieur que c'est une possibilité. (...) Mais cette mort ne reste que possible, et cette notion de possible doit être prise comme définissant la place de la mort en alpinisme, contrairement au véritable suicide où la mort se veut certaine. Pour autant subsiste une aporie (impasse intellectuelle) dans l'explication de ce rapport à la mort à la fois consentie et refusée. (...) On consent à se confronter au risque mortel tant que l'on réussit à le déjouer, en l'estimant insupportable lorsqu'il rattrape un des pratiquants. Cette acceptation ponctuelle de sa propre mort implique d'être en paix avec elle. Et dans le même temps, son oubli temporaire, qui autorise le déclenchement de l'action, tend à éloigner précisément la mort et son caractère inéluctable durant la parenthèse de l'ascension. Paradoxalement, la mort ne paraît jamais aussi loin que lorsque l'alpiniste s'en rapproche lors d'une ascension en montagne.* » (Ghersen, 2016).

3.2.2. Sentiment de vulnérabilité lié aux doutes sur ses capacités à gérer la situation

Le deuxième regroupement, V2, se compose de variables qui décrivent un sentiment d'insécurité, associé à la possibilité de faire des erreurs humaines (technique ou d'appréciation) et à la difficulté d'avoir recours à une aide extérieure, qui va de pair avec le sentiment de sécurité que génère la présence des autres. Il renvoie à une faible confiance en ses propres capacités. Les propositions ici regroupées se réfèrent également aux comportements de prudence associés à ce sentiment de vulnérabilité.

L'ensemble de la population obtient une moyenne de 5,48 sur la variable V2, sur une échelle allant de 0 à 10. L'analyse des taux d'adhésion sur chacune des variables composant

V2 révèlent qu'elles font l'objet d'une adhésion plus faible que celles composant V1 (voir tableau 53). Les variables regroupées ici génèrent toutefois, pour la plupart d'entre elles, l'adhésion de la population étudiée. Ainsi, 76% des pratiquants s'inquiètent des erreurs d'appréciation et de décision qu'ils pourraient commettre et 63% craignent de ne pas avoir le niveau technique suffisant pour passer. L'impossibilité d'avoir recours aux secours entraîne plus de prudence pour plus de 7 alpinistes sur 10. À l'inverse, la présence d'autres cordées dans le même secteur rassure 63% des alpinistes. Pour autant, les comportements de prudence associés au sentiment d'insécurité n'entravent pas la pratique de l'alpinisme, puisque seulement 2 alpinistes sur 10 déclarent limiter leurs sorties en montagne pour limiter leur risque d'accident.

Affirmation	Accord (1-3)
Finalelement, ce qui m'inquiète ce sont les risques liés aux erreurs d'appréciation et aux mauvaises décisions	76%
Quand je suis dans une zone dans laquelle je sais que je ne pourrai pas contacter les secours, j'ai tendance à être plus prudent.e	73%
Finalelement ce qui m'inquiète c'est de ne pas avoir le niveau suffisant pour passer	63%
Quand il y a d'autres cordées dans le même secteur, je suis généralement plus rassuré.e	63%
Afin de ne pas trop m'exposer au risque d'accidents, j'ai tendance à limiter mon nombre de sorties en montagne	22%

Tableau 53 : Taux d'adhésion de la population interrogée sur les variables constituant le 2^{ème} regroupement identifié par l'ACP

Variations dans les adhésions à V2

Les scores obtenus sur V2 diffèrent significativement en fonction des niveaux, de la fréquence de pratique, de l'ancienneté dans la pratique, du sexe et de l'âge. Elle est distinctive des débutants, des pratiquants ayant commencé depuis peu de temps, d'une fréquence de pratique réduite, du sexe féminin et des pratiquants avançant en âge. Le fait d'avoir des antécédents accidentologiques, d'avoir un diplôme professionnel ou une pratique plus ou moins polyvalente n'a pas d'effet significatif.

À titre d'exemple, 84% des pratiquants débutants affirment que ce qui les inquiète principalement en montagne ce sont les risques liés aux erreurs d'appréciation et de décision contre 70% des pratiquants de performance.

Soixante et onze pourcents des femmes affirment que ce qui les inquiète finalement en montagne c'est de ne pas avoir le niveau suffisant pour passer, contre 60% des hommes.

	Modalités	Moyenne V2	p-value (régression linéaire)
Niveau	Initiation	6,1	ref
	Intermédiaire	5,57	2,49E-04 **
	Performance	4,82	2,13E-11 **
Quantité d'activités pratiquées	1	5,97	Non-significatif
	2	5,83	
	3	5,62	
	4	5,52	
	5	5,19	
	6	4,96	
Fréquence de pratique	Faible	5,77	ref
	Moyenne	5,4	Non-significatif
	Intensive	5,05	2,24E-02 *
Années de pratique	Moins de 5	5,73	1,13E-02 *
	De 5 à 10	5,32	Non-significatif
	De 10 à 20	5,22	
	De 20 à 30	4,99	
	De 30 à 40	5,4	
	40 et plus	5,37	
Antécédents accidentologiques	Oui	5,31	Non-significatif
	Non	5,6	
Diplôme d'encadrement	Non	5,64	Non-significatif
	Fédéral	5,39	
	GHM	4,89	
	Autre diplôme montagne	5,46	
Sexe	Homme	5,35	7,42E-06 **
	Femme	5,88	ref
Âge	Moins de 25	5,57	4,19E-04 **
	De 25 à 30	5,39	
	De 30 à 40	5,48	
	De 40 à 50	5,45	
	De 50 à 60	5,36	
	60 et plus	5,75	

Tableau 54 : Résultats de la régression linéaire de V2 en fonction de l'ensemble des autres variables.

Note : Les noms de variables surlignés en gris sont celles qui ont un effet significatif sur la variation de la moyenne de D2 selon la régression linéaire. Les modalités notées « ref » dans la colonne p-value, sont les modalités de référence dans la régression. Les résultats complets de la régression linéaire sont situés en annexe 7.

Pistes d'interprétation et d'approfondissement

Les risques décrits dans ce regroupement sont d'origine personnelle et humaine ; ils font référence au niveau technique, aux capacités d'appréciation des dangers et aux prises de

décisions. Les propositions regroupées ici traduisent une faible confiance en ses capacités à gérer la situation à l'origine d'un sentiment plus marqué de vulnérabilité. Par exemple, Laura M., jeune alpiniste, exprime son inquiétude plus marquée envers les erreurs d'origine humaine :

« Pour moi le risque il est plus dans cette mauvaise décision humaine que toi tu prends. Quand je suis dans une course j'avoue que je pense rarement qu'indépendamment de ma volonté il y a une pierre qui va me tomber dessus. » (L.M. alpiniste amatrice, 27 ans)

Dans cette représentation des risques, la possibilité d'aide extérieure, par le biais des services de secours ou celui d'autres cordées, joue un rôle important dans le degré d'exposition accepté. Quand l'engagement était valorisé dans V1, il incite ici à plus de prudence. On peut également supposer que la faible confiance dans ses propres capacités amène quelque part à compter davantage sur les autres. La présence d'autres cordées est perçue comme rassurante, ce qui corrobore par ailleurs certains résultats de l'analyse des données SERAC. Celle-ci révèle que la présence d'autres cordées joue parfois un rôle rassurant dans les situations d'incident ou d'accident. Elle souligne néanmoins que ces facteurs rassurants sont susceptibles de perturber l'appréciation des risques et la prise de décision, participant à la mise en place de situations critiques.

En termes de niveaux de pratique, ce rapport au risque est plutôt associé aux débutants. On peut supposer que l'inquiétude technique soit prédominante en débutant la pratique. Ensuite, l'avancée dans la pratique sans incidents majeurs et l'amélioration de son niveau technique sont à même de renforcer une sensation de maîtrise des risques sur le plan technique et décisionnel, ce qui peut expliquer une baisse du taux d'adhésion à ce deuxième regroupement avec l'augmentation du niveau.

Le fait de gagner en maîtrise technique ou en expérience amènerait donc à se décentrer des risques liés au niveau technique et à soi-même. Or l'analyse à la fois des données du SNOSM et des récits SERAC révèle à ce sujet que la chute est prédominante dans les causes des secours d'une part, et que les erreurs d'appréciation et de décision sont bien souvent en jeu dans les situations d'accident reportées dans SERAC d'autre part, et ce pas nécessairement seulement chez les débutants. On peut donc s'interroger sur l'existence d'un décalage entre les représentations des risques des pratiquants gagnant en maîtrise technique et en expérience, et les origines principales d'accident (chutes, erreurs d'appréciation et de décision), d'un point de vue statistique. Toutefois, cet effet s'atténuerait avec l'âge et serait moins marqué chez les femmes, puisque les pratiquants plus âgés et les femmes tendent à adhérer plus largement à V2, peu importe leurs modalités de pratique.

On peut ainsi souligner que les femmes et les pratiquants avançant en âge tendent à douter plus de leurs capacités, tant techniques que de jugement, et à adopter plus de prudence face à des situations engagées.

On peut dès lors supposer que l'avancée en âge et en expérience renforcerait la conscience des risques par l'accumulation de situations limites vécues par soi ou par les autres, ce qui, couplé à une baisse des capacités physiques peut s'accompagner de plus de

prudence et de doutes sur ses capacités à maîtriser la situation. En résumé, l'acceptation des risques semble baisser avec l'âge et la sensation de vulnérabilité semble augmenter. C'est ce qu'exprime, Michel, 42 ans :

« Sincèrement la notion du risque elle évolue vachement avec l'âge, entre le début où la mort ça te fait pas peur, où t'engages vachement et plus ça va moins t'as envie d'engager. C'est une évolution due à l'âge à l'arrivée des enfants aussi, t'as pas envie. Et puis même les gosses ils te le disent, fais gaffe. » M.H., homme, 42 ans, alpiniste amateur.

Françoise souligne la prise de conscience des dangers évoluant avec l'avancée dans la pratique :

« A l'époque on me disait que y'avait quelqu'un qui était mort là, je me disais qu'il avait dû faire un truc super dur. Alors que maintenant je sais que non c'est peut-être un truc que j'ai fait 2-3 jours avant. Donc tu vois plus le danger de la même manière. » F.J. alpiniste amateur, femme, 45 ans.

Par ailleurs, nous avons déjà souligné que le milieu de l'alpinisme restait traditionnellement marqué par les codes de la masculinité (Mennesson, 2004, Penin, 2004, 2012). D'un point de vue de la forte identification des femmes à V2, on peut dès lors supposer que la prégnance de stéréotypes masculins pèse pour un sentiment moindre de légitimité des femmes dans l'activité et entraîne donc une confiance en ses capacités personnelles affaiblie.

3.2.3. Sensation de contrôle et gestion des risques

Les variables regroupées dans V3 renvoient aux stratégies d'atténuation de l'exposition aux dangers, liées à l'évaluation de ses propres capacités et à sa maîtrise, et donc aux comportements perçus comme permettant d'avoir une incidence sur le niveau de risque encouru. La confiance en ses propres capacités pour gérer en partie son exposition au danger s'accompagne d'une méfiance vis-à-vis de la présence d'autrui, perçu comme une source de danger potentiel, contrairement à ce qui a pu être mis en évidence sur V2. À ce sujet, notons cependant que pour V2 la présence d'autrui était envisagée « dans le secteur » alors qu'ici elle fait référence à la présence d'autrui sur le même itinéraire.

Ce regroupement connaît le taux d'adhésion le plus élevé avec une moyenne de 6,22 sur une échelle de 0 à 10. Ainsi, 93% des alpinistes interrogés déclarent qu'ils choisissent généralement des courses dans lesquels ils savent qu'ils auront de la marge techniquement et physiquement. Chercher avant tout à être rapide, afin de diminuer le risque, concerne un alpinisme sur deux. Concernant la présence d'autres cordées sur le même itinéraire, elles sont perçues comme facteur de risque pour 64% des répondants. Implicitement, l'opinion associée en termes de gestion des risques serait d'éviter les itinéraires où d'autres cordées sont engagées.

Affirmation	Accord (1-3)
Je choisis généralement des courses pour lesquelles je sais que j'aurai de la marge techniquement et physiquement	93%
Quand il y a d'autres cordées engagées sur le même itinéraire que le mien, j'ai généralement l'impression de m'exposer à plus de risques	64%
Pour diminuer le risque, je cherche surtout à être rapide	53%

Tableau 55 : Taux d'adhésion de la population interrogée sur les variables constituant le 3ème regroupement identifié par l'ACP

Variations dans les adhésions à cette dimension

L'adhésion à V3 est distinctive des pratiquants de niveau élevé (intermédiaire et performance). À titre d'exemple, 67% des pratiquants de performance affirment que, pour diminuer le risque, ils cherchent surtout à être rapides, contre 35% des débutants.

À l'inverse de V1, V3 caractérise des pratiquants ayant plus d'ancienneté dans la pratique et avançant en âge. Par exemple, 96% des pratiquants de plus de 30 ans de pratique estiment prendre de la marge technique et physique dans le choix de leurs itinéraires. Le sexe, le diplôme, la fréquence ou encore la quantité d'activités pratiquées, n'ont pas d'influence significative sur l'adhésion à V3

	Modalités	Moyenne V3	p-value (régression linéaire)
Niveau	Initiation	5,8	ref
	Intermédiaire	6,2	0,00328203 **
	Performance	6,6	1,0991E-05 **
Quantité d'activités pratiquées	1	6,26	Non-significatif
	2	6,1	
	3	6,15	
	4	6,18	
	5	6,32	
	6	6,42	
Fréquence de pratique	Faible	6,09	Non-significatif
	Moyenne	6,24	
	Intensive	6,47	
Années de pratique	Moins de 5	5,87	0,0176807 **
	De 5 à 10	6,01	0,01093191 *
	De 10 à 20	6,15	0,01413916 *
	De 20 à 30	6,29	0,00773225 **
	De 30 à 40	6,69	Non-significatif
	40 et plus	6,81	ref
Antécédents accidentologiques	Oui	6,39	Non-significatif
	Non	6,11	

Diplôme d'encadrement	Non	6,05	Non-significatif
	Fédéral	6,59	
	GHM	6,64	
	Autre diplôme montagne	6,31	
Sexe	Homme	6,28	Non-significatif
	Femme	6,04	
Âge	Moins de 25	5,75	0,00250016 **
	De 25 à 30	6,07	
	De 30 à 40	6,12	
	De 40 à 50	6,14	
	De 50 à 60	6,55	
	60 et plus	6,76	

Tableau 56 : Résultats de la régression linéaire de V3 en fonction de l'ensemble des autres variables.

Note : Les noms de variables surlignés en gris sont celles qui ont un effet significatif sur la variation de la moyenne de D2 selon la régression linéaire. Les modalités notées « ref » dans la colonne p-value, sont les modalités de référence dans la régression. Les résultats complets de la régression linéaire sont situés en annexe 8.

Pistes d'interprétation et d'approfondissement

Dans ce groupement cohabitent des notions de précaution à travers le fait de prendre de la marge, donc de ne pas évoluer proche des limites, et des notions de maîtrise. En effet, prendre de la marge et chercher à aller vite pour augmenter sa sécurité impliquent déjà une bonne maîtrise technique. Dans l'ensemble c'est une attention particulièrement-portée sur la gestion des risques qui se traduit ici, mais aussi un certain sentiment de contrôle.

À l'image du deuxième regroupement d'opinion (V2), un effet incitant à plus de prudence avec l'avancée en âge semble donc se confirmer. Toutefois, cette prudence se caractérise ici par une recherche d'une plus grande maîtrise et gestion des risques, contrairement à V2 où elle est plutôt associée à un sentiment de vulnérabilité.

La recherche de contrôle et de gestion est également associée aux niveaux de pratique élevés et aux pratiquants ayant une longue expérience de l'activité. Dans d'autres activités, le sentiment de contrôle a en effet été observé comme étant l'une des marques distinctives des experts, tendant à étendre leur sentiment de contrôle à leur environnement, ce qui s'accompagne bien souvent d'une sous-estimation du risque pour eux-mêmes (Reynier et al., 2018).

« Un bon montagnard pour moi c'est avant tout quelqu'un qui tient debout et qui grimpe bien. C'est sur le niveau technique c'est important, mais le niveau technique c'est réducteur, c'est aussi le fait de marcher comme un chamois dans les dalles (...) quelqu'un qui grimpe bien ou qui tient bien debout, pour moi il prendra moins de risques dans un terrain donné que quelqu'un qui grimpe moins bien. C'est important d'avoir de la marge. » (A.C., GHM et ancien alpiniste professionnel, 55 ans)

De même, selon Giddens (1991), la culture moderne du risque valorise la maîtrise individuelle des risques et la mise en évidence de sa responsabilité : le danger est abordé de manière responsable, en restant, autant que possible maître des situations provoquées et sans s'exposer à des risques liés à autrui. En référence à nouveau au concept d'edgework de Lyng, le sentiment de contrôle est particulièrement recherché et valorisé. Ici, ce sont plutôt les autres qui sont perçus comme des sources de danger potentiel. Cette attitude vis-à-vis d'autrui a été relevée comme distinctive des pratiquants experts et souvent associée au sentiment de contrôle dans d'autres pratiques sportives « à risque » (Reynier et al., 2018). Soulignons cependant que la proposition sur laquelle les pratiquants se sont prononcés faisait référence à la présence d'autres cordées sur le même itinéraire. Il est donc probable que la désignation des autres comme source de danger ne relève pas seulement d'une meilleure évaluation de ses capacités personnelles de gestion des risques et d'une sous-évaluation de celle des autres, mais qu'elle soit directement liée aux risques « objectifs » qu'une cordée engagée au-dessus de soi dans le même itinéraire peut générer : chutes de pierres ou de glace. Les phénomènes de ralentissement liés à la présence d'autres cordées quand la gestion du temps est précieuse en montagne, ou de pression générée voire d'influence du comportement des autres sont aussi évoqués dans les discours :

« On s'est sentis pressés par un groupe, on voulait être les 1ers sur la course et on a traversé un névé sans crampons, c'était un peu limite. S'ils n'avaient pas été là, on aurait peut-être pris le temps de mettre les crampons. » (C.L., alpiniste amateur, 29 ans)

Enfin, dans cette acception des risques, plus les pratiquants ont un sentiment de contrôle, plus ils cherchent à progresser rapidement et considèrent la vitesse comme un gage de sécurité. Dans l'échantillon total, l'adhésion à cette affirmation ne concerne cependant qu'un pratiquant sur deux (53%). Les résultats de SERAC eux, ont révélé que la marge horaire faisait parfois défaut, et à l'inverse que la précipitation entraînait parfois des impairs en termes de sécurité. La question de la vitesse soulève dès lors une ambivalence : aller plus vite permet certes une exposition aux dangers limitée dans le temps, mais la précipitation peut s'avérer contre-productrice. Le guide et ancien alpiniste professionnel illustre bien ce paradoxe :

« Oui la rapidité c'est gage de sécurité (...) Parce qu'aller vite ça veut pas dire se presser, c'est l'efficacité qui rend plus courte l'exposition. (...) Par contre il y a un empressement qui peut être préjudiciable. Les mecs qui cherchent à aller vite à tout prix, là pour le coup ils se mettent danger. » (A.C., GHM et ancien alpiniste professionnel, 55 ans)

Laura, alpiniste amateur précise pourquoi :

« Des fois tu fais mal les choses, c'est pour gagner du temps parce que t'as la flemme de poser le sac, de sortir les affaires et entre guillemets de perdre du temps pr ça. Perdre du temps en sachant que ça peut être clairement un truc qui te met en danger quoi. Ça peut être je sais pas t'es sur le glacier tu te dis il est pas tant crevassé que ça, on met pas tant de distance de corde ... alors qu'en réalité t'as un gros risque de tomber dans un trou. » (L.M. alpiniste amatrice, 27 ans)

3.2.4. Synthèse sur les variations du rapport au risque des alpinistes.

Le rapport au risque des alpinistes se structure autour de trois grandes dimensions, qui représentent les grands principes à partir desquels ils se positionnent afin de donner du sens à leur engagement et afin de se comporter face au risque. Ces dimensions se réfèrent à l'acceptation et la valorisation du risque (V1) ; au sentiment de vulnérabilité associé au doute sur ses capacités (V2) ; et au sentiment de contrôle à travers la gestion des risques (V3). Cette répartition fait référence aux principes organisateurs des représentations sociales (Doise, 1990, cf. Chapitre 1, IV-3.2.) qui sont considérés comme des principes générateurs de prise de position. Selon Doise (1990), ces derniers permettent à la fois aux individus d'avoir des points de référence communs et de se démarquer en prenant position différemment. L'identification de ces 3 grands principes permet donc de repérer les dimensions à partir desquelles les alpinistes se positionnent pour donner du sens à leur engagement. L'analyse des variations dans les prises de position qu'ils génèrent permet quant à elle de repérer les caractéristiques liées à des rapports aux risques différenciés. Ainsi, nous avons pu montrer que l'acceptation et la valorisation du risque était plus marquée chez les hommes, chez les plus jeunes, chez les alpinistes de performance, polyvalents, pratiquant fréquemment et ayant déjà eu des accidents. Le doute et le sentiment de vulnérabilité à l'inverse sont plutôt caractéristiques des femmes, des alpinistes avançant en âge, des niveaux de pratique plus faibles, des alpinistes pratiquant moins souvent, pratiquant une palette moins large d'activités et n'ayant jamais eu d'antécédent accidentologique. Le type de rapport au risque exprimé à travers le sentiment de contrôle et de gestion des risques est plus marqué chez les alpinistes pratiquant à un niveau de performance, pratiquant souvent, chez les alpinistes ayant beaucoup d'ancienneté dans la pratique, avançant en âge et ayant déjà eu des antécédents accidentologiques (voir tableau 57). Au-delà des caractéristiques sociodémographiques et sportives faisant varier le rapport au risque, ce dernier semble donc évoluer au fur et à mesure que l'alpiniste avance dans sa pratique. Cette observation fait écho au concept de carrière développé par Becker (1985) : il explique que le rapport au risque d'un individu varie au cours de sa *carrière* dans la pratique à risque et que celui-ci va ré-interpréter les normes culturelles et sociales des groupes qu'il côtoie à la lumière de sa trajectoire personnelle.

Par ailleurs, on peut mentionner que certaines études sur des pratiques similaires ont montré que les cultures sportives spécifiques, associées aux modalités de pratique ou aux activités (niveau de pratique, participation en club, type d'activité), étaient dominantes dans la construction des représentations des risques chez les individus, au-delà des caractéristiques sociodémographiques (Giacona & Guyon, 2021 ; Reynier et al., 2014; Routier et al., 2021). Ici, l'engagement dans la pratique selon différentes modalités (niveau, fréquence, quantité d'activités pratiquées) a bien une influence sur le rapport au risque global des individus, mais c'est une influence conjointe avec celle des caractéristiques sociodémographiques qui s'opère. Par exemple, les regroupements 1 et 2 varient à la fois en fonction du niveau, de la fréquence de pratique, du sexe et de l'âge. La dimension 3 ne varie pas en fonction du sexe,

mais varie en fonction de l'âge, du niveau et de l'ancienneté dans la pratique. Le tableau ci-dessous permet de comparer les variations de chaque regroupement en fonction des différentes variables.

	V1	V2	V3
Niveau : ↗	↗ Performance : 6,32 Intermédiaire : 5,75 Initiation : 5,31	Performance : 4,82 Intermédiaire : 5,57 Initiation : 6,1	Performance : 6,6 Intermédiaire : 6,2 Initiation : 5,8
Quantité d'activités pratiquées :	1 : 5,22 2 : 5,51 3 : 5,58 ↗ 4 : 5,84 5 : 6,09 6 : 6,38	1 : 5,97 2 : 5,83 ↘ 3 : 5,62 4 : 5,52 5 : 5,19 6 : 4,96	1 : 6,26 2 : 6,1 3 : 6,15 4 : 6,18 5 : 6,32 6 : 6,42
Fréquence de pratique : ↗ ↘	↗ Faible : 5,51 Moyenne : 5,91 Intensive : 6,22	↘ Faible : 5,77 Moyenne : 5,4 Intensive : 5,05	↗ Faible : 6,09 Moyenne : 6,24 Intensive : 6,47
Années de pratique ↗	Pas de relation	Baisse jusqu'à 30 ans de pratique (moins de 5 : 5,73) ; augmente ensuite	↗ De 5 à 10 : 6,01 De 30 à 40 : 6,69
Antécédents accidentologiques	↗ Oui : 5,36 Non	↘ Oui : 5,31 Non	↗ Oui : 6,39 Non
Sexe : homme	↗ 5,91	↘ 5,35	Non-significatif
Âge : ↗	↘ --	-- ↗	-- ↗
Total	5,81	5,48	6,22

Tableau 57 : moyenne des différents groupes de pratiquants sur les dimensions construites à partir des résultats de l'ACP

Note : Les moyennes grisées sont celles des modalités qui font significativement augmenter ou baisser l'adhésion à la dimension correspondante dans les régressions. Les flèches oranges et vertes précisent le sens d'influence quand un sens global peut être identifié. L'âge étant linéaire dans les régressions seul son sens d'effet est reporté.

Lecture : le sous-groupe de pratiquants de performance a une moyenne de 6,32 sur la dimension une. Cette modalité de pratique fait augmenter significativement et toutes choses égales par ailleurs le fait d'adhérer à la première dimension des rapports au risque.

En tout état de cause, la question du risque n'est pas anodine en alpinisme et touche à des questionnements profonds (le contrôle, la confiance en soi, la vulnérabilité, le rapport à la mort). Les rapports au risque sont traversés de contradictions. Quand bien même l'ensemble des pratiquants intègre une certaine acceptation des risques, son degré varie en fonction des groupes sociaux et des individus. Le déterminer pour chacun peut constituer une

source de décision permettant d'exercer une forme de contrôle. Tant l'acceptation que l'effort d'atténuation des risques encourus font partie intégrante de l'activité mais leur teneur diffère au gré de facteurs individuels, de groupes et éventuellement culturels à travers la définition légitime de pratique et les évolutions sociétales.

Le concept d'engagement corporel illustre bien la question des représentations des risques en alpinisme : « un type d'exposition au danger, conscient et assumé, dont sont porteuses certaines modalités de pratique » (Routier et Soulé, 2012). Au-delà de la conscience du caractère accidentogène de l'activité, le caractère non gratuit de l'engagement est intégré : cette acceptation des dangers ne constitue pas une fin en soi, autrement dit une conduite autotélique (Csikszentmihalyi, 1990), mais un moyen d'atteindre des bénéfices de divers ordres. Ainsi, plus qu'un moyen, l'acceptation du risque est une condition *sinequanone* de l'activité, qui requière, mais également permet, une recherche de réduction de ces risques de tous les instants.

4. Accidentologie

Les observations menées jusqu'ici traitent la façon de se représenter le risque des pratiquants. Elles nous éclairent sur leurs rapports au risque mais ne font pas le lien avec l'accidentalité effective. Un apport de ces données est de mettre en lien des informations sur les pratiquants, leur pratique, leurs rapports au risque et leur accidentalité déclarée, ce que nous ferons dans cette partie 4. De plus, alors que les analyses effectuées dans les parties 1 et 2 de ce travail de thèse prenaient uniquement en compte des individus incidentés ou accidentés, il est éclairant de comparer ici les pratiquants qui ont été accidentés aux autres.

4.1. Comparaison avec les données de la BSM

Nous avons comparé les caractéristiques de la population du questionnaire (population enquêtée) avec celles de la population des personnes secourues (dans la BSM) afin de repérer des éventuelles différences. Tout en restant conscients des limites de cette hypothèse, nous développerons l'interprétation des résultats en considérant que l'échantillon des personnes interrogées dans ce questionnaire donne un aperçu correct de la population totale de pratiquants.

4.1.1. Différences de répartition hommes-femmes

Le tableau 58 montre les proportions d'hommes et de femmes parmi les enquêtés (questionnaire), les personnes secourues par le PGHM dans leur ensemble (Secours), les personnes secourues ayant été impactées (BSM – secourus impactés), les personnes secourues indemnes (BSM indemnes) et les personnes secourues décédées (BSM décédés). À chaque fois la proportion de femmes a été comparée à l'aide de la fonction `prop.test` sur le logiciel R avec la proportion relevée dans la population enquêtée.

	Questionnaire	BSM	BSM-Secourus impactés	BSM-Secourus indemnes	BSM-Secourus décédés
Femme	25,1%	18,0%	20,2%	16,1%	13,4%
Homme	74,9%	82,0%	79,8%	83,9%	86,6%
Total	100%(n=2063)	100%(n=4494)	100% (n=2083)	100%(n=2411)	100% (n=216)
p.value/IC		p : 2.664e-11 IC 7.1 [4.2 ;10.1]	p : 0.0001642 IC 4.9 [1.6 ;8.3]	p :4.823e-06 IC 9 [2.6 ;9.4]	p : 0.000183 IC 11.7 [5 ;18.4]

Tableau 58 : Comparaison de la répartition homme-femmes entre la population enquêtée et la population des personnes prises en charges par le PGHM de 2008 à 2018

Note : les p-value et les intervalles de confiance (IC) correspondent pour chaque échantillon à la comparaison de sa proportion de femmes avec la proportion de femmes dans l'échantillon questionnaire avec $p < 0.01$ (99% de confiance)

Il y a une différence de répartition homme-femme entre la population enquêtée et les personnes secourues pour tous les niveaux de gravité et ce de la manière suivante : Les hommes sont surreprésentés dans les personnes secourues (BSM) par rapport à la population enquêtée. Cet écart est particulièrement marqué pour les personnes secourues décédées (11,7 points d'écart). Il est moins marqué pour les personnes secourues impactées (4,9 points d'écart) et plus marqué pour les personnes secourues indemnes (9 points d'écart).

Plus concrètement, cela signifie que :

- Dans l'ensemble, les hommes sont plus à risque d'avoir recours au secours peu importe leur état médical ;
- Les hommes sont plus à risque de décéder que les femmes ;
- Au sein des situations de recours aux secours, les résultats semblent montrer que les hommes font d'autant plus souvent appel aux secours en étant indemnes ;

Ces observations précisent l'interprétation des résultats de la BSM en chapitre 2. Si les femmes sont plus à risque d'être impactées lorsqu'elles sont secourues, il semble dès lors que c'est parce qu'en comparaison aux hommes elles appellent moins souvent les secours pour des situations où elles sont indemnes. Cela entraîne une proportion d'impactées par rapport aux secourues plus élevée. L'hypothèse selon laquelle elles se blesseraient plus dans l'absolu est donc à écarter. À l'inverse, en se fiant aux données de l'enquête comme population de référence, les hommes tendent à avoir plus souvent recours aux secours, à être plus souvent blessés, secourus indemnes et décédés.

4.1.2. Différences de répartition par tranche d'âge

Le même type de comparaison a été effectué pour l'âge. En termes de moyenne d'âge, l'âge moyen des personnes secourues dans la BSM est plus faible que celui des personnes interrogées ici, avec des moyennes d'âge de 37 ans pour la BSM et de 41 ans pour notre enquête.

En comparant les proportions de chaque classe d'âge, seules les classes d'âge des 20-29 ans et des plus de 60 ans représentent des proportions significativement différentes. Seuls les taux de ces catégories ont été présentés dans le tableau ci-dessous.

	Questionnaire	BSM	BSM-Secourus impactés	BSM-Secourus indemnes	BSM-Secourus décédés
20 à 29	20,4%	29,9% (p= 7.263e-16; IC : -9.5 [-13 ; -6.6])	25,4% (p =0.000152 ; IC -5 [-8.3 ; -1.6])	33,8% (p< 2.2e-16 ; IC -13,4 [-17 ; -10])	Non-significatif
Plus de 60	11,1%	7,6% (p=1.343e-07; IC : 3,5 [1.9 ; 6.1])	Non-significatif	5,4% (p= 6.311e-14 ; IC 5,7 [4 ; 8.4])	Non-significatif
Total général	100% (n=2063)	100,00% (n=4494)	100% (n=2083)	100%(n=2411)	100% (n=216)

Tableau 59 : Comparaison de la proportion des classes d'âge 20-29 ans et plus de 60 ans entre l'échantillon questionnaire et les différents états des personnes prises en charges par le PGHM de 2008 à 2018

Note : les p-value et les intervalles de confiance (IC) correspondent pour chaque échantillon à la comparaison de la proportion de la classe d'âge correspondante avec la proportion de l'échantillon questionnaire avec p<0.01 (99% de confiance).

Tout comme la répartition homme-femme, la répartition des classes d'âge plus jeunes et plus vieilles dans les données de la BSM est différente de celle de la base questionnaire et varie selon le niveau de gravité des situations concernées par l'intervention des secours.

Il y a une surreprésentation des 20-29 ans dans les personnes secourues BSM (9,5 points d'écart) par rapport à la base questionnaire.

Cette surreprésentation est moins marquée, bien que toujours significative chez les personnes secourues impactées, et elle est particulièrement plus marquée chez les personnes secourues indemnes (13,4 points d'écart). Elle n'est pas significative chez les décédés.

À l'inverse, les plus de 60 ans sont sous-représentés dans les personnes secourues totales (3,5 points d'écart). Cet effet est encore plus marqué chez les personnes secourues indemnes (5,7 points d'écart) par rapport à la population du questionnaire. La différence n'est pas significative pour les décédés.

Plus concrètement, ces résultats montrent donc que :

- Les 20-29 ans ont plus recours aux secours que le reste des alpinistes, ils sont plus impactés et sont plus secourus indemnes.
- Les plus de 60 ans ont en moyenne moins recours au secours que la population totale et encore moins en étant indemnes.

Ici encore ces résultats nous permettent de revenir sur les interprétations des résultats du chapitre 2. Si les pratiquants plus âgés ont plus de probabilités d'être impactés, blessés et décédés, lorsqu'ils sont secourus (voir chapitre 2, III-2.), cet effet s'explique dès lors par le fait que les plus de 60 ans appellent dans l'ensemble moins souvent les secours, et encore moins en étant indemnes. Le fait que la proportion d'alpinistes de plus de 60 ans impactés soit plus élevée par rapport au total des personnes secourues ne signifie donc pas qu'ils se blessent plus que les autres, mais plutôt qu'ils appellent moins les secours pour des situations où ils sont indemnes faisant augmenter par la même leur ratio impactés/secourus. Toutefois, rappelons que les résultats du chapitre 2 ont également révélé que l'avancée en âge avait un effet aggravant sur les risques de décès parmi les personnes secourus impactées, c'est-à-dire hors personnes indemnes. Dans ce cas-là, la question de l'appel au secours n'influe pas, la quasi-totalité des décédés est répertoriée dans les données de la BSM (cf. chapitre 2, II-), on peut donc estimer que l'effet aggravant de l'avancée en âge sur les risques de décès suite à un accident est bien réel, que le secours intervienne ou non.

4.1.3. Pistes d'interprétation et approfondissements

Si l'on considère l'échantillon BSM comme représentatif des personnes secourues (cf. Chapitre 2) et l'échantillon questionnaire comme représentatif de la population de pratiquants (cf. I-2.3.), les résultats présentés impliquent plusieurs choses : la population de personnes secourues en alpinisme ne peut pas être considérée comme représentative de la population totale de pratiquants ; les surreprésentations majeures d'une catégorie de personnes dans les données BSM représentent évidemment en partie le noyau dur des pratiquants (en termes de nombre) mais également des catégories de pratiquants faisant proportionnellement plus appel aux services de secours, en étant blessés, décédés ou indemnes. De même, les catégories de population étant significativement plus à risque d'être impactées lorsqu'elles sont secourues dans la BSM ne représentent pas nécessairement des populations se blessant plus dans l'absolu, mais uniquement des populations plus à risque d'être *secourues* blessées ou décédées proportionnellement à l'ensemble des personnes secourues. Elles sont susceptibles de représenter des personnes faisant moins appel aux secours en étant indemnes : c'est le cas des plus âgés et des femmes. Cette interprétation, ainsi que celles concernant le rapport au secours (cf. 4.1 ci-après), reste à nuancer en gardant à l'esprit que les appels aux secours ne sont pas toujours réalisés par les victimes elles-mêmes mais parfois par un observateur externe, même si cela concerne probablement un nombre

mineur de cas. De plus, dans l'analyse des données des secours, la comparaison des victimes de décès à l'ensemble de celles secourues impactées (régression hors-indemnes, cf. Chapitre 2, III-2. ; c'est le cas de l'effet de l'avancée en âge sur les risques de décès suite à un accident) reste *a priori* révélatrice d'un risque effectivement plus marqué puisqu'elle élimine l'influence de la propension des populations à avoir recours aux secours.

L'interprétation des données des secours change en tout état de cause de teneur : elles ne peuvent pas être considérées comme le reflet d'une prise de risque plus ou moins marquée, ni d'une faiblesse physiologique ou technique de la part de certaines catégories de pratiquants, ou encore de la dangerosité associée à leurs modalités de pratique. Ces comparaisons mettent par ailleurs en lumière les différences entre des données de seconde main – celles récoltées à travers le prisme des secours – et des données directement récoltées auprès des pratiquants, appuyant encore une fois la nécessité de s'efforcer de comparer les données de secours à une population mère.

Plus précisément, les 20-29 ans et les hommes apparaissent comme surreprésentés dans les données des secours en montagne (BSM) par rapport à la population enquêtée. En combinant les catégories d'âge et de sexe (hommes de 20 à 29 ans) des effets qui vont dans le même sens, ceux-ci sont encore plus marqués⁵¹ : les hommes de 20 à 29 ans sont surreprésentés dans le total des personnes secourues et ce de manière plus marquée chez les personnes secourues indemnes.

Les plus de 60 ans eux⁵², sont sous-représentés dans les personnes secourues, et ce de manière plus forte chez les personnes secourues indemnes.

Pour approfondir l'interprétation de ces résultats, nous nous sommes intéressés aux caractéristiques de pratique de chacune de ces catégories. En effet, ces comparaisons permettent d'appréhender des facteurs de risque (les hommes de 20 à 29 ans sont plus à risque d'appeler les secours tous niveaux de gravité confondus, les hommes plus particulièrement sont plus à risque de décéder), néanmoins ils n'intègrent pas les variables de fréquence d'exposition ni du niveau de pratique. On sait par ailleurs (cf partie II-2.) que le niveau est corrélé à l'âge, au sexe, à la fréquence et au nombre d'activités pratiquées : les alpinistes de performance pratiquent plus fréquemment et un nombre plus élevé d'activités. Par exemple, indépendamment de l'âge, les hommes pratiquent plus à un niveau de performance que les femmes (29% des hommes contre 8% des femmes) et plus fréquemment. Nous avons relevé les caractéristiques de pratiques saillantes des catégories « homme de 20 à 29 ans » et « plus de 60 ans » dans les encadrés suivants (cf. partie II-2.) :

⁵¹ Les proportions d'hommes de 20 à 29 ans ont également été comparées entre le questionnaire et les différents échantillons de personnes secourues.

⁵² Combiner de manière similaire les plus de 60 ans femmes serait également susceptible d'augmenter les effets car on combinerait des effets de même sens. Le chiffre total obtenu est néanmoins trop faible pour que la catégorie « femmes de plus de 60 ans » soit intéressante à étudier de manière isolée (n=36)

Hommes de 20 à 29 ans (n=307)
Niveau global : Initiation 18% ; Intermédiaire 54 % ; Performance 28%
Niveau des itinéraires principaux : PD : 27 % ; AD 27 %
Fréquence : Faible 32 % ; Moyenne 38% ; Intensive 30%
Quantité d'activité pratiquée : modalité la plus représentée : 5 (39%)
Nombre moyen d'années de pratique : 6,2 (267 réponses)

Plus de 60 ans (n=247)
Niveau global : Initiation 9% ; Intermédiaire 64 % ; Performance 28%
86% d'hommes
Niveau des itinéraires principaux : AD : 34 %
Fréquence : Faible 47 % ; Moyenne 30% ; Intensive 24%
Quantité d'activité pratiquée : modalité la plus représentée : 3 (25%)
Nombre moyen d'années de pratique : 41,7 (172 réponses)

Encadrés 8 et 9 : caractéristiques des hommes de 20 à 29 ans et des plus de 60 ans

En comparaison, les plus de 60 ans ont un taux de pratique en performance égal à celui des hommes de 20 à 29 ans et pratiquent majoritairement sur des itinéraires un peu plus difficiles. Les hommes de moins de 30 ans ont un taux de pratique en initiation plus élevé que les plus de 60 ans. La fréquence d'activité des plus âgés est néanmoins plus faible et ils pratiquent un nombre moins élevé de sous-activités. L'expérience (caractérisée par le nombre d'années de pratique) augmente avec l'âge, les plus de 60 ans pratiquent en moyenne depuis 42 ans contre 6 ans pour les hommes de 20-29 ans.

Ces observations sur les modalités de pratique majoritaires de chacune des catégories nous mènent à un schéma multifactoriel d'interprétation, différent de celui qu'aurait pu suggérer l'analyse des données de la BSM seule en chapitre 2.

Interprétations et comparaisons pour les hommes et les plus jeunes

Deux effets sont à analyser conjointement : le fait que les hommes jeunes soient plus souvent et plus gravement accidentés (plus souvent décédés pour les hommes) et le fait qu'ils soient plus souvent secourus indemnes. Pour ces deux aspects, plusieurs effets peuvent être en jeu.

Tout d'abord, il est probable qu'un rapport au risque valorisant l'acceptation du risque plus marqué chez les hommes jeunes soit à l'origine de plus d'accidents. Comme déjà formulé (cf. partie II-3.2.1), différentes études ont montré que les cultures sportives marquées par une forte participation de jeunes hommes tendaient à générer et à légitimer des prises de risque plus marquées, en sport et dans d'autres domaines (Thorpe, 2010 ; Atencio et al., 2009 ;

Gemar, 2021). De plus, nous avons pu montrer dans la partie 3.2.1. que le rapport au risque des jeunes hommes était particulièrement marqué par l'acceptation et la valorisation du risque en tant que dimension constitutive de l'activité (V1). On peut dès lors supposer que ce rapport au risque est associé à des prises de risque plus marquées à l'origine soit de situations de blocage soit à plus d'accidents aux conséquences physiques élevées.

De plus, le risque de décès plus élevé chez les hommes renvoie à d'autres études confirmant cet effet dans les activités de montagne et dans d'autres domaines. Penin (2004) souligne par exemple en accidentologie routière que les femmes sont de manière générale 1,6 fois moins exposées aux morts violentes à la suite d'un accident de la route. Winkler, Fischer et Techel (2016) ont également observé que les hommes étaient trois fois et demi plus exposés que les femmes au risque de décès par journée de ski de randonnée en Suisse et un risque significativement plus élevé de décès traumatique et d'accident cardiaque a été relevé pour les hommes en ski alpin, ski alpinisme, randonnée, escalade et cascade de glace en Autriche (Burtscher et al., 1993, 1997 ; Burtscher & Nachbauer, 1999; cités par Weinbruch et Nordby, 2013). En Himalaya, Weinbruch et Nordby, (2013), ont souligné que la relation entre sexe et risque de décès était complexe : le taux de mortalité sur des sommets de plus de 8000m a été montré comme non dépendant du sexe des participants par Huey et al. (2007), alors que Westhoff et al., (2012) et Salisbury et Hawley, (2011) ont montré que les hommes avaient une mortalité quasiment 10 fois plus élevée que les femmes sur les sommets de 7000m et, bien que moins grand, cet écart entre hommes et femmes restait significatif en rassemblant les sommets de 6000m, 7000m et 8000m. Weinbruch et Nordby, (2013) avancent une piste d'interprétation intéressante pour ces différences de genre en soulignant que la quantité de femmes pratiquantes est significativement plus faible sur les sommets reportant des taux de mortalité élevés et plus élevée sur des sommets considérés comme moins dangereux. Selon eux, il y aurait dans l'himalayisme, comme au travail, une répartition hommes-femmes genrée tendant à orienter les femmes vers des postes ou des ascensions moins risqués et les hommes vers des ascensions comportant plus de risques. Ils soulignent que les femmes ont été observées par de nombreuses études comme ayant une aversion au risque plus marquée et tendant donc à être plus prudentes, y compris sur le choix de leurs objectifs, missions ou postes de travail (DeLeire & Levy, 2001, 2004 ; Leeth & Ruser, 2006 ; Grazier & Sloane, 2008 ; cités par Weinbruch et Nordby, 2013). De même, la prégnance de stéréotypes masculins⁵³, dans les sports dits à risque a été soulevée pour expliquer la participation moindre des femmes dans des activités perçues comme risquées (Laurendeau et Sharara, 2008 ; Penin, 2004, 2012 ; Stoddart, 2010 ; Thorpe, 2005 ; Pociello, 1987). Le risque de décès pourrait dès lors se jouer partie dans la sélection des courses et des objectifs. Les itinéraires comportant plus de risques seraient dès lors plus attirants pour les hommes, ce qui va dans le sens d'un rapport au risque valorisant une acceptation du risque plus marquée.

⁵³ Par « féminin » et « masculin » nous caractérisons ici des pratiques qui sont de fait majoritairement investies par l'un des deux sexes, mais également des caractéristiques qui nous semblent traditionnellement ou encore actuellement communément rattachées à l'un des deux genres.

L'effet mécanique de l'exposition aux dangers plus forte chez les jeunes hommes n'est toutefois pas à écarter. En effet, ils affichent une fréquence de pratique et une polyvalence plus élevée augmentant le temps d'exposition aux dangers et donc mécaniquement le nombre d'accidents.

La proportion d'indemnes plus élevée chez les hommes jeunes peut être le reflet de situations de blocage technique où ils sont dans l'incapacité de rentrer par eux-mêmes. Cela suggère dès lors que les hommes de 20-29 ans s'engagent plus dans des itinéraires où en cas de problème ils sont moins aptes à redescendre dans la vallée par eux-mêmes. À l'inverse, les femmes semblent s'engager moins fréquemment dans des courses menant à des situations de blocage technique, ce qui traduirait, dans le choix des itinéraires, une plus grande réserve ou une meilleure évaluation de l'adéquation entre la difficulté de la course et le niveau. En se référant au taux de débutants élevé chez les plus jeunes, on peut supposer qu'en début de pratique, ils sont moins en capacité d'évaluer l'adéquation entre leur niveau et la difficulté des itinéraires et/ou qu'ils n'ont pas développé les compétences nécessaires pour effectuer une retraite en autonomie en cas de situation problématique. Toutefois, la différence homme-femme dans le taux d'indemnes traduit une réserve plus grande dans le choix des itinéraires chez les femmes y compris lorsqu'elles sont débutantes et un engagement plus fréquent en dépit de l'absence de possibilité de replis chez les hommes.

Enfin, le taux d'indemnes plus élevé chez les jeunes hommes peut également renvoyer à un rapport au secours associé à un principe de précaution plus marqué les poussant à avoir recours aux secours plus tôt pour des situations similaires. Cela ne transparaît toutefois pas dans les réponses à la proposition « *en cas de problème je vais tout faire pour me débrouiller par moi-même, je ne ferai appel aux secours qu'en dernier recours* », pour laquelle les différences en fonction des tranches d'âge ne sont pas significatives. La différence est néanmoins significative en fonction de l'ancienneté dans la pratique, où les pratiquants ayant débuté il y a plus longtemps affichent un taux d'accord plus élevé à cette proposition (voir section 4.2.) La proportion plus élevée d'indemnes chez les hommes et les 20-29 ans peut dès lors être liée au fait qu'ils se trouvent effectivement plus souvent dans des situations de blocage nécessitant l'intervention des secours pour s'en extraire ; ou que malgré des taux d'accord similaires à la proposition sus-mentionnée, les plus âgées et les plus jeunes n'associent pas les mêmes comportements à cette affirmation. Les plus jeunes auraient alors un rapport au secours tout de même plus « précautionneux » se traduisant avant tout dans l'ancienneté dans la pratique.

En tout état de cause, les explications des effets du sexe et de l'âge sont bien multifactorielles : il est probable que cet effet soit la résultante à la fois d'un engagement plus radical, d'un engagement dans certains itinéraires en dépit d'une préparation ou d'une expérience moindre par rapport aux courses envisagées, d'un rapport au secours plus

précautionneux et d'une fréquence de pratique plus élevée. Enfin, soulignons tout de même que nous ne pouvons pas écarter l'hypothèse d'un biais de recrutement dans la population des répondants entraînant un taux de réponse plus élevé chez les pratiquants plus âgés et les femmes.

Interprétations et comparaisons pour les plus âgés

À la fois la sous-représentation des plus de 60 ans dans les personnes secourues par rapport à la population enquêtée et le taux plus élevé de personnes plus âgées impactées par rapport aux secourus (Chapitre 2), peuvent trouver les explications suivantes. Elles fonctionnent de la même manière que celles avancées pour les hommes jeunes :

- Une fréquence de pratique moindre de la part des plus de 60 ans entraînant mécaniquement moins de secours ;
- Moins d'appel pour des situations de blocage technique, entraînant moins de personnes secourues indemnes. Cela pourrait être la résultante d'une meilleure préparation et de l'expérience permettant de mieux anticiper à la fois l'adéquation des courses avec son niveau et les solutions de repli, ou dénoter d'un choix de courses engagées permettant peu de repli par soi-même moins fréquent chez les plus âgés ;
- Un rapport au secours plus réservé, poussant à être plus réticent à appeler les secours pour des situations bénignes, où, à situation comparable, le secours est activé plus tard, traduisant une volonté de se débrouiller par soi-même plus marquée (cf. partie suivante, 4.2.), mais entraînant un taux d'impactés dans les personnes secourues plus élevé (cf. chapitre 2).

4.2. Rapport au secours et situations accidentelles comptabilisées

Les résultats du questionnaire et des entretiens nous permettent justement d'approfondir la question du rapport au secours et du décalage entre le nombre de situations accidentelles réelles et celles comptabilisées par les services de secours.

Par exemple, sur l'ensemble des personnes ayant eu un accident léger (entraînant 1 jour d'arrêt dans la pratique) ou grave (3 mois d'arrêt), et qui représentent 49% de notre échantillon, 45% n'ont jamais eu recours au secours. Cette proportion est de 29% pour les accidents graves uniquement.

Une partie non négligeable des accidents en alpinisme échappe donc au décompte des secouristes.

Cette part d'accidentés n'ayant jamais eu recours aux secours interroge la question du rapport au secours qui varie selon les caractéristiques sociodémographiques et sportives des alpinistes. Nous avons déjà souligné dans le chapitre 2 sur le SNOSM et approfondi ci-dessus (4.1.) que la nécessité d'appeler les secours était subjective et pouvait différer selon les

individus pour une même situation. Quand 54% des personnes faisant appel aux secours sont indemnes (Vanpouille et al., 2021, chapitre 2), il semble que d'autres attendront systématiquement d'être blessé pour le faire, et que d'autres ne feront pas non plus appel aux secours même en étant blessés (cf. 29% des personnes ayant eu un accident grave n'ayant jamais eu recours aux secours). On peut supposer, si l'on se réfère à l'idée d'une forte éthique de la responsabilité (Routier & Soulé, 2012) revendiquée par les pratiquants d'activités à risque en général, consistant à assumer pleinement la mise en gage de son intégrité physique, que faire appel aux secours puisse être perçu comme un échec dans la recherche de cette responsabilité.

Ce rapport au secours, mais plus largement à la responsabilité de ses décisions, au fait « d'assumer son risque », selon B. F, *alpiniste amatrice, 42 ans*, s'exprime dans l'affirmation « s'il m'arrive quelque chose, je vais tout faire pour me débrouiller par moi-même ; je n'appellerai les secours qu'en dernier recours » avec laquelle 75% des répondants sont d'accord. Ce taux ne change pas si on isole les personnes ayant connu des accidents graves. Il augmente⁵⁴ si on considère uniquement les hommes (77%) et monte à 78 % chez les pratiquants de type « performance »⁵⁵. La variation de ce taux ne montre pas de différences significatives en fonction de l'âge, il augmente faiblement pour chaque tranche d'âge à partir de 30 ans, puis chez les pratiquant âgés de plus de 60 ans il se situe au même niveau que celui de l'échantillon total. Néanmoins il varie en fonction de l'ancienneté dans la pratique et monte jusqu'à 80% chez les pratiquants ayant plus de 30 ans de pratique. Il semblerait donc que l'âge dans l'absolu n'ait pas d'effet sur le rapport au secours, néanmoins, ces résultats couplés aux entretiens et aux observations des secouristes semblent suggérer qu'il existe tout de même un effet générationnel plutôt lié à la période d'introduction dans l'activité. On peut dès lors suggérer que les alpinistes ayant débuté la pratique il y a plus longtemps, dans les années 80 à 2000, seraient marqués de plus de réticences à l'égard du recours aux secours. J.M, 52 ans, va dans le sens d'une forte volonté de se débrouiller seul, peut-être parfois au risque de conséquences plus élevées, de la part des alpinistes de sa génération :

« Il y en a peut-être un peu plus de ma génération qui se disent qu'il faut compter sur ses propres moyens. C'est vrai que je rechigne à appeler les secours, non pas parce que j'ai peur de ce qu'on va dire de moi, mais parce que je me dis que si je veux aller dans la nature sauvage, loin du monde etc., c'est quand même pas normal qu'on vienne me chercher parce que il y a une petite entorse de ci ou ça. (...) Et si c'est pour moi, encore plus, je me fais pas secourir comme ça. Peut-être un truc lié à mon ego hein sans doute, mais je peux te dire que les fois où j'ai fait venir les secours c'est que je pouvais pas faire autrement. » J.M, ancien alpiniste professionnel et GHM, 52 ans

⁵⁴ Différences significatives par rapport à l'échantillon total selon le test du khi-2 avec $p < 0,01$

⁵⁵ Le taux de pratiquants de performance ayant fait face à au moins un accident grave et n'ayant pas fait appel aux secours est cependant plus faible que la moyenne (23%) quand bien même ils affirment vouloir se débrouiller seul. Ce décalage peut être dû au caractère plus technique des itinéraires pratiqués induisant une retraite par soi-même plus complexe.

Un secouriste interrogé lors des analyses des données du SNOSM avance l'idée (cf. méthodologie chapitre 2) que le rapport au secours des alpinistes ayant débuté plus récemment serait de plus en plus marqué d'un principe de précaution et/ou de consommation :

« Il y a le principe de précaution aussi, c'est une notion assez récente, encore plus dans l'alpinisme. C'est une démarche globale, les gens ils t'appellent parce qu'ils n'arrivent pas à mettre les chaînes en montant en station quand t'es gendarme, donc en alpinisme c'est pareil, ils t'appellent parce qu'ils ont froid dans la descente des droites. Et oui après une face nord à 21 heures, fatigué, c'est normal... mais en même temps c'est ce qu'on leur demande, c'est limite appelez avant de vous faire mal. (...). Moi, quand j'ai commencé l'alpinisme, j'ai intégré vite le fait que potentiellement tu redormais une nuit le soir et que c'était pas forcément ni un échec ni une situation extrême quoi (...) tu passes une nuit à grelotter c'est tout. Alors pas chez tout le monde bien sûr, mais j'ai l'impression que maintenant c'est plus un motif légitime d'appeler les secours d'avoir raté la benne ou de devoir repasser une nuit dans la montagne. (...) Mais c'est complexe tout ça, parce que quand ils appellent parce qu'ils sont bloqués, on sait jamais si ensuite ils vont pas se faire mal si on va pas les chercher. Et on préfère quand même aller chercher des indemnes que des morts » F.G. Secouriste, 38 ans, PGHM Chamonix.

La question du rapport au secours, de sa relation avec les appels effectifs et de son incidence sur les personnes comptabilisées dans les données des secours apparaît donc complexe. Il semble bien qu'il existe un rapport spécifique, néanmoins pluriel au secours, suivant les différentes catégories de pratiquants. Il est probable que ce dernier influe sur les proportions de chacune d'entre elles dans les données des secouristes, au-delà de la seule dangerosité des situations rencontrées ou des risques auxquelles les pratiquants s'exposent.

Tout en restant prudent quant à l'interprétation de ces résultats — au regard notamment des possibles décalages entre l'adhésion à la proposition susmentionnée et les appels réels au secours sur le terrain (cf. par exemple la note de bas de page n°55) —, il semble que l'ensemble des alpinistes soit marqué par une certaine éthique de la responsabilité (Routier & Soulé, 2012) appliquée au secours. Elle est légèrement plus marquée chez les pratiquants ayant plus d'ancienneté dans la pratique, chez les pratiquants de niveau élevé, et chez les hommes. Les pratiquants ayant débuté plus récemment seraient marqués d'un principe de précaution entraînant des appels au secours plus rapides dans des situations considérées par d'autres comme bénignes. Plus spécifiquement, l'ancienneté dans la pratique fait écho aux observations faites supra (4.1.3.) et en chapitre 2 : les plus de 60 ans sont moins souvent secourus indemnes mais l'avancée en âge augmente les probabilités d'être secouru blessé et décédé. Les taux d'adhésion à cette proposition chez les pratiquants ayant plus d'ancienneté dans la pratique, cette dernière étant corrélée à l'âge, vont dans le sens d'une proportion d'indemnes plus faible au sein des personnes secourus chez les pratiquants plus âgés.

Pour résumer, deux choses peuvent être soulignées : il y aurait un aspect générationnel lié à une certaine éthique de la pratique qui aurait depuis évolué vers un

rapport au secours plus précautionneux ; de manière générale, des rapports au secours différenciés en fonction du niveau de pratique, du sexe et de l'ancienneté semblent peser sur les proportions d'impactés observées dans les données des secours en montagne.

4.3. Taux d'accidents et facteurs de risques au sein de la population enquêtée.

Dans cette partie nous nous intéresserons aux accidents déclarés par les répondants en dehors de toute action du secours.

Notons tout d'abord que 59% des répondants n'a jamais eu d'accident même léger et 86% n'a jamais eu d'accident grave. Quatorze pourcents des répondants ont eu au moins un accident grave au cours de leur carrière et 4% en ont eu 2 ou plus.

Il s'agit maintenant d'observer les facteurs faisant varier ce taux d'accidentés graves au sein de la population enquêtée. Rappelons avant tout que le temps d'exposition, mesuré à travers le nombre d'années de pratique a un effet mécanique sur le taux d'accidents : celui-ci augmente inexorablement avec les années. Par exemple, 27% des alpinistes ayant plus de 40 ans de pratique ont déjà eu un accident grave.

Afin d'observer les variables sociodémographiques et sportives ayant une influence sur les probabilités d'avoir un jour un accident grave indépendamment de l'influence des autres variables, nous avons effectué des régressions logistiques avec la variable binomiale accidents en variable dépendante et les autres en variables indépendantes (voir tableau X). La différence des traitements présentés ci-dessous par rapport aux comparaisons entre population enquêtée et population secourue effectuées en 4.1. est qu'ils permettent de contrôler l'effet de nouvelles variables dans le modèle tels que ceux du rapport au risque et du temps d'exposition. De plus, notons que nous avons pu introduire dans le modèle des fréquences par type d'activité alors que ce n'avait pas été possible dans l'analyse des rapports au risque pour des soucis de simplification⁵⁶.

Les résultats des régressions révèlent que les variables ayant une influence sur les probabilités d'avoir eu un accident toutes choses égales par ailleurs dans le modèle sont : le niveau de pratique performance, l'augmentation de l'ancienneté dans la pratique, l'adhésion à un rapport au risque marqué par l'acceptation et la valorisation du risque (V1) et le type d'activités pratiquées.

En cascade de glace et en alpinisme rocheux, l'effet est binaire : pratiquer augmente les probabilités d'accident et ne pas pratiquer les diminue, ce qui permet une interprétation limitée. Pour diminuer les probabilités d'accident il suffit de ne pas pratiquer ces activités.

Le fait d'avoir une pratique en expédition augmente les probabilités d'avoir un accident, de manière binaire également (notons que la qualification de la fréquence de

⁵⁶ Pour rappel dans l'analyse des rapports au risque le type d'activité pratiqué a été mesuré en termes de quantité d'activités pratiquées de 1 à 6 et la fréquence a été regroupée pour l'ensemble des activités. Ici nous avons défini des regroupements de fréquence par activité.

pratique pour les expéditions a été regroupée en 2 catégories seulement, oui ou non). On peut noter que les accidents en question peuvent avoir lieu pratique hors expédition comprise. De plus c'est le seul effet maintenu lorsqu'on isole les accidents graves en variable dépendante (cf. annexe 9), ce qui suppose un effet plus marqué de cette variable.

Pour le ski-alpinisme, l'effet est différent : pratiquer par rapport à ne pas pratiquer n'apparaît pas comme un facteur de risque, néanmoins le fait de pratiquer beaucoup devient un facteur aggravant les probabilités d'avoir un accident. Il y a donc ici un effet du volume d'exposition.

L'âge, le sexe, le diplôme d'encadrement ne ressortent pas, dans ce modèle, comme des facteurs influant sur les probabilités d'avoir un accident.

	Résultats pour accidents légers et graves		
	Estimate	SD	p-value
(Intercept)	-1,39	0,65	0,032
Sexe : homme	0,21	0,12	0,095
Sexe : femme	Ref	ref	Ref
Age (linéaire)	0,01	0,01	0,115
Fréquence : intensive	0,00	0,24	0,989
Fréquence : moyenne	-0,06	0,19	0,732
Fréquence : faible	Ref	ref	Ref
Diplôme : Fédéral	0,19	0,20	0,332
Diplôme : GHM	0,41	0,21	0,054
Diplôme : Non	-0,02	0,16	0,874
Diplôme : autre diplôme montagne	Ref	ref	Ref
Niveau : Intermédiaire	0,27	0,16	0,085
Niveau : Performance	0,51	0,21	0,017*
Niveau : Initiation	Ref	ref	Ref
Années de pratique : moins de 5	-0,99	0,31	0,002**
Années de pratique : de 5 à 10	-0,69	0,29	0,018*
Années de pratique : de 10 à 20	-0,80	0,26	0,002**
Années de pratique : de 20 à 30	-0,07	0,23	0,747
Années de pratique : de 30 à 40	-0,05	0,23	0,827
Années de pratique : plus de 40	Ref	ref	Ref
Représentations des risques : V1	0,16	0,04	0,000**
Représentations des risques : V2	0,00	0,04	0,908
Représentations des risques : V3	-0,02	0,04	0,629
Pratique rocher : beaucoup	0,19	0,15	0,206
Pratique rocher : Jamais	-0,51	0,21	0,014*
Pratique rocher : peu	Ref	ref	Ref
Pratique hivernale : beaucoup	0,08	0,19	0,651
Pratique hivernale : Jamais	0,03	0,12	0,801
Pratique hivernale : peu	Ref	ref	Ref
Ski alpinisme : beaucoup	0,32	0,16	0,048*
Ski alpinisme : Jamais	-0,07	0,14	0,596
Ski alpinisme : peu	Ref	ref	Ref
Cascade de glace : beaucoup	0,34	0,18	0,062

Cascade de glace : Jamais	-0,30	0,12	0,013*
Cascade de glace : peu	Ref	ref	Ref
Neige, glace, mixte en été : beaucoup	-0,02	0,14	0,910
Neige, glace, mixte en été : Jamais	0,26	0,16	0,104
Neige, glace, mixte en été : peu	Ref	ref	Ref
Expéditions : jamais	-0,37	0,13	0,005 **
Expéditions : oui	Ref	ref	Ref

Tableau 60 : résultats des régressions logistiques avec « accidents légers ou graves » en variable dépendante. $p < 0,01$, « ** » et $p < 0,05$, « * »

Note : Certaines modalités ont été regroupées (années de pratique et fréquence) en fonction de leurs sens d'effet sur des premiers tests de régressions. Les fréquences de pratique « peu » correspondent à 1 à 6 jours par saison et « beaucoup » à plus de 2 à 4 jours par mois. Les modalités surlignées en vert diminuent les probabilités d'avoir un accident par rapport à la modalité de référence et les modalités surlignées en orange l'augmentent.

Lecture : Le fait de pratiquer en expédition augmente la probabilité d'avoir eu, pratique hors expédition comprise, un accident léger ou grave.

Pistes d'interprétation

L'effet mécanique du temps d'exposition, à travers le nombre d'années, et du fait de pratiquer par opposition à ne pas pratiquer du tout (pour l'alpinisme rocheux, la cascade de glace et les expéditions), se confirme : plus on passe de temps sur le terrain, plus le risque d'avoir été blessé augmente, pratiquer est plus dangereux que ne pas pratiquer, et ce quel que soit le niveau, le diplôme, l'âge, le sexe ou le rapport au risque des pratiquants. Sauf à penser que la meilleure prévention consiste à ne pas pratiquer, la portée préventive de ces résultats reste limitée, tellement ils relèvent de l'évidence.

Toutefois, il est intéressant de souligner ici que puisque l'effet du rapport au risque des pratiquants est contrôlé dans le modèle, l'effet de la pratique ou non de certaines activités ne saurait s'expliquer seulement par les rapports au risque qui leurs sont associés. Quand l'effet aggravant de la pratique d'une activité (ici en expédition particulièrement et plus légèrement en cascade de glace et en alpinisme) sur les probabilités d'avoir eu un accident pourrait nous amener à penser que chacune d'entre elle induit un rapport au risque marqué par plus ou moins d'engagement, celui-ci étant également contrôlé dans la régression, c'est plus probablement les caractéristiques intrinsèques structurelles de chaque activité qui sont en jeu⁵⁷. Ces observations renvoient à l'idée soulignée par Flament (1994) que les pratiques (ou comportements) sont l'interface entre les circonstances externes et les éléments internes de la représentation sociale. Ainsi, même s'il n'est guère de pratique qui ne soit accompagnée d'un processus représentationnel (Moscovici, 1976, cf. Chapitre 1, partie IV-4.), la probabilité accidentologique ne saurait être expliquée uniquement à travers le rapport au risque. Les caractéristiques environnementales et techniques plus ou moins accidentogènes spécifiques

⁵⁷ L'influence détaillée de la pratique de chaque activité n'était pas analysée dans les variables faisant varier le rapport au risque mais seulement le nombre d'activités pratiquées.

à chaque activité ne doivent pas être écartées et c'est plutôt à l'interface des circonstances de pratique et des rapports au risque que se logent les facteurs d'accident.

Pour la pratique en expédition par exemple, il est probable que les caractéristiques environnementales engendrent des accidents plus fréquents à travers un aménagement moindre, un terrain moins parcouru pouvant être à l'origine de plus d'instabilité et la présence de moins d'informations sur les itinéraires. L'investissement important requis pour accéder à ces objectifs peut induire un effet de rareté ou une escalade de l'engagement plus marqués en expédition qu'ailleurs. L'ensemble, couplé à l'éloignement de cette activité à même d'aggraver les conséquences d'accident autrement mineurs, est susceptible d'expliquer la probabilité d'accident à la fois légers et graves plus élevée associée à la pratique en expédition.

La pratique à un niveau élevé augmente également les probabilités d'avoir un accident, toutes choses égales par ailleurs dans ce modèle. Ce résultat corrobore des observations déjà formulées quant aux revers de l'expérience ou aux pièges de l'excès de confiance. De plus, renvoyant de nouveau aux caractéristiques des situations particulières, il apparaît logique que l'engagement dans des itinéraires plus difficiles et plus engagés puisse être plus accidentogène. Ce résultat souligne bien néanmoins que l'augmentation du niveau n'est pas un gage de sécurité comme on pourrait le penser au premier abord.

L'effet du rapport au risque des alpinistes est un résultat marquant : le fait d'adhérer fortement aux dimensions privilégiant l'acceptation et la valorisation du risque (V1) augmente les probabilités d'avoir eu un accident, alors que l'adhésion aux deux autres types de rapport au risque (doute sur ses capacités et sentiment de vulnérabilité ; gestion des risques et sensation de contrôle) n'a pas d'effet significatif.

En relation avec ce résultat, notons que contrairement aux analyses de la BSM et aux comparaisons avec celles-ci (4.1) l'âge et le sexe n'ont pas d'incidence sur les probabilités d'accident. Cela permet de formuler deux interprétations principales.

La première est que l'analyse des impactés par rapport aux indemnes à travers les données du secours diffère d'une analyse des déclarations d'accident recueillies auprès des pratiquants. Deux choses différentes sont étudiées et chacune mène à des résultats valables dans son cadre d'analyse : dans un cas on compare des niveaux de gravité au sein d'une population ayant été secourue et dans l'autre on compare une population accidentée à une population n'ayant jamais eu d'accident. Dans le premier cas la variable secours rentre donc en compte et c'est bien la proportion impactés-indemnes ou décédés-impactés au sein de la population secourue qui est analysée, plus qu'une exposition plus marquée ou une prise de risque effective de la part de telle ou telle catégorie de pratiquants, comme souligné en 4.1.

La seconde est que l'âge et le sexe n'ont pas d'effet sur le risque d'accidents quand les effets du rapport au risque, du niveau, du type de pratique et du nombre d'années de pratique sont inclus et donc contrôlés dans le modèle. Ainsi, alors que l'âge et le sexe ont un effet sur les probabilités d'être impacté ou décédé dans la population secourue (chapitre 2), de

contacter les secours (partie 4.1), et que les hommes sont plus à risque de décéder (partie 4.1.), l'âge et le sexe n'ont pas d'effet sur le risque d'accident, hors problématique du secours et toutes choses égales par ailleurs dans ce modèle. Cela ne contredit pas les résultats soulignés alors, les catégories identifiées restent plus à même d'avoir recours aux secours, d'être impactées une fois secourues et d'être victimes de décès. Toutefois, en considérant l'effet des autres variables intégrées ici, il n'y a plus d'effet de l'âge et du sexe sur les risques d'accident. En d'autres termes, par exemple une femme ayant un rapport au risque fortement marqué par l'acceptation et la valorisation de celui-ci, ou ayant une pratique de performance depuis longtemps et/ou pratiquant en expédition, sera autant à risque d'avoir un accident qu'un homme dans ces mêmes conditions. Il semblerait dès lors que c'est avant tout le fait d'adhérer à un certain type de rapport au risque, de pratiquer à un certain niveau ou certaines activités, qui influe sur les probabilités d'accident, par-delà les caractéristiques sociodémographiques. Toutefois, l'intrication des différents effets reste hautement liée puisque, l'adhésion à ce rapport au risque, la pratique de performance et le type de pratique sont corrélés à des variables sociodémographiques (cf partie 3.2) : les hommes jeunes ont par exemple plus tendance à adhérer à V1 que les femmes ; moins de femmes pratiquent à un niveau de performance. Ces résultats sont donc cohérents avec le taux de jeunes hommes plus élevé à la fois dans la population de secourus et d'hommes décédés observé en 4.1.

Il semble donc que les probabilités d'accident ne soient pas directement indexées à des déterminants sociodémographiques mais que les effets du rapport au risque, du niveau de pratique, du type d'activité pratiquée et, évidemment, de l'effet mécanique du temps d'exposition entrent principalement en jeu. L'effet des variables sociodémographiques reste toutefois présent, à travers l'adhésion ou la participation à ces différentes modalités d'engagement et de pratique, expliquant la surreprésentation de certaines populations dans les données du secours (cf partie 3.2. et 3.1.).

4.4. Types d'accidents

La répartition des types d'accident, ou des causes principales d'accidents déclarées par les répondants ayant eu un accident grave ou léger, corrobore les résultats des parties 1 et 2 sur le SNOSM et SERAC : la chute du grimpeur provoquée par lui-même ou entraînée par son compagnon de cordée est de loin la cause principale d'accident, représentant 42% des accidents graves ou légers confondus. Viennent ensuite les chutes de pierre, de glace ou de séracs avec 17% des accidents (Tableau X). Cette répartition change peu si on s'intéresse uniquement aux accidentés graves : les chutes représentent alors 40% et les chutes de pierres, glace ou séracs, 20%. Dans les données du secours en montagne, si on exclut les personnes secourues indemnes et les disparus, la chute représente 41% des secours. Dans les récits SERAC, la chute est également la cause principale des incidents ou accidents reportée en rocher (69% pour les récits en rocher et 32% pour l'alpinisme en neige, glace et mixte).

Ces résultats nous permettent de confirmer l'importance des chutes dans les explications d'accident.

	Nb	
Une chute ou glissade d'origine personnelle ou entraînée par son.sa compagnon.ne de cordée	347	42%
Une chute de pierres, de glace ou de séracs	143	17%
Une lésion liée à un faux mouvements sans chute	97	12%
Une avalanche	70	8%
Une chute ou autre dom m age causé par une erreur de manoeuvre de sécurité	41	5%
Des gelures ou une hypothermie	25	3%
Autre	44	5%
Une chute causée par une rupture ou un dysfonctionnement du matériel	22	3%
L'épuisement ou un manque de condition physique	20	2%
Une chute en crevasse	16	2%
Une pathologie liée à l'altitude	5	0,6%
Total	830	

Tableau 61 : répartition des types d'accident pour les accidentés graves et légers

III- Synthèse

L'analyse entreprise dans ce chapitre nous a permis de nous détacher d'une perspective principalement évaluative et explicative des accidents, tout en ajustant ou en confirmant certains résultats identifiés jusqu'ici. Elle a fourni une meilleure connaissance des modalités de pratique des alpinistes, de leurs caractéristiques sociodémographiques et de leur rapport au risque, ce qui est primordial pour construire une communication préventive adaptée. L'analyse des accidents déclarés et la comparaison avec les résultats des chapitres précédents a permis de confirmer les résultats relevés jusqu'ici quant aux types d'accidents principaux et de préciser, voire d'infirmer, certaines interprétations des résultats accidentologiques obtenus notamment en chapitre 2. Elle renforce la nécessité de croiser l'analyse des accidents à travers les données des secours et à partir de données de première main, c'est-à-dire directement récoltées auprès des pratiquants.

L'analyse des rapports au risque permet de mieux comprendre le sens et la nature de l'engagement des alpinistes, non plus à travers le seul éclairage des conséquences négatives, mais plutôt à la lumière du sens qu'ils confèrent à leur pratique, en dépit du risque et avec le risque. Les rapports au risque des alpinistes se structurent autour d'une base commune renvoyant à des éléments génériques de gestion et d'origine des risques ; mais présentent également des variations qui s'opèrent sur la base du positionnement des individus quant au fait d'accepter et de valoriser le risque, de douter de ses capacités à l'origine d'un sentiment de vulnérabilité et d'un sentiment de contrôle en lien avec la gestion des risques. Le positionnement des individus sur ces trois dimensions varie en fonction de déterminants à la fois culturels et individuels. Le sexe et l'âge ont un effet, tout comme les niveaux de pratique, l'ancienneté dans la pratique, la quantité d'activités pratiquées et la fréquence de pratique. Il est probable que la culture de pratique, se déclinant au niveau de l'activité dans son ensemble, des sous-activités et des sous-groupes de pratiquants, définisse

la manière légitime de se positionner par rapport au risque dans chaque sous-ensemble et, à ce titre, influence les rapports au risque individuels. Prendre position sur chacune de ces dimensions peut remplir des fonctions variées : identitaire, d'acceptation sociale au sein d'un groupe, fournir des repères pour appréhender la réalité, ou encore relever d'un caractère normatif.

Dans tous les cas, une certaine acceptation des risques fait partie intégrante de la pratique et participe à façonner son intérêt. La gestion des risques qui en découle, la responsabilité qu'elle confère à l'alpiniste et la sensation de contrôle qu'elle permet, sont également au centre du sens que les alpinistes trouvent à leur pratique. D'un point de vue préventif, comprendre cette place du risque comme à la fois consenti et atténué autant que possible est primordial. Il s'agit dès lors de construire des formations et des campagnes de prévention postulant cette part de risque incontournable et acceptée comme condition *sinéquanone* de l'activité, plaçant l'alpiniste comme acteur responsable de sa sécurité. À ce titre une prévention ou une formation efficace semblerait être celle qui, à l'opposé d'imposer comment faire à l'alpiniste, lui donnerait les clefs pour décider en conscience comment gérer au mieux son exposition au risque.

L'étude croisée des rapports au risque et des accidents a permis de souligner le lien entre rapport au risque et probabilité d'avoir été victime d'un accident au cours de la carrière d'alpiniste : l'acceptation et la valorisation du risque comme dimension constitutive de la pratique font significativement augmenter les probabilités d'avoir eu un accident au cours de sa pratique. Les implications préventives de ce résultat sont toutefois délicates tant l'incertitude, la complexité et l'engagement – dimensions toutes trois rattachées à ce rapport au risque – font partie intégrante de l'activité. Cependant, on peut suggérer que leur degré de valorisation, la place plus ou moins centrale qui leur est accordée, puisse être réévaluée ou du moins questionnée à la fois par chacun et collectivement. La valorisation et le renforcement social de ces dimensions au sein d'une communauté d'alpinistes peuvent également être interrogés. Un alpiniste est-il félicité par ses pairs lorsqu'il revient d'une ascension engagée ? Comment sont médiatisées et présentées par exemple les ascensions en solitaire actuellement ⁵⁸? En tout état de cause, amener chacun à s'interroger sur la place qu'il accorde à la prise de risque dans sa pratique et plus largement sur son rapport au risque, sans imposer ou préconiser quoique ce soit, semble important.

Le croisement avec les déclarations d'accident a également permis de préciser l'effet imbriqué des variables sociodémographiques, des variables sportives et du rapport au risque sur les accidents. Au-delà du rapport au risque, les caractéristiques intrinsèques à chaque

⁵⁸ À ce sujet on peut citer à titre d'exemple les différentes ascensions en solo intégral d'Alex Honnold ayant fait l'objet d'un film sur la plateforme Netflix et diffusé dans le monde entier (voir le film *freesolo* sur l'ascension en solo intégral de la paroi El Capitan au Yosemite), ou la récente ascension hivernale en solitaire d'une voie considérée comme l'une des plus dures des grandes Jorasses par Charles Dubouloz ayant fait l'objet de titres et de chroniques le félicitant dans un nombre considérable de médias généralistes et spécialisés (voir l'article dans le média spécialisé *alpinemag* : <https://alpinemag.fr/majeste-dubouloz-france-redecouvre-alpinisme-heureux-jorasses/>)

situation de pratique ne doivent pas être minimisées. Nous avons ainsi pu voir que la pratique en expédition et la pratique à un certain niveau de performance avaient par exemple des effets notables aggravant les risques d'avoir eu un accident, peu importe le rapport au risque, l'ancienneté dans la pratique, la fréquence de pratique, l'âge ou le sexe. De plus, on peut souligner que les caractéristiques d'âge et de sexe n'ont pas d'effet notable sur les accidents lorsque toutes ces autres variables sont contrôlées. Toutefois, ces dernières sont corrélées à l'adhésion au rapport au risque et aux modalités de pratique. Ici encore, à l'instar des interprétations formulées pour l'analyse de la BSM, le schéma d'interprétation accidentologique est donc complexe et multifactoriel.

Limites et perspectives

Il est important de garder une certaine prudence à la fois quant à l'interprétation des résultats présentés ici et quant à ce qu'ils révèlent sur l'interprétation des autres résultats énoncés au cours de la thèse.

Les comparaisons avec les données du SNOSM ont ainsi montré les limites de l'analyse accidentologique à travers les données des secours. L'interprétation de celles-ci doit se limiter au cadre des personnes secourues et ne permet pas de tirer des conclusions sur les situations d'accident en général. Analyser l'accidentologie à travers le prisme des secours apporte donc des informations précieuses sur les situations générant des secours, mais il s'agit de les croiser avec des données de première main, c'est-à-dire recueillies directement auprès des alpinistes, pour se rapprocher d'une image plus juste de l'accidentalité. Ces interprétations restent toutefois indexées à la représentativité de notre échantillon enquêté, qui ne peut évidemment pas être complètement assurée.

La comparaison des représentations des risques communément partagées avec les résultats des analyses SERAC a montré par ailleurs qu'en alpinisme, les représentations générales et les comportements particuliers pouvaient différer en fonction des contraintes situationnelles singulières. La prégnance des situations spécifiques et uniques et leur incidence sur l'action ne doivent pas être écartées, rendant l'application de certains grands principes de sécurité caduque. En d'autres termes, savoir ce qu'il s'agit de faire en matière de sécurité ne suffit pas à pouvoir l'appliquer sur le terrain. Il est possible que les propositions sur lesquelles s'accordent l'ensemble des pratiquants constituent des « prêt-à-penser », facilement mobilisables pour expliquer les situations accidentogènes vécues. Cela peut constituer une limite à l'intérêt explicatif des REX SERAC dans le sens où ces explications peuvent constituer des explications de surface facilement mobilisables, limitant la recherche, par le répondant, d'explications sous-jacentes plus complexes. À ce titre, il serait intéressant d'une part de coupler ce type d'étude avec des méthodologies d'observation sur le terrain, et d'autre part de s'intéresser à des formes plus approfondies de REX notamment à travers des entretiens.

Enfin, il est important de rappeler que les liens mis en évidence dans le cadre de notre travail l'ont été dans les conditions des modèles utilisés. Ce qui signifie, en d'autres termes, que rien ne permet d'affirmer que l'introduction d'autres variables dans les modèles ici étudiés ne modifierait pas la nature des liens identifiés. Il semble donc nécessaire d'appréhender nos résultats avec modestie, mais aussi de garder à l'esprit que les accidents sont tant multifactoriels qu'il est délicat, voire impossible de toujours les expliquer selon des principes de décomposition linéaire de la réalité ou de causalité rationnelle.

Conclusion générale

Pour conclure ce travail, nous proposons de a) synthétiser principaux résultats ; b) formuler des implications préventives ; c) évoquer ses limites ; et d) suggérer quelques pistes de recherches futures.

a) Synthèse des principaux résultats

L'ambition générale de ce travail était d'affiner la connaissance des dangers et la compréhension de l'engagement corporel en alpinisme et en ski de randonnée, afin de participer à construire les bases d'une prévention adaptée et renouvelée. Plus précisément, nous avons tenté de produire des connaissances en matière d'évaluation quantitative du phénomène accidentel (combien ?) ; à propos des contextes accidentels (pourquoi et comment surviennent les accidents ?) ; et enfin, quant à la teneur de l'engagement des pratiquants dans des conduites sportives qui comprennent un niveau de risque résiduel incompressible (leur rapport au risque). Logé à l'interface de plusieurs approches disciplinaires, théoriques et méthodologiques, ce travail a aussi interrogé en quoi cette mobilisation croisée pouvait permettre de mieux comprendre les risques inhérents à la pratique d'activités sportives en montagne.

L'évaluation quantitative

Le travail d'évaluation quantitative a été réalisé à travers l'analyse des données du SNOSM (chapitre 2) et a été complété par l'analyse des données issues de notre questionnaire (chapitre 4). Son objectif était de qualifier l'ampleur du phénomène associé à chaque activité en termes de volume d'accidents et de gravité. Notons que l'analyse quantitative permet également de fournir quelques éléments de contextualisation en termes de profils de victimes, de saisonnalité, de lieux et de typologie d'accidents.

En matière de volumes d'accidents, l'analyse des données du SNOSM a révélé que l'alpinisme en neige, glace et mixte et le ski de randonnée constituaient les deux plus gros pôles d'accidents. Sur le plan de la gravité, c'est la cascade de glace, suivie par l'alpinisme en neige, glace et mixte qui présentent les indices de mortalité les plus élevés.

Outre ces résultats, ce travail a souligné, d'une part, les difficultés auxquelles est confrontée toute recherche visant à évaluer rigoureusement le phénomène accidentel, et, d'autre part, l'intérêt heuristique de coupler des sources de données primaires et secondaires. Bien que les bases de données des opérateurs du secours en montagne constituent le volume de données le plus important, elles diffèrent entre les différents corps de secouristes et procèdent d'une construction sociale tiraillée entre différents enjeux institutionnels,

politiques, de légitimité ou liés aux moyens alloués au fonctionnement du système de remontée des données. Les aspects méthodologiques ne sont donc pas les seuls à entrer en considération. Du reste, le chapitre 4 a révélé que de nombreuses situations d'accidents, y compris des événements menant à plus de trois mois d'arrêt d'activité, échappaient aux bases de données des secouristes, et que la décision de faire appel à ces derniers était façonnée par des facteurs tant contextuels (liés à la gravité de la situation ou à la localisation de l'événement) qu'individuels et socio-culturels.

L'analyse des données présentées dans le chapitre 4 a également révélé que la population de personnes secourues était susceptible de différer de la population totale de pratiquants. Il en ressort une difficulté établie de longue date : l'importance et la difficulté de relativiser des volumes bruts d'accidents par rapport à une population mère et aux volumes d'activité produits. Si l'alpinisme occasionne en moyenne 782 secours par an effectués par le PGHM, combien cela représente-t-il en relation au nombre et/ou au temps d'exposition des pratiquants ? Ainsi, l'analyse des données des secouristes fournit des informations précieuses, à même de permettre des comparaisons entre activités, mais aussi entre différents types d'accidents au sein d'une seule et même activité ; elle demeure toutefois limitée quand il s'agit de relativiser le phénomène accidentel par rapport à un volume ou une durée d'exposition au danger.

L'analyse des données accidentologiques réalisée montre l'intérêt de se baser sur des données primaires recueillies directement auprès des pratiquants. Elle permet notamment d'identifier des facteurs aggravant les risques d'être victime d'un accident, tout en contrôlant les effets de la fréquence de pratique et de l'augmentation de la durée d'exposition *via* le nombre d'années de pratique.

L'enquête par questionnaire confirme également qu'il reste délicat de décrire rigoureusement la population des alpinistes et leur exposition, puisque 30% des répondants ne sont affiliés à aucune fédération sportive et qu'une part non négligeable de pratiquants ayant été victimes d'accidents échappe aux décomptes faisant suite aux opérations de secours.

Enfin, cette thèse rappelle que l'alpinisme est constitué de différentes sous-activités se recouvrant partiellement, dont les délimitations peuvent varier selon les institutions, les problématiques et les pratiquants. Pour autant, chacune comporte des spécificités structurelles du point de vue des dangers générés, mais aussi des modes d'engagement suscités (modalités de pratique, rapports au risque). En toute rigueur, chaque sous-activité appelle donc une analyse spécifique, ce qui fait de l'ensemble une activité complexe à aborder sous l'angle accidentologique.

Profils de victime et facteurs de risque

L'analyse des données du SNOSM a révélé que les hommes français de 20 à 39 ans constituent le profil de pratiquants le plus souvent secouru en alpinisme et en ski de

randonnée. Ces résultats peuvent permettre de cibler la prévention, en ce qu'ils représentent les principaux volumes de pratiquants, comme de victimes. Néanmoins, cette information ne signifie pas que ces critères de sexe, d'âge ou de nationalité constituent des facteurs de risque ; ils sont en effet susceptibles de ne refléter que les caractéristiques du « noyau dur » des pratiquants d'alpinisme. Les résultats exposés dans le chapitre 4 suggèrent à ce propos que les caractéristiques des personnes secourues diffèrent légèrement de la population de pratiquants, telles que révélée à travers cette étude. Ainsi, les catégories surreprésentées au sein des personnes secourues seraient le reflet à la fois des pratiquants s'exposant le plus fréquemment, et de ceux présentant un risque particulièrement élevé d'être victime d'un accident. Les alpinistes de 20 à 29 ans seraient ainsi plus fréquemment dans une situation engendrant un secours et/ou auraient plus tendance à demander le secours, notamment en étant indemnes. Les hommes, particulièrement, feraient davantage appel aux secouristes pour tous les niveaux de gravité, plus particulièrement en étant indemnes, et décèdent plus fréquemment suite à un accident survenu en montagne. Les pratiquants de plus de 60 ans font, quant à eux, proportionnellement moins appel aux secouristes et encore moins en étant indemnes ; toutefois, ils sont plus à risque d'être victimes de décès lorsqu'ils sont secourus en étant corporellement impactés.

Soulignons aussi que de nombreux effets peuvent être à l'origine de ces résultats accidentologiques : le rapport au risque des pratiquants, mais aussi leur rapport au recours aux secours, influençant la décision d'appel ; la « prise de risque » effective des pratiquants ; le volume d'exposition de chaque catégorie identifiée ; les caractéristiques structurelles des itinéraires majoritairement empruntés. En tout état de cause, c'est un schéma multifactoriel d'interprétation des résultats accidentologiques qui se dessine et dont les implications doivent rester prudentes.

La question des facteurs de risque a été abordée de deux manières : ceux jouant sur la gravité des conséquences en cas d'opération de secours, et ceux ayant une influence sur le risque d'avoir subi un accident au cours d'une carrière d'alpiniste, indépendamment de la question de l'intervention de secours (à partir des données exposées dans le chapitre 4). L'étude des facteurs aggravant les conséquences en cas de secours a révélé qu'il existait un impact aggravant important de l'avancée en âge sur les conséquences d'accident et sur les probabilités de décès au sein des personnes secourues, et, dans une moindre mesure, du sexe féminin en alpinisme et en ski, de la nationalité étrangère en alpinisme. L'étude des facteurs augmentant les risques d'avoir subi un accident a révélé qu'en incluant dans les modèles d'analyse statistique le rapport au risque des pratiquants, leur niveau, leur ancienneté dans l'activité et le type d'activité pratiquée, les effets de l'âge et du sexe n'avaient pas d'influence sur les probabilités d'avoir eu un accident au cours de la carrière d'alpiniste. Pour ce qui est des répondants au questionnaire dont l'analyse est proposée dans le chapitre 4, le risque d'avoir eu un accident augmente avec un niveau de pratique élevé, le temps d'exposition (ancienneté dans la pratique) et avec le type de rapport au risque valorisant l'acceptation du risque. La participation à certains types d'activité tels que la pratique en expédition joue également un rôle.

À la lumière de ces deux approches, il semble donc que l'exposition au risque d'accident, d'une part, et à des conséquences graves, d'autre part, soit avant tout le corollaire d'une exposition prolongée (ancienneté dans la pratique) et d'une pratique intense, caractérisée par un niveau technique élevé. Au-delà de l'âge, du sexe ou de la nationalité, c'est plutôt la conjonction de l'adhésion à un certain rapport au risque et de caractéristiques structurelles liées à certaines modalités de pratique (pratique de performance et/ou en expédition) qui influe sur les probabilités d'avoir subi un accident. Toutefois, les caractéristiques sociodémographiques exercent une influence sur la gravité des conséquences en cas d'opération de secours. En effet, étant entendu que le rapport au risque et la pratique de performance sont eux-mêmes liés à l'âge et au sexe, ces caractéristiques sociodémographiques n'ont pas d'influence directe sur les risques d'accident, mais pèsent bien indirectement sur l'accidentalité à travers les modalités de pratique et le rapport au risque.

Les types d'accidents

L'analyse des trois corpus de données désigne la chute de l'alpiniste ou du skieur de randonnée comme type principal d'accident. Quelle que soit l'activité concernée, le niveau de pratique ou le massif, la chute demeure l'événement le plus probable et porteur des conséquences les plus graves. Bien que l'avalanche soit plus mortelle en ski de randonnée, la chute induit un nombre considérable d'accidents et de décès. L'analyse des données de REX exposée en chapitre 3, combinée aux interprétations des facteurs aggravant les conséquences des situations donnant lieu à une opération de secours, pousse à supposer que les terrains en apparence faciles et/ou accessibles, dans une configuration de pratique classique ou ordinaire, sont particulièrement propices aux chutes.

Les pistes d'explication

La combinaison de l'analyse quantitative et de l'étude qualitative des récits déposés sur SERAC fournit des pistes d'explication relatives à la genèse des situations accidentelles. L'un des résultats marquants est que la majorité des témoignages déposés sur SERAC mentionnent une perception claire du danger, ou l'existence d'un doute en termes de sécurité quant à la situation dans laquelle les témoins s'engagent. De manière générale, il ressort que les processus d'évaluation, d'appréciation des dangers et de décision figurent au cœur des processus accidentels. Ils sont souvent influencés par divers perturbateurs, tels que des facteurs perçus comme rassurants à même de faire baisser la vigilance (terrain facile ou familier, présence d'autres personnes dans le secteur, itinéraire classiquement considéré comme peu dangereux, bonnes conditions annoncées), des difficultés à se détacher de l'objectif fixé, ou une communication perfectible et diverses influences de groupe. La gestion du temps apparaît également comme centrale tant sur le plan du retard horaire que de la précipitation pouvant générer un manque de précaution. En couplant ces observations à la

typologie d'accidents identifiée dans les chapitres 2 et 4, on peut avancer que les chutes en terrain neige, glace ou mixte, particulièrement sur des portions ou des itinéraires où la vigilance est susceptible de baisser, constituent un point sur lequel mettre l'accent en prévention.

Toutefois, l'analyse des REX SERAC a également permis de soulever les limites des tentatives d'explication des accidents *a posteriori*. En effet, les influences pesant sur un pratiquant de l'alpinisme sont multiples et inter-reliées, inscrites dans différentes unités d'espace et de temps. Chaque situation étant unique et complexe, penser parvenir à expliquer l'ensemble des occurrences d'accident dans une perspective causaliste à partir de récits reconstruits post-accident s'avère délicat. Même si des facteurs contributifs ont été identifiés, déterminer leur prépondérance indépendamment les uns des autres est impossible et serait erroné. Les tendances identifiées sont heuristiques en termes de prévention, mais leur généralisation doit être empreinte de prudence. L'analyse, à la fois des données et du corpus théorique, a également montré que l'occurrence d'un accident relève toujours de processus multifactoriels et systémiques dans lesquels la modification d'un seul des éléments en présence est susceptible de modifier l'issue globale de la situation.

La première limite soulignée est que les explications identifiées ne sont valables qu'en présence des éléments considérés et qu'une multitude d'autres influences, non retranscrites dans des descriptions post-situation, aussi détaillées soient-elles, pèsent évidemment sur l'action du pratiquant. La deuxième limite est caractérisée par le biais de reconstruction après-coup selon lequel identifier les leviers explicatifs d'un accident est toujours plus facile *a posteriori*, que ce soit pour la personne concernée ou pour l'analyste. En poussant cette réflexion plus loin, on peut souligner que la volonté d'expliquer nécessairement les faits à partir des informations présentes peut être contre-productive, le risque étant de chercher à adosser coûte que coûte l'explication disponible à l'incident ou accident étudié. Nos analyses suggèrent à ce propos que les alpinistes se penchant sur leurs propres mésaventures pourraient avoir tendance à plaquer les explications communément partagées et connues par une majorité des alpinistes, tels des prêts-à-penser, sur les faits observés, afin d'aboutir à une explication plausible.

Le rapport au risque des pratiquants

L'analyse des résultats du questionnaire en chapitre 4 a révélé que les rapports au risque des alpinistes se structurent autour d'une base commune renvoyant à des opinions génériques sur les méthodes de gestion des risques et l'origine principale de ces derniers. Partager et adhérer à ces représentations des risques et de la sécurité est à même de procurer un sentiment d'appartenance au groupe des alpinistes, et de comporter, à ce titre, une dimension normative. Ces éléments communément partagés peuvent également fournir des explications facilement accessibles pour interpréter les mésaventures vécues par soi ou

d'autres, quand bien même l'analyse rappelle que cela ne suffit pas toujours à les mettre en application sur le terrain.

Les rapports au risque des alpinistes présentent également des variations qui se construisent sur la base du positionnement autour de trois dimensions : accepter et valoriser le risque en tant que dimension constitutive de l'activité ; douter de ses capacités à l'origine d'un sentiment de vulnérabilité ; gérer le risque procurant un sentiment de contrôle. Ces trois dimensions définissent des rapports au risque dont sont plus ou moins empreints les individus. Leur positionnement varie en fonction de déterminants à la fois culturels et individuels. Le sexe et l'âge exercent un effet, tout comme les niveaux de pratique, l'ancienneté dans la pratique, la quantité d'activités pratiquées et la fréquence de pratique. Il est probable que la culture de pratique, se déclinant au niveau de l'activité dans son ensemble, des sous-activités et des sous-groupes de pratiquants, définisse la manière légitime de se positionner par rapport au risque dans chaque sous-ensemble et, à ce titre, influence les rapports au risque individuels. Prendre position sur chacune de ces dimensions peut dès lors remplir des fonctions variées : identitaire, d'acceptation sociale au sein d'un groupe, fournir des repères pour appréhender la réalité, ou encore relever d'un caractère normatif.

Dans tous les cas, une certaine acceptation des dangers fait partie intégrante de la pratique, participe à la définir et à lui conférer son intérêt. Elle ne se réduit toutefois pas à une recherche du risque comme une fin en soi. Elle peut s'exprimer par la confrontation à l'incertitude et/ou par une valorisation de l'engagement et de la difficulté. La gestion des risques qui en découle, la responsabilité qu'elle confère à l'alpiniste et la sensation de contrôle qu'elle permet, sont également au centre du sens que les alpinistes accordent à leur pratique. L'ensemble permet l'atteinte de bénéfices secondaires qui naissent de l'ambivalence entre exposition volontaire aux dangers et tentative d'atténuation des risques.

b) Implications préventives

Ce travail permet d'identifier plusieurs recommandations préventives, tant en termes de contenu que des modalités de prévention.

À la lecture des résultats, il importe de cibler la prévention en fonction du public auquel elle s'adresse et des activités concernées. Les rapports au risque, le rapport au secours et le sens accordé à l'activité diffèrent selon les pratiquants et les cultures ou sous-cultures d'activité. Chacune comporte des spécificités accidentologiques liées au terrain et aux représentations qu'elles véhiculent, qu'il s'agit de prendre en compte. Intégrer, par ailleurs, la place accordée au risque par les pratiquants et les bénéfices secondaires qu'ils recherchent dans les démarches de prévention semble primordial. Comprendre cette place du risque comme à la fois consenti et atténué, autant que possible, est nécessaire. S'interroger sur les moyens de rendre le pratiquant acteur et décideur de sa sécurité, plutôt qu'enjoint de respecter des mesures sécuritaires peut constituer une piste intéressante.

Par ailleurs, une part non négligeable de pratiquants échappe à tout filtre institutionnel et ne suit pas ou peu de formation officielle. Il semble dès lors important de diversifier les modes de communication et les supports de prévention.

Sur la nature des situations accidentelles sur lesquelles mettre l'accent en formation et en prévention, nous pouvons souligner deux aspects.

Le premier concerne les chutes, notamment en terrain neige, glace et mixte et en terrain perçu comme facile.

À ce titre on peut suggérer d'insister dans les formations sur la pose de protections et l'assurage y compris dans des sections peu techniques. Le temps nécessaire à l'entraînement à l'évolution en crampons sur terrain varié, notamment en neige, et de manière générale à l'apprentissage de la pratique de l'alpinisme peut être souligné, en opposition à un accès rapide à l'ascension de sommets classiques sans préparation. Ainsi, soigner la communication autour des courses de neige en altitude notamment est souhaitable pour ne pas encourager le pratiquant à les sous-estimer.

Le second concerne de manière large les diverses influences à même de perturber l'appréciation des risques et la décision, notamment chez les pratiquants expérimentés.

Les solutions concrètes pour limiter ces effets restent délicates à identifier ; néanmoins, communiquer sur leur existence constitue un premier pas. Premièrement, il s'agit de sensibiliser au risque d'accident sur les sections perçues comme faciles ou peu dangereuses en cherchant une juste allocation des ressources attentionnelles. Repérer, lors de la préparation de course ou en progression, les sections propices au relâchement de la vigilance (fin des difficultés, fatigue) qui demeurent cependant exposées, tout comme les passages permettant à l'inverse une vigilance abaissée sans risques majeurs permettant de se reposer, peut constituer une piste.

Par ailleurs, La communication au sein du groupe a été identifiée comme un facteur contributif récurrent des situations accidentogène. À ce sujet, mais également pour améliorer l'évaluation des dangers, il peut être recommandé de s'appuyer sur le collectif et de répartir les responsabilités d'observation de la situation au sein d'un groupe, pour confronter ses interprétations des risques à celles des autres. On peut citer à ce sujet les notions de délibération et de confrontation des points de vue soulignés dans les travaux de Weick à travers le concept de *sensemaking*, à même d'améliorer la qualité de l'interprétation globale des risques.

Afin d'améliorer l'appréciation des risques, on peut également suggérer d'approfondir les pistes de métacognition en situation, notamment avancées par Amalberti (2011,2013), de prise de recul sur la situation pour « s'observer fonctionner », en prêtant une attention particulière aux « faux facteurs rassurants » semble intéressant. Il s'agit d'encourager les pratiquants à développer la connaissance de leurs forces et faiblesses, de leurs schémas types d'interprétation des risques et à « s'entraîner » à cette prise de recul. Afin de favoriser la pensée critique (Adams, 2005) *a posteriori*, développer les démarches de REX constitue un point intéressant. En effet, même si la généralisation des analyses d'accident du type de celle

présentée dans le chapitre 3 doit rester prudente, la synthèse des récits étudiés peut amener le pratiquant à considérer des combinaisons de facteurs contributifs et des circonstances d'accident éventuellement peu envisagées. Les récits étudiés adossés à l'analyse proposée permettent une prise de recul pour le pratiquant sur sa propre activité et ses manières de faire, dans une portée réflexive, ce qui constitue en soi une piste préventive intéressante. Encourager les pratiquants à engager un processus de REX sur leurs propres mésaventures, même bénignes, ou à s'imprégner des REX partagés par d'autres au moyen d'un supplément de sens apporté par l'analyse, permet également d'entrer dans un processus réflexif sur l'expérience vécue à même de la capitaliser pour éviter, autant que possible, la répétition de mésaventures similaires.

Enfin, en écho à certaines notions développées par les approches en termes de résilience, il s'agit d'explorer les conditions permettant l'adaptation face aux imprévus. Il est souhaitable d'être prêt à s'adapter à des conditions inattendues et d'avoir à l'esprit que des événements en apparence insignifiants peuvent enclencher une dynamique accidentogène inattendue. Choisir des projets modulables, laissant un large éventail de possibilités, permet par exemple de s'adapter en fonction de l'évolution de la situation, tout en limitant les effets parfois inconscients de l'attachement à l'objectif fixé. Anticiper et garder le plus longtemps possible un maximum d'options d'adaptation et de marge de manœuvre permet de limiter une dynamique d'entonnoir où l'on se retrouve confronté à une situation dans laquelle un dernier faux pas peut se révéler dramatique.

c) Limites

La problématique adoptée, consistant à combiner différentes approches accidentologiques, a permis d'identifier des pistes préventives ; elle comporte cependant certaines limites. Nombreuses d'entre elles ont été évoquées par rapport à chacune des approches, nous détaillerons ici celles qui sont générales à l'ensemble du travail.

Tout d'abord, bien qu'articulées, les approches se heurtent aux limites de la casuistique : les résultats énoncés ne sont valables qu'en présence des variables considérées. De plus, nos travaux se sont limités à des analyses post-accident. À ce titre, elles mettent de côté une part de l'influence situationnelle et peinent à relier les observations récoltées aux comportements des pratiquants *in situ*. Par ailleurs, la recherche de causalité est délicate dans ce domaine, tant relier directement l'occurrence d'un accident à des comportements ou des faits peut relever de la surinterprétation et de la non prise en compte de la systémique. La ligne entre recherche d'explication causaliste, exposant au risque du simplisme, et description élargie des éléments en présence, heuristique d'un point de vue préventif, est mince et a constitué un défi tout au long de ce travail.

Par ailleurs, nos analyses se sont concentrées sur la connaissance des séquences accidentelles et des facteurs de risque. Bien que primordiale, l'identification des risques comporte des limites en termes de prévention, tant connaître les risques et leur origine ne

suffit pas à ne pas s'y exposer, ou à susciter des comportements sûrs pendant l'action sur le terrain. Ces décalages soulignent le paradoxe d'une prévention basée sur une meilleure connaissance des risques, d'autant plus dans une activité où l'acceptation d'une part de risques en constitue une caractéristique inhérente. En caricaturant le raisonnement, poussée à son paroxysme l'analyse des risques en alpinisme, réalisée dans une perspective sécuritaire, pourrait presque revêtir un caractère absurde, sauf à penser que la meilleure prévention consisterait à ne plus pratiquer. À ce titre, la question compréhensive du sens de l'engagement des alpinistes prend toute son importance et se pose, en termes préventifs, plutôt comme une invitation à un recul réflexif pour le pratiquant. La recherche d'une meilleure connaissance des risques n'est toutefois pas vaine car elle nous enjoint à porter l'attention sur des points précis en formation.

d) Perspectives

Améliorer la prévention passe également par l'examen de pistes futures et de préconisations en termes de recueil de données, de méthodes d'analyse ou encore d'études futures à même de fournir des résultats adaptés.

Tout d'abord, nous pouvons souligner à l'issue de cette synthèse que le croisement de différentes sources de données est pertinent en accidentologie : chacune s'avérant incomplète, c'est quand certains résultats se répètent et se renforcent, à la croisée de différents points d'entrée, que l'on peut espérer se rapprocher des effets réellement prégnants.

Par ailleurs, deux pistes d'approfondissement peuvent être proposées : l'amélioration de la qualité des données post-accident ; le développement d'analyses *in situ* à même de permettre l'observation des comportements, des fonctionnements des pratiquants et des modes de décision en lien avec des situations critiques et/ou en fonctionnement normal.

Pour la première, l'amélioration du système de recueil de données des secouristes constitue un élément principal, notamment en le considérant comme un outil accidentologique en plus de ses fonctionnalités administratives. Un outil permettant l'intégration de facteurs de risques multiples ainsi que des descriptions plus précises des situations concernées serait dès lors précieux en termes d'analyses accidentologiques. En outre, en s'inspirant éventuellement du modèle Accimap (Rasmussen, 1997), il serait intéressant d'étendre l'analyse des accidents à un contexte plus large, pour intégrer des influences intervenant plus en amont des situations de terrain, relevant par exemple d'évolutions sociétales ou culturelles, de politiques gouvernementales, des médias, de pressions économiques ou encore d'effets de désirabilité sociale. Par ailleurs, la spécificité des sous-activités et l'hypothèse de l'existence de cultures de pratique spécifiques appellent à analyser de manière distincte et approfondie les différentes ramifications de l'alpinisme (neige, glace, mixte, escalade rocheuse, ski, alpinisme d'expédition et d'altitude, etc.). Des

comparaisons à l'international, et notamment avec les pays limitrophes, en termes de représentations des risques seraient également pertinentes.

Enfin, le corpus théorique et les relations entre représentations et comportements (cf. chapitre 4) soulignent que les situations singulières exercent une influence forte sur l'action en alpinisme. Le développement de méthodologies s'attachant à prendre en compte l'importance du contexte semble dès lors pertinent : observations participantes, confrontation vidéo ou entretiens d'explicitation (Vermersch, 2019). Celles-ci peuvent revenir sur des situations accidentelles ou critiques telles que rapportées dans les REX, notamment à travers les entretiens d'explicitation qui pourraient constituer une source d'approfondissement pertinente de ce type d'analyse. En effet, nous avons touché dans ce travail la limite des REX sous le format d'un questionnaire en ligne, apportant des niveaux de détails limités et/ou se conformant à des explications classiques.

D'autres méthodologies semblent également à explorer, voire à développer, afin de s'intéresser au versant « positif » de la sécurité, c'est-à-dire aux conditions permettant de la préserver plutôt qu'à celles à l'origine du danger. La prise de décision et l'appréciation de la situation dans ces conditions semblent constituer des points clés des pistes d'amélioration de la sécurité en alpinisme. Son étude gagnerait à être approfondie en situation post-accidentelle, mais également en situation normale de fonctionnement, dans une perspective de *safety II* (Hollnagel, 2012). À ce sujet, les approches en termes de résilience (cf. les 4 piliers de la résilience, Hollnagel, 2011) et les résultats issus de la prise de décision naturaliste (NDM, Klein, 2008) constituent déjà des pistes pour la prévention. Explorer leur mise en œuvre sur le terrain et en formation, approfondir leurs possibilités concrètes d'application, semblent constituer des perspectives pertinentes. Il s'agit notamment d'identifier les conditions permettant l'adaptation en contexte complexe et dynamique, pour explorer les possibilités de s'y « entraîner », l'investigation se concentrant dès lors sur ce qui crée la sécurité — via l'adaptation au risque — plutôt que le danger. À ce titre, approfondir les possibilités d'application au domaine des loisirs sportifs des principes théoriques du modèle STAMP (Leveson, 2004, 2006), en ce qu'il considère la sécurité comme une propriété émergente du système lorsque celui-ci est maintenu à l'état d'équilibre, constitue également une piste pertinente.

Ainsi, à notre sens, certaines des ouvertures futures intéressantes, tant de recherche que de prévention, se situent du côté des conditions à même de créer un juste compromis entre intégration d'une part de risque et sécurité, celle-ci étant considérée comme un équilibre dynamique maintenu grâce à des adaptations permanentes aux évolutions des situations. Les leviers permettant ces adaptations et les manières de s'y entraîner, pour se préparer à faire face à l'imprévu, constituent dès lors des perspectives d'approfondissement.

Enfin, nous concluons cette synthèse sur une touche plus personnelle, invitant pour notre part à explorer des pistes de recherches moins académiques. Ainsi, existe-t-il les limites universitaires et les limites du réel qui, par son insondabilité, rend parfois vaines les

explications qui se veulent rationnelles. L'apport de ce travail est donc bien une part de rationnel, d'explication et de compréhension, qui fait que certains peut-être s'en empareront pour l'améliorer et construire de nouvelles vérités ou pour modifier les pratiques ; qui fait surtout, nous l'espérons, que certains alpinistes s'interrogeront et s'observeront fonctionner avec un nouveau regard. C'est dans cette réflexion et ce questionnement que résident, à nos yeux, les plus grandes richesses.

Toutefois, il existe une limite au fait de chercher encore et encore une vérité, qui, se repoussant toujours un peu plus, pose le chercheur en dehors du réel, l'éloignant parfois plus qu'il ne le rapproche de cette vérité. La part de rationnel nouvellement éclairée, si importante soit-elle, ne pourra pas clore tous les sujets et expliquer la part d'incommensurable, la part d'explicite qui veut que certains accidents, certaines morts, devaient tout simplement arriver. Certaines décisions devaient être vécues, certains vides comblés et certains apprentissages, de ces apprentissages qui ne peuvent être faits que par l'expérience concrète et physique, réalisés. La vérité tant recherchée se logera donc à nos yeux du côté de l'expérience du réel, de ses risques et de ses injustesses, laissant son observation analytique pour qui voudra s'emparer d'un tel programme.

Toutefois, s'il est coutume en montagne de dire que l'expérience de l'ascension est plus importante que le sommet, le parallèle existe pour la science : « *Dans les sciences, le chemin est plus important que le but. Les sciences n'ont pas de fin* »⁵⁹; soulignant que, tout comme après chaque sommet vient une descente et bien souvent le rêve d'un autre sommet, au terme de chaque recherche s'ouvrent de nouvelles questions, l'important résidant peut-être dans le fait de se questionner plutôt que de trouver, voire de chercher, des réponses.

⁵⁹ Erwin Chargaff (2006), *Le feu d'Héraclite*

Bibliographie

A

- Abric, J.-C. (1971). Experimental study of group creativity: Task representation, group structure, and performance. *European journal of social psychology*, 1(3), 311-326.
- Abric, J.-C. (1994). L'organisation interne des représentations sociales : Système central et système périphérique. *Structures et transformations des représentations sociales*, 73-84.
- Abric, J.-C. (2003). *Méthodes d'étude des représentations sociales*. Erès.
- Adams, L. (2005). *A systems approach to human factors and expert decision-making within the Canadian avalanche phenomena*. Royal Road University.
- Albert, E. (1999). Dealing with danger: The normalization of risk in cycling. *International review for the sociology of sport*, 34(2), 157-171.
- Allain, P. (2013). La prise de décision : Aspects théoriques, neuro-anatomie et évaluation. *Revue de neuropsychologie*, 5(2), 69-81.
- Amalberti, R. (2001). *La maîtrise des situations dynamiques*. 16.
- Amalberti, R. (2013). *Piloter la sécurité Théorie et pratiques sur les compromis et les arbitrages nécessaires*. Springer Paris : Imprint : Springer.
- Amalberti, R. (2014). Intérêt et limites des modèles de décision médicale. *Laennec*, 62(4), 14-26.
- Amarowicz, J., Kumorek, A., & Boczon, K. (2019). Age and Sex Are Strongly Correlated to the Rate and Type of Mountain Injuries Requiring Search and Rescue Missions. *Wilderness & Environmental Medicine*, 30(4), 378-385. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2019.06.016>
- Argyris, C., & Schön, D. A. (2002). *Apprentissage organisationnel : Théorie, méthode, pratique* (De Boeck Supérieur).
- Atencio, M., Beal, B., & Wilson, C. (2009). The distinction of risk: Urban skateboarding, street habitus and the construction of hierarchical gender relations. *Qualitative research in sport and exercise*, 1(1), 3-20.
- Aven, T. (2014). What is safety science? *Safety Science*, 67, 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.026>

B

- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: A key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324-329. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>
- Bal, E., & Kappès-Grangé, Y. (2002). Dossier sur la sûreté de fonctionnement. *ELL*, 118, 12-19.
- Bataille, M. (2002). Un noyau peut-il ne pas être central. *Les représentations sociales, balisage du domaine d'étude*, 25-34.

- Beck, U. (1996). Risk society and the provident state. *Risk, environment and modernity: Towards a new ecology*, 31, 29-43.
- Becker, H. S. (1985). *Outsiders. Essais de sociologie de la déviance*. Paris : Métailié [1re éd. 1963].
- Bellamy, L. J., Ale, B. J. M., Geyer, T. A. W., Goossens, L. H. J., Hale, A. R., Oh, J., Mud, M., Bloemhof, A., Papazoglou, I. A., & Whiston, J. Y. (2007). Storybuilder—A tool for the analysis of accident reports. *Reliability Engineering & System Safety*, 92(6), 735-744. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2006.02.010>
- Bellamy, L. J., Chambon, M., & van Guldener, V. (2017, 16/12). *The Resilient Bow-tie and Decision-Making under Uncertainty*. The 2nd International Workshop on Modelling of Physical, Economic and Social Systems for Resilience Assessment, Ispra.
- Bellamy, L. J., Chambon, M., & van Guldener, V. (2018). Getting resilience into safety programs using simple tools—A research background and practical implementation. *Reliability Engineering & System Safety*, 172, 171-184. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.12.005>
- Bentley, T., Page, S., Meyer, D., Chalmers, D., & Laird, I. (2001). How safe is adventure tourism in New Zealand? An exploratory analysis. *Applied Ergonomics*, 32(4), 327-338. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(01\)00011-4](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(01)00011-4)
- Bernard, A. M. Y. (2020). *Ceux qui vont en montagne : Psychologie de l'alpiniste et gestion du risque*. PUG.
- Bianchi, G., & Brügger, O. (2013). Accidents de sport mortels en Suisse, 2000-2012. *Bureau de prévention des accidents 2013*.
- Bianchi, G., Niemann, S., & Brügger, O. (2016). Fatal sports accidents in Switzerland 2000-2015. *Bern : Swiss Council for Accident Prevention*.
- Blazsin, H. (2014). *De l'ingénierie de la raison à la raison pratique*.
- Blazsin, H., Guarnieri, F., & Martin, C. (2015, janvier). De l'ingénierie de la raison à la raison pratique : Pour une nouvelle approche de la sécurité. *Congrès Lambda Mu 19 de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement*. Congrès Lambda Mu 19 de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement, Dijon, 21-23 Octobre 2014. <https://doi.org/10.4267/2042/56221>
- Boore, S. M., & Bock, D. (2013). Ten Years of Search and Rescue in Yosemite National Park : Examining the Past for Future Prevention. *Wilderness & Environmental Medicine*, 24(1), 2-7. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2012.09.001>
- Boudon, R. (1990). *L'art de persuader. Des idées fausses, fragiles ou douteuses*. 6.
- Bouet, M. (1968). Signification du sport. *Paris, Bd universitaires*.
- Bourdeau, P. (1991). Le touriste et son guide : La relation guide-client dans la littérature alpine et la réglementation professionnelle des XIXe et XXe siècles. *Revue de Géographie Alpine*, 79(4), 89-104. <https://doi.org/10.3406/rga.1991.3631>
- Bourdeau, P., Mourey, J., & Ravel, L. (2020). Le changement climatique comme facteur de transformation des pratiques de l'alpinisme. Étude de cas dans les massifs du Mont-Blanc, des Écrins (France) et des Alpes Valaisannes (CH). *Gravir les Alpes du XIXe siècle à nos jours. Pratiques, émotions, imaginaires*. Presses Universitaires de Rennes: Rennes.
- Bourdieu, P., & Chartier, R. (2015). *The sociologist and the historian*. John Wiley & Sons.

- Bourrier, M. (1999). Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation : Puf, coll. *Le travail humain*, 294, 148.
- Boutanquoi, M. (2008). Compréhension des pratiques et représentations sociales : Le champ de la protection de l'enfance. *La revue internationale de l'éducation familiale*, 24(2), 123-135. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/rief.024.0123>
- Bowie, W. S., Hunt, T. K., & Allen Jr, H. A. (1988). Rock-climbing injuries in Yosemite National Park. *Western Journal of Medicine*, 149(2), 172.
- Brooks, R. A. (1991). Intelligence without representation. *Artificial intelligence*, 47(1-3), 139-159.
- Burtscher, M., & Nachbauer, W. (1999). The effects of training on the risk of avalanche fatality. In *Skiing Trauma and Safety : Twelfth Volume*. ASTM International.
- Burtscher, M., Philadelphia, M., & Likar, R. (1993). Sudden Cardiac Death during Mountain Hiking and Downhill Skiing. *New England Journal of Medicine*, 329(23), 1738-1739. <https://doi.org/10.1056/NEJM199312023292315>

C

- Carroll, J. S. (2004). Knowledge management in high-hazard industries. *Accident precursor analysis and management: Reducing technological risk through diligence*, 127-136.
- Channon, A. (2020). Edgework and mixed martial arts : Risk, reflexivity and collaboration in an ostensibly 'violent'sport. *Martial Arts Studies*, 9, 6-19.
- Christensen, E. D., & Lacsina, E. Q. (1999). Mountaineering fatalities on Mount Rainier, Washington, 1977-1997 : Autopsy and investigative findings. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 20(2), 173-179. <https://doi.org/10.1097/00000433-199906000-00014>
- Cibois, P. (2009). Percentage of Maximum Deviation From Independence (PEM) : Comment on Lefèvre & Champely's « Analyse D'un Tableau de Contingence » Article. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 103(1), 66-74. <https://doi.org/10.1177/075910630910300107>
- Ciesa, M., Grigolato, S., & Cavalli, R. (2015). Retrospective study on search and rescue operations in two Prealps areas of Italy. *Wilderness & environmental medicine*, 26(2), 150-158.
- Clot, Y., & Béguin, P. (2004). L'action située dans le développement de l'activité. *Activites*, 01(2). <https://doi.org/10.4000/activites.1237>
- Collard, L. (1997). *Risques sportifs, prises de risques et science de l'action motrice : Aspects sociologiques* [PhD Thesis]. Paris 5.
- Collard, L. (2002). Le risque calculé dans le défi sportif. *L'Année sociologique*, 52(2), 351. <https://doi.org/10.3917/anso.022.0351>
- Corneloup, J. (2004). L'enquête d'opinion dans les pratiques sportives de montagne. *Bulletin de méthodologie scientifique*, 83(19).
- Cour des Comptes. (2012). *Organisation du secours en montagne et de la surveillance des plages*. [Rapport de la cour des comptes].

- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow : The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). Harper & Row New York.
- Csikszentmihalyi, M., & Rochberg-Halton, E. (1981). *The meaning of things : Domestic symbols and the self* Cambridge University Press. *Cambridge, England*.
- Cuvelier, L. (2016). *Agir face aux risques, regard de l'ergonomie. Toulouse, France: Fondation pour une culture de sécurité industrielle, coll.«Les Regards»–Gratuitement téléchargeable sur: <http://www.foncsi.org>, 2016-01.*

D

- Dallest, J., Decamp, E., & Mallon, A. (2020). *Le guide et le procureur* (Éditions du Mont-Blanc). <https://www.lgdi.fr/le-guide-et-le-procureur-9782365450775.html>
- Davies, J., Ross, A., Wallace, B., Wallace, B., Ross, A., Wallace, B., & Wallace, B. (2017). *Safety Management : A Qualitative Systems Approach*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315272764>
- Dawes, R., & Kagan, J. (1988). *Rational choice in an uncertain world : Hartcourt. Brace Jovanovich, San Diego, CA.*
- De Léséleuc, E., & Raufast, X. (2004). Du risque en sports de nature : Une approche sociopsychanalytique. *Revue européenne de management du sport*, 12, 237-258.
- De Terssac, G., & Mignard, J. (2011). *Les paradoxes de la sécurité. Le cas d'AZF*. PUF. <http://journals.openedition.org/lectures/5947>
- Debarbieux, B. (2020). *L'Unesco au mont Blanc*.
- Debouck, F., Rieger, É., Petit, H., Noël, G., & Ravinet, L. (2012). Méthode Orion® : Analyse systémique simple et efficace des événements cliniques et des précurseurs survenant en pratique médicale hospitalière. *Cancer/Radiothérapie*, 16(3), 201-208. <https://doi.org/10.1016/j.canrad.2011.12.002>
- Defrance, J. (1983). La tentation de l'accident. Le risque en sport et sa légitimation. *Culture technique*.
- Dejours, C. (1995). Le facteur humain, Paris, PUF. *Que sais-je*, 127.
- Delignières, D. (1991). Risque perçu et apprentissage moteur. *Apprentissage moteur: rôle des représentations*, 157-171.
- Doise, W. (1985). Les représentations sociales : Définition d'un concept. *Connexions*, 45, 243-253.
- Doise, W. (1991). L'ancrage dans les études sur les représentations sociales. *Bulletin de psychologie*, 45(405), 189-195.
- Donnelly, M. (2006). Studying extreme sports : Beyond the core participants. *Journal of Sport and Social Issues*, 30(2), 219-224.
- Douglas, M. (2015). "Risk and Danger", Risk and Blame, Mary Douglas, 2002. In *Disaster Prevention*. Routledge.
- Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). Risk and Culture : An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers. In *Risk and Culture*. University of California Press. <https://doi.org/10.1525/9780520907393>

- Drupsteen, L., & Wybo, J.-L. (2015). Assessing propensity to learn from safety-related events. *Safety science*, 71, 28-38.
- Duchesne, S. (2000). Pratique de l'entretien dit « "non-directif" ». *Les méthodes au concret*, 9-30.
- Durand, M., Saury, J., & Sève, C. (2006). Apprentissage et configuration d'activité : Une dynamique ouverte des rapports sujets-environnements. In *Sujets, activités, environnements. Approches transverses*. Presses Universitaires de France. <http://www.cairn.info/sujets-activites-environnements--9782130543374-page-61.htm>

E

- Elliott, T. (2005). *Expert decision-making in naturalistic environments: A summary of research*.
- Escofier, B., & Pagès, J. (2008). *Analyses factorielles simples et multiples : Objectifs, méthodes et interprétation*. 4^e édition. Dunod. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=304157>

F

- Farr, R. M. (1977). Heider, Harré and Herzlich on health and illness: Some observations on the structure of 'représentations collectives'. *European Journal of Social Psychology*, 7(4), 491-504.
- Faulhaber, M., Pocco, E., Niedermeier, M., Ruedl, G., Walter, D., Sterr, R., Ebner, H., Schobersberger, W., & Burtscher, M. (2017). Fall-related accidents among hikers in the Austrian Alps : A 9-year retrospective study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 3(1), e000304. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000304>
- Finch, W. H., Bolin, J. E., & Kelley, K. (2019). *Multilevel modeling using R*. Chapman and Hall/CRC.
- Fischhoff, B., Watson, S. R., & Hope, C. (1984). Defining risk. *Policy sciences*, 17(2), 123-139.
- Flament, C. (1994). Structure, dynamique et transformation des représentations sociales. In *Pratiques sociales et représentations. Sous la direction de Abric J.C.* (PUF, p. 38-58).
- Flament, C., & Jodelet, D. (1989). Les représentations sociales. *JODELET D., Les Représentations Sociales, Paris, Presses universitaires de France*.
- Flores, A. H., Haileyesus, T., & Greenspan, A. I. (2008). National Estimates of Outdoor Recreational Injuries Treated in Emergency Departments, United States, 2004–2005. *Wilderness & Environmental Medicine*, 19(2), 91-98. <https://doi.org/10.1580/07-WEME-OR-152.1>
- Fuchs, I. (2012). L'énigme de la culture de sécurité dans les organisations à risques : Une approche anthropologique. *Le travail humain, Vol. 75(4)*, 399-420.

G

- Gaillard, I. (2005). *Facteurs socioculturels de réussite du REX industriel par l'analyse bibliographique*. (N° 2008-01; Les cahiers de la Sécurité Industrielle). Foundation for an Industrial Safety Culture, Toulouse, France. <http://www.FonCSI.org/en/>
- Gambino, R., & Mallon, O. (1991). Near misses—An untapped database to find root causes. *Lab Report, 13*, 41-49.
- Gasser, B. (2019). Half of emergency calls in hikers are injuries from falls in 50-70 year-olds. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin, 70*(9), 209-214. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2019.393>
- Gatterer, H., Niedermeier, M., Pocecco, E., Frühauf, A., Faulhaber, M., Menz, V., Burtscher, J., Posch, M., Ruedl, G., & Burtscher, M. (2019). Mortality in Different Mountain Sports Activities Primarily Practiced in the Summer Season—A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(20), 3920. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203920>
- Gaultier Le Bris, S. (2014). *Improvisation vs (meta) règles : Effets sur la fiabilité d'une organisation hautement fiable: le cas d'une équipe passerelle dans la Marine nationale* [PhD Thesis]. Rennes 1.
- Gemar, A. (2021). The social patterning of sport : Dispositions in regular sports participation and stratification in Canada. *World Leisure Journal, 63*(4), 390-410. <https://doi.org/10.1080/16078055.2020.1832910>
- Ghersen, A. (2016). Risque et alpinisme. *Réflexion philosophique sur l'Homo alpinus, Glénat*, 19.
- Giacona, F., & Guyon, F. (2021). Les représentations du risque avalancheux chez les pratiquants d'activités récréatives hivernales du Massif vosgien. *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*. <https://journals.openedition.org/rga/8010#text>
- Gilbert, C. (2003). La fabrique des risques. *Cahiers internationaux de sociologie, 114*(1), 55. <https://doi.org/10.3917/cis.114.0055>
- Giordano, Y. (2006). S'organiser c'est communiquer : Le rôle fondateur de la communication dans l'organizing chez Karl E. Weick. *Les défis du Sensemaking en Entreprise*, 153-168.
- Giordano, Y., & Le Ray, F. (2015). Un doute incarné pour améliorer la sécurité ? Le cas des pratiques professionnelles liées à la montagne. In *Post-Print* (Association Internationale de Management Stratégique (AIMS)). <https://ideas.repec.org/p/hal/journal/halshs-01285243.html>
- Got, C. (2001). *Risquer sa peau* (Bayard).
- Grémy, J. P. (1999). Insécurité et délinquance. *Actes du colloque. Risque et société, Paris*.
- Grossetti, M. (2004). *Sociologie de l'imprévisible*. Presses universitaires de France.
- Gruas, L., Perrin-Malterre, C., & Loison, A. (2020). Aware or not aware? A literature review reveals the dearth of evidence on recreationists awareness of wildlife disturbance. *Wildlife Biology, 2020*(4), wlb.00713. <https://doi.org/10.2981/wlb.00713>

H

- Hage, F. E., & Reynaud, C. (2014). L'approche écologique dans les théories de l'apprentissage : Une perspective de recherche concernant le « sujet-apprenant ». *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, 36. <https://doi.org/10.4000/edso.1048>
- Hahn, A., Jacob, R., & Eirnbter, W. (1994). Le sida : Savoir ordinaire et insécurité. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 104(1), 81-89.
- Héas, S., Lebreton, F., FREZZA, S., Bodin, D., & Robène, L. (2007). Des sports extrêmes aux professions risquées. *Le risque*, 96.
- Heggie, T. W. (2008). Search and Rescue in Alaska's National Parks. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 6(6), 355-361. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2008.07.002>
- Heggie, T. W., & Amundson, M. E. (2009). Dead Men Walking : Search and Rescue in US National Parks. *Wilderness & Environmental Medicine*, 20(3), 244-249. <https://doi.org/10.1580/08-WEME-OR-299R.1>
- Heggie, T. W., & Heggie, T. M. (2009). Search and Rescue Trends Associated With Recreational Travel in US National Parks. *Journal of Travel Medicine*, 16(1), 23-27. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2008.00269.x>
- Heggie, T. W., Heggie, T. M., & Kliewer, C. (2008). Recreational Travel Fatalities in US National Parks. *Journal of Travel Medicine*, 15(6), 404-411. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2008.00235.x>
- Heimer, C. A. (1988). Social structure, psychology, and the estimation of risk. *Annual review of sociology*, 14(1), 491-517.
- Herzlich, C. (1972). La représentation sociale. *Introduction à la psychologie sociale*, 1, 303-325.
- Hoibian, O. (2000). Les alpinistes à l'aube du XXe siècle. Usage et construction des typologies sociales. *STAPS, Sciences et techniques des activités physiques et sportives*, 51, 49-68.
- Hoibian, O. (2006). Sociogenesis of a Social Field : The Cultural World of Mountaineering in France from 1870 to 1930. *International Review for the Sociology of Sport*, 41(3-4), 339-355. <https://doi.org/10.1177/1012690207080394>
- Hollnagel, E. (2011). Prologue : The scope of resilience engineering. *Resilience engineering in practice: A guidebook*.
- Hollnagel, E. (2012). A tale of two safeties. *Nuclear Safety and Simulation*, 4(1), 1-9.
- Hollnagel, E. (2017). *The ETTO Principle : Efficiency-Thoroughness Trade-Off : Why Things That Go Right Sometimes Go Wrong*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315616247>
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering : Concepts and precepts*. Ashgate Publishing, Ltd.
- Hopkins, A. (2008). *Failure to learn : The BP Texas City refinery disaster*. CCH Australia Sydney.
- Houdé, O. (2019). *3-system theory of the cognitive brain : A post-Piagetian approach to cognitive development*. Routledge.
- Huang, H., & Abdel-Aty, M. (2010). Multilevel data and Bayesian analysis in traffic safety. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 1556-1565. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.03.013>

Huey, R. B., Salisbury, R., Wang, J.-L., & Mao, M. (2007). Effects of age and gender on success and death of mountaineers on Mount Everest. *Biology Letters*, 3(5), 498-500.

I

INSAG. (1991). *International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG 4 - Safety culture)*.

InVs. (2008). *Mission d'expertise du Système national d'observation de la sécurité en montagne (Snosm) en période hivernale*. http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=695

Ives, G. (1991). "Near miss" reporting pitfalls for nuclear plants. In *Near miss reporting as a safety tool* (p. 51-56). Elsevier.

J

Jodelet, D., & Moscovici, S. (1989). *Folies et représentations sociales*. Presses universitaires de France Paris.

Joffe, H., & Orfali, B. (2005a). De la perception à la représentation du risque : Le rôle des médias. *Hermès, La Revue*, 1, 121-129.

Joffe, H., & Orfali, B. (2005b). From the perception to the representation of risks : The media-mind link. *Hermès, La Revue*, 41(1), 121-129.

Johnson, J., Haegeli, P., Hendrikx, J., & Savage, S. (2016). Accident causes and organizational culture among avalanche professionals. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 13, 49-56. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2015.11.003>

Johnson, J., Mannberg, A., Hendrikx, J., Hetland, A., & Stephensen, M. (2020). Rethinking the heuristic traps paradigm in avalanche education : Past, present and future. *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1807111. <https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1807111>

Jones, A. P., & Jørgensen, S. H. (2003). The use of multilevel models for the prediction of road accident outcomes. *Accident Analysis & Prevention*, 35(1), 59-69. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(01\)00086-0](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(01)00086-0)

K

Kahneman, D. (2011). *Système 1 système 2, les deux vitesses de la pensée* (Nouvelle édition révisée). Clés des Champs.

Kahneman, D., Slovic, S. P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty : Heuristics and biases*. Cambridge university press.

Kates, R. W., & Kasperson, J. X. (1983). Comparative risk analysis of technological hazards (a review). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 80(22), 7027-7038.

Kenmogne, M. K. (2016). *Le pilotage de la culture de sécurité en contexte universitaire : Analyse de l'interaction entre le système de gestion de la sécurité, le climat de sécurité et les comportements propices à la sécurité*.

- Kervern, G. Y. (1995). *Eléments fondamentaux des cindyniques*. Economica.
- Klein, G. (2008). Naturalistic Decision Making. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 50(3), 456-460. <https://doi.org/10.1518/001872008X288385>
- Klein, G. A. (1998). *A Recognition-Primed Decision (RPD) Model of Rapid Decision Making*. 6.
- Klein, G. A., Orasanu, J. E., Calderwood, R. E., & Zsombok, C. E. (1993). Decision making in action : Models and methods. *This book is an outcome of a workshop held in Dayton, OH, Sep 25–27, 1989*.
- Kuhn, T. S., & Meyer, L. (1983). *La structure des révolutions scientifiques*.
- Kunreuther, H., Meyer, R., Zeckhauser, R., Slovic, P., Schwartz, B., Schade, C., Luce, M. F., Lippman, S., Krantz, D., & Kahn, B. (2002). High stakes decision making : Normative, descriptive and prescriptive considerations. *Marketing Letters*, 13(3), 259-268.

L

- Lack, D. A., Sheets, A. L., Entin, J. M., & Christenson, D. C. (2012). Rock climbing rescues : Causes, injuries, and trends in Boulder County, Colorado. *Wilderness & environmental medicine*, 23(3), 223-230.
- Landrø, M., Pfuhl, G., Engeset, R., Jackson, M., & Hetland, A. (2020). Avalanche decision-making frameworks: Classification and description of underlying factors. *Cold Regions Science and Technology*, 169, 102903. <https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2019.102903>
- Larouzee, J., & Le Coze, J.-C. (2020). Good and bad reasons : The Swiss cheese model and its critics. *Safety Science*, 126, 104660. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104660>
- Latour, B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes*. Paris: Editions La Decouverte.
- Le Breton, D. (1991). Passions du risque. *Paris, Métallié*.
- Le Breton, D. (1993). Prise de risque et aventure. *Cahiers espaces*, 33, 12-17.
- Le Breton, D. (2002). *Conduites à risque*, Paris, Presses universitaires de France. Quadrige.
- Le Coze, J.-C. (2016). *Trente ans d'accidents—Le nouveau visage des risques sociotechnologiques*. <https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-01853119>
- Le Moigne, J. L. (1977). *La Théorie du système général. Théorie de la modelisation*. Paris: Presses Universitaires de France, 297.
- Lecoze, J. C., & Lim, S. (2004). Etude et recherche DRA 37 Retour d'expérience, rapport final d'opération b, presque accidents et risque d'accident majeur : État de l'art. *Ministère de l'écologie et du développement durable, INERIS*.
- Lefèvre, B., Fleury, B., & Monnier, A. (2005). Accidents de montagne sur la période estivale, France, 2000-2003 : Éléments statistiques descriptifs. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 3, 11-12.
- Lenguerrand, E., Martin, J. L., & Laumon, B. (2006). Modelling the hierarchical structure of road crash data—Application to severity analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 38(1), 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.06.021>

- Leveson, N. (2004). A new accident model for engineering safer systems. *Safety science*, 42(4), 237-270.
- Leveson, N. G. (2016). *Engineering a safer world : Systems thinking applied to safety*. The MIT Press.
- Lièvre, P., & Rix-Lièvre, G. (2011). Pratiques de coordination d'un collectif informel en situation extrême : Une étude de cas « ancrée » au Groenland. *Management Avenir*, n° 41(1), 449-471.
- Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J., & Salas, E. (2001). Taking stock of naturalistic decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14(5), 331-352. <https://doi.org/10.1002/bdm.381>
- Lischke, V., Byhahn, C., Westphal, K., & Kessler, P. (2001). Mountaineering accidents in the European Alps : Have the numbers increased in recent years? *Wilderness & Environmental Medicine*, 12(2), 74-80. [https://doi.org/10.1580/1080-6032\(2001\)012\[0074:MAITEA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(2001)012[0074:MAITEA]2.0.CO;2)
- Lukic, D., Littlejohn, A., & Margaryan, A. (2012). A framework for learning from incidents in the workplace. *Safety Science*, 50(4), 950-957.
- Lukic, D., Margaryan, A., & Littlejohn, A. (2010). How organisations learn from safety incidents : A multifaceted problem. *Journal of Workplace Learning*, 22(7), 428-450.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., & Hollnagel, E. (2009). What-You-Look-For-Is-What-You-Find – The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*, 47(10), 1297-1311. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.01.004>
- Lyng, S. (1990). Edgework : A Social Psychological Analysis of Voluntary Risk Taking. *American Journal of Sociology*, 95(4), 851-886. <https://doi.org/10.1086/229379>
- Lyng, S. (2012). Existential transcendence in late modernity : Edgework and hermeneutic reflexivity. *Human studies*, 35(3), 401-414.
- Lyng, S. (2014). Action and edgework: Risk taking and reflexivity in late modernity. *European Journal of Social Theory*, 17(4), 443-460.

M

- Marsigny, B., Lecoq-Jammes, F., & Cauchy, E. (1999). Medical mountain rescue in the Mont-Blanc massif. *Wilderness & environmental medicine*, 10(3), 152-156.
- Martha, C., & Griffet, J. (2006). Sauter dans le vide : Le Base-Jump, le jeu le plus sérieux du monde. *Ethnologie française*, 36(4), 635-642.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1992). *The Tree of Knowledge : The biological roots of human understanding*, trans. Robert Paolucci, rev. ed.(Boston: Shambhala, 1998).
- McCammon, I. (2004). Heuristic traps in recreational avalanche accidents : Evidence and implications. *Avalanche news*, 1(68), 42-50.
- McCammon, I. (2009). Human factors in avalanche accidents : Evolution and interventions. *International Snow Science Workshop*, 27, 644-648.
- McIntosh, S. E., Campbell, A. D., Dow, J., & Grissom, C. K. (2008). Mountaineering fatalities on Denali. *High altitude Medicine & biology*, 9(1), 89-95.
- Menesson, C. (2005). Les femmes guides de haute montagne : Modes d'engagement et rapports au métier. *Travail, genre et sociétés*, 13(1), 117. <https://doi.org/10.3917/tgs.013.0117>

- Michelat, G. (1975). Sur l'utilisation de l'entretien non directif en sociologie. *Revue Française de Sociologie*, 16(2), 229. <https://doi.org/10.2307/3321036>
- Michel-Guillou, E. (2006). Représentations sociales et pratiques sociales : L'exemple de l'engagement pro-environnemental en agriculture. *European review of applied psychology*, 56(3), 157-165.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur.
- Moatti, J.-P., Dab, W., Pollak, M., Quesnel, P., & Anes, A. (1990). Les attitudes et comportements des français face au SIDA. *La recherche*, 223, 888-895.
- Moliner, P. (1996). *Images et représentations sociales : De la théorie des représentations à l'étude des images sociales* (Vol. 12). Presses universitaires de Grenoble.
- Moliner, P. (2001). *La dynamique des représentations sociales : Pourquoi et comment les représentations se transforment-elles?* Presses universitaires de Grenoble.
- Moliner, P., Rateau, P., & Cohen-Scali, V. (2002). *Les représentations sociales. Pratique des études de terrain*. Presses universitaires de Rennes.
- Morgan, M. G., Fischhoff, B., Lave, L., & Fischbeck, P. (1996). A proposal for ranking risk within federal agencies. *Comparing environmental risks: Tools for setting government priorities*, 111-147.
- Morin, E. (1986). La Méthode III, La Connaissance de La Connaissance, Livre Premier. *Anthropologie de La Connaissance. Paris: Seuil*.
- Morin, E. (1991). La méthode. 4. Les idées. *Editions du Seuil, Paris*.
- Mort, A., & Godden, D. (2011). Injuries to Individuals Participating in Mountain and Wilderness Sports : A Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 21(6), 7.
- Moscovici, S. (1986). L'ère des représentations sociales. *L'étude des représentations sociales*, 34-80.
- Mourey, J. (2019). *L'alpinisme à l'épreuve du changement climatique : Évolution géomorphologique des itinéraires, impacts sur la pratique estivale et outils d'aide à la décision dans le massif du Mont Blanc* [PhD Thesis]. Université Grenoble Alpes (ComUE).
- Mourey, J., Marcuzzi, M., Ravanel, L., & Pallandre, F. (2019). Effects of climate change on high Alpine mountain environments : Evolution of mountaineering routes in the Mont Blanc massif (Western Alps) over half a century. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 51(1), 176-189.
- Mucchielli, L. (2001). *Violences et insécurité : Fantômes et réalités dans le débat français*. La découverte.

N

- Nay, C. (2013). *Observatoire d'accidentologie en montagne dans le massif du Mont-Blanc : Données épidémiologiques 2012-2013 dans le cadre du programme européen transfrontalier Alcotra Résamont 2 (Doctor of Medicine Thesis)*. Université Joseph Fourier, Faculté de Médecine de Grenoble.
- Needham, R. (1975). Polythetic classification : Convergence and consequences. *Man*, 349-369.
- Norbert, E. (1973). *La Civilisation des moeurs. Paris, Calmann-Lévy/Pocket (1re éd: 1939)*.

P

- Parlebas, P. (1998). *Jeux, sports et sociétés : Lexique de praxéologie motrice*. Insep Paris.
- Penin, N. (2004). « L'amour du risque ». Modes d'engagements féminins dans les pratiques sportives à risques. *Staps*, 66(4), 195. <https://doi.org/10.3917/sta.066.0195>
- Penin, N. (2006). Le sexe du risque. *Ethnologie française*, 36(4), 651. <https://doi.org/10.3917/ethn.064.0651>
- Penin, N. (2020). *Les sports à risque : Sociologie du risque, de l'engagement et du genre*. Artois Presses Université.
- Peretti-Watel, P. (2000). *Sociologie du risque*. A. Colin.
- Peretti-Watel, P. (2001). La société du risque. *Paris, La Découverte*.
- Peretti-Watel, P. (2003). Interprétation et quantification des prises de risque délibérées. *Cahiers internationaux de sociologie*, n° 114(1), 125-141.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents : Living with High Risk Technologies - Updated Edition* (Reprint: originally published: New York: Basic Books, 1984). Princeton University Press.
- Perrow, C. (1994). The Limits of Safety : The Enhancement of a Theory of Accidents. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 2(4), 212-220. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.1994.tb00046.x>
- Peterson, R. A. (2000). *Constructing effective questionnaires* (Vol. 1). Chronicle Books.
- Pfefferkorn, R. (2011). Le partage inégal des « tâches ménagères ». *Les Cahiers de Framespa. Nouveaux champs de l'histoire sociale*, 7. <https://doi.org/10.4000/framespa.646>
- Pidgeon, N. F. (1991). Safety culture and risk management in organizations. *Journal of cross-cultural psychology*, 22(1), 129-140.
- Polletta, F., & Jasper, J. M. (2001). Collective identity and social movements. *Annual review of Sociology*, 27(1), 283-305.
- Ponchia, A., Biasin, R., Tempesta, T., Thiene, M., & Volta, S. D. (2006). Cardiovascular risk during physical activity in the mountains: *Journal of Cardiovascular Medicine*, 7(2), 129-135. <https://doi.org/10.2459/01.JCM.0000203853.20762.bb>
- Powell, C. (2007). The perception of risk and risk taking behavior : Implications for incident prevention strategies. *Wilderness & environmental medicine*, 18(1), 10-15.
- Puech, I. (2005). Le non-partage du travail domestique. *Femmes, genre et sociétés. L'état des savoirs*, 176-183.

R

- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, 3, 257-266.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society : A modelling problem. *Safety science*, 27(2-3), 183-213.

- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive risk management in a dynamic society*. Swedish Rescue Services Agency.
- Rayner, S., & Cantor, R. (1987). How Fair Is Safe Enough? The Cultural Approach to Societal Technology Choice 1. *Risk analysis*, 7(1), 3-9.
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge university press.
- Reiman, T., & Rollenhagen, C. (2014). Does the concept of safety culture help or hinder systems thinking in safety? *Accident Analysis & Prevention*, 68, 5-15.
- Reynier, V., Gruas, L., & Perrin-Malterre, C. (à paraître). Diversité des profils de pratiquants, pluralité de la pratique et stratégies de positionnement. In *Le ski de randonnée brouille les pistes. Sous la direction de Kreziak, Reynier, Bourdeau et Joye*. (Éditions du Fournel).
- Reynier, V., Soulé, B., & Pabion-Mouriès, J. (2018). *Du freestyle aux snowparks : Evolution du public, des pratiques et du rapport au risque*. PUG. Grenoble.
- Reynier, V., Vermeir, K., & Soule, B. (2014). Social representations of risks among winter sports participants : A focus on the influence of sports practice and style in the French Alps. *Sport in Society*, 17(6), 736-756.
- Rigou, A., Attoh-Mensah, J., Geoffroy, M., & Thélot, B. (2013). Une estimation des décès traumatiques liés à la pratique sportive en France métropolitaine, en 2010. *Journal de Traumatologie du Sport*, 30(3), 159-165. <https://doi.org/10.1016/j.its.2013.03.001>
- Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1994). The health belief model and HIV risk behavior change. In *Preventing AIDS* (p. 5-24). Springer.
- Roussiau, N., & Bonardi, C. (2001). *Les représentations sociales : État des lieux et perspectives* (Vol. 237). Editions Mardaga.
- Routier, G., Isner, J., & Lefèvre, B. (2021). The accidentology of sport in France through the prism of the legitimacy theory : A first multilevel quantitative approach. *International Review for the Sociology of Sport*, 10126902211055468.
- Routier, G., & Soulé, B. (2012). L'engagement corporel : Une alternative au concept polythétique de sports à risque en sciences sociales. *Movement & Sport Sciences*, n° 77(3), 61. <https://doi.org/10.3917/sm.077.0061>

S

- Sadeghi, R., Konwinski, J. C., & Cydulka, R. K. (2015). Adirondack Park Incidents : A Retrospective Review of Search and Rescue Reports From 2008 and 2009. *Wilderness & Environmental Medicine*, 26(2), 159-163. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2014.08.004>
- Sagan, S. D. (2004). Learning from Normal Accidents. *Organization & Environment*, 17(1), 15-19. <https://doi.org/10.1177/1086026603262029>
- Sagues, J., & Manteaux, É. (2007). *Création d'un Observatoire d'Accidentologie de Montagne : Phase initiale, bilan d'acceptabilité à travers une études des usages* [PhD Thesis].
- Salancik, G. R. (1982). Attitude-behavior consistencies as social logics. *Consistency in social behavior: The Ontario symposium*, 2, 51-73.

- Salim, E., Mourey, J., Ravel, L., Picco, P., & Gauchon, C. (2019). Les guides de haute montagne face aux effets du changement climatique. Quelles perceptions et stratégies d'adaptation au pied du Mont Blanc? *Journal of Alpine Research / Revue de géographie alpine*.
- Salmon, P. M., Cornelissen, M., & Trotter, M. J. (2012). Systems-based accident analysis methods : A comparison of Accimap, HFACS, and STAMP. *Safety Science*, 50(4), 1158-1170. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.11.009>
- Salmon, P. M., Goode, N., Lenné, M. G., Finch, C. F., & Cassell, E. (2014). Injury causation in the great outdoors : A systems analysis of led outdoor activity injury incidents. *Accident Analysis & Prevention*, 63, 111-120.
- Salmon, P. M., Goode, N., Taylor, N., Lenné, M. G., Dallat, C. E., & Finch, C. F. (2017). Rasmussen's legacy in the great outdoors : A new incident reporting and learning system for led outdoor activities. *Applied ergonomics*, 59, 637-648.
- Saury, J., Ria, L., Et, C. S., & Gal-Petitfaux, N. (2006). *Action ou cognition située : Enjeux scientifiques et intérêts pour l'enseignement en EPS*. 15.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). Motor learning and control : A behavioral emphasis. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Schöffl, V., Morrison, A., Schwarz, U., Schöffl, I., & Küpper, T. (2010). Evaluation of Injury and Fatality Risk in Rock and Ice Climbing. *Sports Medicine*, 40(8), 657-679. <https://doi.org/10.2165/11533690-000000000-00000>
- Schussman, L. C., Lutz, L. J., Shaw, R. R., & Bohnn, C. R. (1990). The epidemiology of mountaineering and rock climbing accidents. *Journal of Wilderness Medicine*, 1(4), 235-248.
- Seigneur, V. (2003). *La sécurité en haute montagne : Penser la sécurité, jugement de fait, jugement de valeur...et autres jugements : approche anthropologique et sociologique* [Rouen]. <http://www.theses.fr/077032527>
- Sepeda, A. L. (2006). Lessons learned from process incident databases and the process safety incident database (PSID) approach sponsored by the Center for Chemical Process Safety. *Journal of hazardous materials*, 130(1-2), 9-14.
- Sharp, B. (2001). *Strategies for improving mountain safety*. Citeseer.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing : II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 84(2), 127-190. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.127>
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236(4799), 280-285.
- SNOSM. (2018). *Bilan des accidents des sports de montagne 2009-2018*.
- Soulé, B. (2002). Difficultés et enjeux de la quantification des accidents en stations de sports d'hiver. *Risques*, 52, 1-12.
- Soulé, B., & Corneloup, J. (2007). La Conceptualisation en Sociologie : Influences paradigmatiques et implications méthodologiques. L'Exemple de la notion de risque dans le sport. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 93(1), 28-54. <https://doi.org/10.1177/075910630709300104>

- Soulé, B., Corneloup, J., Reynier, V., & Vermeir, K. (2009). Perspectives d'optimisation de la communication préventive sur les risques : Le cas des sports d'hiver. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, 70, 103-110. <https://doi.org/10.4000/quaderni.515>
- Soulé, B., & Lebihain, P. (2008). Analyse du contexte sécuritaire d'un accident sportif de montagne : Le cas de l'avalanche du Cerro Ventana en Argentine. *Le travail humain*, Vol. 71(1), 43-61.
- Soulé, B., Lefèvre, B., & Boutroy, E. (2017). The dangerousness of mountain recreation : A quantitative overview of fatal and non-fatal accidents in France. *European Journal of Sport Science*, 17(7), 931-939. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1324525>
- Soulé, B., Lefèvre, B., Boutroy, E., Reynier, V., Roux, F., & Corneloup, J. (2014). *Accidentologie des sports de montagne : État des lieux et diagnostic* (p. 48). https://www.petzl.com/fondation/fondation-accidentologie-livret_FR.pdf?v=1
- Soulé, B., Lefèvre, B., Reynier, V., Boutroy, É., Roux, F., & Boudières, V. (2015). La construction des risques liés aux pratiques sportives de montagne : Analyse de la production et de la diffusion des connaissances sur les accidents en France. *Communication*, Vol. 33/1. <https://doi.org/10.4000/communication.5157>
- Soulé, B., Reynier, V., & Corneloup, J. (2007). La communication préventive sur les risques. Le cas des stations de sports d'hiver en France. *Communication. Information médias théories pratiques*, Vol. 26/1, 79-107. <https://doi.org/10.4000/communication.754>
- Soulé, B., Reynier, V., Lefevre, B., & Boutroy, E. (2017). Who is at risk in the French mountains? Profiles of the accident victims in outdoor sports and mountain recreation. *Journal of Mountain Science*, 14(8), 1490-1499. <https://doi.org/10.1007/s11629-016-4146-5>
- Spira, A., & Loisel, J.-P. (2008). L'épidémiologie des accidents de la vie courante, rapport d'un groupe de travail. *Livre blanc Prévenir les accidents de la vie courante*, 99-113.
- Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Science*, 1232-1238.

T

- Techel, F., Zweifel, B., & Winkler, K. (2015). Analysis of avalanche risk factors in backcountry terrain based on usage frequency and accident data in Switzerland. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 15(9), 1985-1997. <https://doi.org/10.5194/nhess-15-1985-2015>
- Terral, P. (2003). La question de la construction des savoirs au sein de la « communauté éducation physique et sportive ». *Staps*, 3, 75-88.
- Thorpe, H. (2005). Jibbing the gender order : Females in the snowboarding culture. *Sport in Society*, 8(1), 76-100.
- UNESCO - *L'alpinisme (France, Italie et Suisse)*. (2019). <https://ich.unesco.org/fr/RL/l-alpinisme-01471>

V

- Valancogne, J. (2002). La défense en profondeur. *Revue RATP Savoir-faire*, 41, 30-34.

- Van Der Schaaf, T. W. (1991). Development of a near miss management system at a chemical process plant. In *Near miss reporting as a safety tool* (p. 57-63). Oxford: Butterworth.
- Van Wassenhove, W., & Garbolino, E. (2008). *Retour d'expérience et prévention des risques, Principes et méthodes, éditions*. Tec et Doc (Lavoisier), Collection SRD Sciences du risque et du danger
- Vanpouille, M. (2021). Ski de randonnée : La chute, risque oublié de la prévention ? Analyse croisée des données des secours en montagne (PGHM) et des retours d'expérience SERAC. *Neige et Avalanche, ANENA*, 170.
- Vanpouille, M., Lefèvre, B., & Soulé, B. (2021). Mountaineering incidents in France: Analysis of search and rescue interventions on a 10-year period (from 2008 to 2018). *Journal of Mountain Science*, 18(2), 16. <https://doi.org/10.1007/s11629-020-6208-y>
- Vanpouille, M., Reynier, V., Soulé, B., & Lefèvre, B. (à paraître). Contribution à l'accidentologie en ski de randonnée. In *Le ski de randonnée brouille les pistes. Sous la direction de Kreziak, Reynier, Bourdeau et Joye*. (Éditions du Fournel).
- Vanpouille, M., Soulé, B., Boutroy, E., & Lefèvre, B. (2021). Improving Knowledge about Risks Related to Alpine Sports : A Collaborative Laboratory on Accidentology. *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*, 109-2, Article 109-2. <https://journals.openedition.org/rga/9239>
- Vanpouille, M., Soulé, B., Boutroy, E., Lefèvre, B., Reynier, V., & Routier, G. (2017). *Incidents and near-misses in mountain sports. The first lessons and suggestions for prevention* [Foundation petzl. Rapport de recherche]. <https://www.petzl.com/fondation/projets/accidentologie-sport-montagne?language=en#.WJHafLbhBE4>
- Vanpouille, M., Vignac, E., & Soulé, B. (2016). Accidentology of mountain sports : An insight provided by the systemic modelling of accident and near-miss sequences. *Safety science*, 99, 36-44.
- Varela, F. J., Thomson, E., & Rosch, E. (1993). L'inscription corporelle de l'esprit. *Seuil, Paris*, 6, 28-32.
- Vaughan, D. (1996). *The Challenger launch decision : Risky technology, culture, and deviance at NASA*. University of Chicago press.
- Vermeir, K., & Reynier, V. (2006). « Style » de pratique, sentiment d'appartenance communautaire et représentations sociales du risque en stations de sports d'hiver. *Loisir et Société / Society and Leisure*, 29(2), 347-376. <https://doi.org/10.1080/07053436.2006.10707723>
- Vignac, E. (2017). *Le management du risque de noyade dans les piscines publiques de la communauté d'agglomération Caen La Mer. Analyses organisationnelles et perspectives d'optimisation de la sécurité*. [PhD Thesis]. Université Claude Bernard-Lyon I.
- Vignac, É., Vanpouille, M., Lebihain, P., & Soulé, B. (2015). *Les perspectives préventives offertes par l'incidentologie des sports pratiqués dans des milieux à risque*. 17.

W

- Wallace, B., & Ross, A. (2016). *Beyond human error: Taxonomies and safety science*. CRC Press.

- Watzlawick, P. (1988). *L'invention de la réalité : Comment savons-nous ce que nous croyons savoir? : contributions au constructivisme*. Editions du Seuil,.
- Weick, K. E. (1995). *1995 Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- Weick, K. E., & Ashford, S. J. (2001). Learning in organizations. *The new handbook of organizational communication: Advances in theory, research, and methods*, 704, 731.
- Weick, K. E., & Sutcliffe, K. M. (2006). Mindfulness and the quality of organizational attention. *Organization science*, 17(4), 514-524.
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M., & Obstfeld, D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization science*, 16(4), 409-421.
- Weill-Fassina, A., & Pastré, P. (2004). 13. Les compétences professionnelles et leur développement. In P. Falzon, *Ergonomie* (1^{er} éd., p. 213). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.falzo.2004.01.0213>
- Weinbruch, S., & Nordby, K.-C. (2010). Fatal Accidents among Elite Mountaineers : A Historical Perspective from the European Alps. *High Altitude Medicine & Biology*, 11(2), 147-151. <https://doi.org/10.1089/ham.2009.1079>
- Weinbruch, S., & Nordby, K.-C. (2013). Fatalities in High Altitude Mountaineering : A Review of Quantitative Risk Estimates. *High Altitude Medicine & Biology*, 14(4), 346-359. <https://doi.org/10.1089/ham.2013.1046>
- Westensee, J., Rogé, I., Van Roo, J. D., Pesce, C., Batzli, S., Courtney, D. M., & Lazio, M. P. (2013). Mountaineering fatalities on Aconcagua : 2001–2012. *High altitude Medicine & biology*, 14(3), 298-303.
- Westhoff, J. L., Koepsell, T. D., & Littell, C. T. (2012). Effects of experience and commercialisation on survival in Himalayan mountaineering : Retrospective cohort study. *bmj*, 344.
- Whiteman, G., & Cooper, W. H. (2000). Ecological embeddedness. *Academy of Management Journal*, 43(6), 1265-1282.
- Wilde, G. J. S. (1998). Risk homeostasis theory : An overview. *Injury Prevention*, 4(2), 89-91. <https://doi.org/10.1136/ip.4.2.89>
- Wybo, J.-L., Colardelle, C., Poulossier, M.-P., & Cauchois, D. (2001). Méthodologie de partage d'expérience de gestion d'incidents. *Récents progrès en génie des procédés*, 15(58), 115-128.

Y

- Yang, T.-M., & Maxwell, T. A. (2011). Information-sharing in public organizations: A literature review of interpersonal, intra-organizational and inter-organizational success factors. *Government Information Quarterly*, 28(2), 164-175.

Table des figures, tableaux et encadrés

Figures

Figure 1 : Organisation du manuscrit _____	29
Figure 2 : Gouvernance et fonctionnement du SNOSM à partir de 2014 _____	41
Figure 3 : Champs d'observation du SNOSM d'après SNOSM (2018) et Soulé et.al (2014) __	43
Figure 4 : Système de transmission des données au SNOSM en fonction des corps de secours _____	45
Figure 5 : circuit de production des données pour le domaine montagne, adapté d'après les rapports SNOSM _____	46
Figure 6 : les informations émanant du SNOSM et leurs modes de publication _____	49
Figure 7 : le SNOSM par rapport à la réalité accidentologique _____	51
Figure 8 : Les barrières de défense du Swiss cheese model (Reason, 1990), d'après Board (2006) _____	68
Figure 9 : le système sociotechnique de Rasmussen et la grille Accimap (Rasmussen, 1997) d'après Salmon et al, (2012) _____	70
Figure 10 : l'hyperespace du danger de Kerven (1995) _____	82
Figure 11 : Normative-resilient quadrant. Bellamy et al., 2018 _____	95
Figure 12 : diapositive de présentation des demandes de modifications du questionnaire BSM, ENSA Chamonix le 24/09/2019 _____	195
Figure 13 : Proposition d'amélioration d'architecture de la BSM faite en collaboration avec Rémi Pélisson, PGHM Chamonix _____	196
Figure 14 : Répartition des récits SERAC analysés en fonction des activités et des étapes de l'analyse (03/2021) _____	219
Figure 15 : Les différents niveaux d'analyse d'un REX de type SERAC _____	224
Figure 16 : Nature des évènements accidentogènes en alpinisme rocheux ou TA _____	227
Figure 17 : Configuration au moment de l'ENS (n=46) _____	228
Figure 18 : Les associations de facteurs au sein des récits en neige, glace et mixte _____	242
Figure 19 : Types d'évènements principaux en ski de randonnée dans la base SERAC _____	244
Figure 20 : Causes des déclenchements d'avalanche en ski dans SERAC (n=87) _____	246
Figure 21 : la combinaison des différents facteurs contributifs en ski de randonnée dans SERAC _____	253
Figure 22 : facteurs contributifs des évènements de chute en ski de randonnée _____	254
Figure 23 : Analyse des facteurs contributifs d'un REX SERAC _____	256
Figure 24 : Triptyque évaluation – vigilance – action _____	259
Figure 25 : architecture du questionnaire _____	275
Figure 26 : méthodologie d'analyse des variables destinées à mesurer le rapport au risque des pratiquants _____	279

Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des différents types d'erreurs, d'après Amalberti (2013), inspiré de Reason (1990)	59
Tableau 2 : Biais cognitifs principaux pour la prise de décision en situations complexes et incertaines d'après Bellamy et. al (2018) et McCammon (2004,2009).	64
Tableau 3 : les modes de fonctionnement cognitif et les deux vitesses de la pensée. Adapté de Adams (2005) et Kahneman (2011)	65
Tableau 4 : Points forts et points faibles des données de la BSM pour l'accidentologie des pratiques de montagne	147
Tableau 5 : nombre d'interventions et effectifs par unités de PGHM en 2018	150
Tableau 6 : grille d'entretiens semi-directifs à l'origine des secouristes du PGHM	151
Tableau 7 : Extraits d'entretiens de secouristes associés aux définitions de chaque type d'accidents	155
Tableau 8 : préparation de la BSM en vue de l'analyse en fonction des observations sur la base de données initiale	159
Tableau 9 : nombre de personnes évacuées par secours et taux d'impactés en alpinisme de 2008 à 2018 d'après la BSM	160
Tableau 10 : résumé des interventions de secours par activité de 2012 à 2019	162
Tableau 11 : indice de mortalité par activité de 2012 à 2019 d'après le SNOSM	163
Tableau 12 : pourcentages d'écarts maximum des états des victimes par activité de 2012 à 2019	164
Tableau 13 : Caractéristiques individuelles des personnes évacuées par le PGHM de 2008 à 2018	166
Tableau 14 : Caractéristiques des évènements à l'origine des secours du PGHM de 2008 à 2018 et de 2011 à 2018	171
Tableau 15 : Types d'évènements à l'origine des secours du PGHM de 2008 à 2018 en alpinisme hors indemnes et disparus	171
Tableau 16 : Décès traumatiques et non traumatiques par cause de secours en alpinisme pour le PGHM de 2008 à 2018	172
Tableau 17 : date et lieu des interventions de secours du PGHM de 2008 à 2018	174
Tableau 18 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec "personne impactée" en variable dépendante	177
Tableau 19 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec "personne décédée" en variable dépendante de 2008 à 2018	179
Tableau 20 : Répartition des personnes évacuées en ski et proportion de victimes impactées (blessées, décédées ou malade) en fonction de leur âge et de leur sexe pour le PGHM de 2008 à 2018	180
Tableau 21 : Indice de mortalité (hors indemnes et disparus) par genre de 2008 à 2018	180
Tableau 22 : Caractéristiques des évènements à l'origine des secours du PGHM en ski de 2008 à 2018 et de 2011 à 2018	182

Tableau 23 : Types d'évènements à l'origine des secours du PGHM en ski de 2008 à 2018 hors personnes indemnes et disparus	182
Tableau 24 : Décès traumatiques et non traumatiques par cause de secours pour le PGHM de 2008 à 2018	183
Tableau 25 : date et lieu des interventions de secours du PGHM de 2008 à 2018	184
Tableau 26 : Niveau 1 du modèle logistique multiniveaux pour la variable dépendante « personne impactée » de 2008 à 2018	186
Tableau 27 : Modèle logistique multiniveaux pour la variable dépendante « personne décédée » par rapport à « personne impactée »	187
Tableau 28 : Indices de mortalité et volume d'interventions hors indemnes et disparus par sous-activité de montagne pour le PGHM de 2008 à 2018	188
Tableau 29 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec "personne impactée" en variable dépendante de 2008 à 2018 pour le ski et l'alpinisme	189
Tableau 30 : Taux de pratique encadrées en alpinisme et en ski pour le PGHM de 2011 à 2018	190
Tableau 31 : proposition de classifications des types d'évènements et facteurs contributifs d'accident	198
Tableau 32 : Proposition de définition des sous-activités de montagne pour l'exercice du secours et le traitement accidentologique	201
Tableau 33 : Proposition de définition des types d'évènements et des facteurs contributifs correspondants pour l'exercice du secours et le traitement accidentologique en alpinisme et ski de montagne	205
Tableau 34 : Types d'évènements principaux et éléments déclencheurs	222
Tableau 35: Variables contextuelles des ENS pour l'ensemble des récits SERAC et quantité de récits exploitables pour chaque variable	223
Tableau 36 : Variables contextuelles des ENS pour l'ensemble des récits SERAC et quantité de récits concernés pour chaque variable	255
Tableau 37 : Fréquence des facteurs contributifs observables dans 149 récits SERAC en alpinisme et ski de randonnée	257
Tableau 38 : évaluation des dangers et perturbateurs relevés dans 149 récits SERAC	261
Tableau 39 : Caractéristiques socio-démographiques et sportives des pratiquants interrogés.	272
Tableau 40 : thèmes identifiés traitant du risque dans les discours et formulations correspondantes	274
Tableau 41 : répartition hommes-femmes par classe d'âge	281
Tableau 43 : Niveau des itinéraires majoritairement empruntés	282
Tableau 42 : Niveau déclaré	282
Tableau 44 : répartition des hommes et des femmes en fonction du niveau de pratique	283
Tableau 45 : répartition des classes d'âge en fonction du niveau de pratique	284
Tableau 46 : Quantité d'activité pratiquée en fonction du niveau	286
Tableau 47 : Fréquence de pratique par sous-activité	286

Tableau 48 : Quantité d'activité pratiquée en fonction de la fréquence de pratique _____	287
Tableau 49 : Positionnement sur les affirmations rencontrant un consensus élargi et exclues de l'ACP _____	290
Tableau 50 : Corrélations des variables d'opinion sur chaque dimension identifiée par l'ACP _____	296
Tableau 51 : Taux d'adhésion de la population interrogée sur les variables constituant le 1 ^{er} regroupement identifié par l'ACP _____	298
Tableau 52 : Moyennes obtenues sur V1 par les sous-groupes de pratiquants et résultats de la régression linéaire avec V1 en variable dépendante et les autres variables en variables explicatives _____	300
Tableau 53 : Taux d'adhésion de la population interrogée sur les variables constituant le 2 ^{ème} regroupement identifié par l'ACP _____	305
Tableau 54 : Résultats de la régression linéaire de V2 en fonction de l'ensemble des autres variables. _____	306
Tableau 55 : Taux d'adhésion de la population interrogée sur les variables constituant le 3 ^{ème} regroupement identifié par l'ACP _____	309
Tableau 56 : Résultats de la régression linéaire de V3 en fonction de l'ensemble des autres variables. _____	310
Tableau 57 : moyenne des différents groupes de pratiquants sur les dimensions construites à partir des résultats de l'ACP _____	313
Tableau 58 : Comparaison de la répartition homme-femmes entre la population enquêtée et la population des personnes prises en charges par le PGHM de 2008 à 2018 _____	315
Tableau 59 : Comparaison de la proportion des classes d'âge 20-29 ans et plus de 60 ans entre l'échantillon questionnaire et les différents états des personnes prises en charges par le PGHM de 2008 à 2018 _____	316
Tableau 60 : résultats des régressions logistiques avec « accidents légers ou graves » en variable dépendante. $p < 0,01$, « ** » et $p < 0,05$, « * » _____	327
Tableau 61 : répartition des types d'accident pour les accidentés graves et légers _____	330

Encadrés

Encadré 1 - Les cinq dimensions de l'hyperespace du danger (Kervern, 1995) _____	82
Encadré 2 - Les sept axiomes des cindyniques (Kervern, 1995) _____	83
Encadré 3 : Principaux enseignements des REX sur la causalité des ENS _____	266
_____	267
Encadré 4 : Suggestions préventives à partir de l'analyse de la base SERAC _____	267
_____	268
Encadré 5 : résumé sur la portée et le type d'analyse de ce type de REX en alpinisme _____	268
Encadré 7 : Synthèse des principales caractéristiques sociodémographiques et sportives _____	289
Encadrés 8 et 9 : caractéristiques des hommes de 20 à 29 ans et des plus de 60 ans _____	319

Annexes

Annexe 1 : Protocole de fonctionnement du SNOSM – 2014

SYSTEME NATIONAL D'OBSERVATION DE LA SECURITE EN MONTAGNE | 2014

PROTOCOLE D'ACCORD ENTRE LA DIRECTION GENERALE DE LA SECURITE CIVILE ET DE LA GESTION DES CRISES AU MINISTERE DE L'INTERIEUR LA DIRECTION DES SPORTS AU MINISTERE CHARGE DES SPORTS ET L'ECOLE NATIONALE DES SPORTS DE MONTAGNE

Afin de mieux connaître les caractéristiques des accidents en montagne et de mettre ainsi en place des actions de prévention pertinentes, le ministère de l'intérieur et le ministère chargé des sports créent le "Système National d'Observation de la Sécurité en montagne" (S.N.O.S.M.).

Ce dernier est installé à l'Ecole Nationale des Sports de Montagne qui en assure les fonctions opérationnelles et administratives.

A cette fin, entre le ministre de l'intérieur représenté par le directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises, le ministre en charge des sports représenté par le directeur des sports et le directeur de l' Ecole Nationale des Sports de Montagne (ENSM), il est convenu de mettre en œuvre la convention qui suit.

Titre 1er : Définition et missions

Article 1^{er}

Le Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne est un dispositif de saisie, de validation, de traitement et d'analyse des données des accidents visant à informer les pratiquants et les professionnels de la montagne et à définir les axes de prévention au niveau national. A ce titre, il a pour missions :

- o d'élaborer des statistiques dans le domaine de l'accidentologie des sports de montagne et de favoriser la circulation des données et des études dans ce domaine ;
- o de produire toutes études et analyses permettant la mise en oeuvre des campagnes nationales de prévention ;
- o de communiquer les informations en matière d'accidentologie et de prévention.

Titre 2 : Organisation et fonctionnement du SNOSM

Article 2

Les travaux du SNOSM sont coordonnés par le directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises et le directeur des sports ou leurs représentants, qui s'appuient sur les partenaires bénéficiant des compétences et expertises utiles à la définition des objectifs stratégiques et des axes prioritaires de travail à mettre en place.

Article 3

Les données des accidents en montagne sont collectées et transmises directement, par voie informatique, au SNOSM par les opérateurs de secours publics et privés.

Le SNOSM consolide les éléments recueillis, qu'il communique aux préfets des départements concernés pour éventuel ajustement, selon une périodicité adaptée aux besoins définis par le directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises et le directeur des sports.

Les données ainsi consolidées entrent dans le dispositif d'analyse. Le ministère de l'intérieur et le ministère en charge des sports, les préfectures concernées et les contributeurs disposent en lecture d'un accès à l'information leur permettant d'observer l'accidentologie relative à leur secteur et de comparer les chiffres de leur département avec les données nationales.

Titre 3 : Communication et publication des travaux

Article 4

Le directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises et le directeur des sports définissent les conditions de présentation et de communication des travaux du SNOSM.
Le calendrier de publication des travaux tient compte des besoins des actions de prévention.

Titre 4 : Conventionnement et moyens de fonctionnement

Article 5

Pour le recueil des données utiles à l'établissement des statistiques d'accidents, le directeur de l'ENSM peut, après avis du directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises et le directeur des sports, conventionner avec les opérateurs de secours.

Article 6

Le ministère des sports dote l'ENSM des moyens en personnels nécessaires à cette mission.

En fonction des projets mis en oeuvre, le ministère de l'intérieur et le ministère en charge des sports peuvent allouer à l'ENSM des moyens financiers.

Fait le, 12 JAN. 2015

Pour le ministre de l'intérieur,
et par délégation,
Le directeur général de la sécurité civile
et de la gestion des crises

Laurent PREVOST

Pour le ministre de la ville, de la jeunesse
et des sports,
et par délégation,
Le directeur des sports

Thierry MOSIMANN

Le directeur de l'Ecole Nationale
des Sports de Montagne



Hervé JOSSERON

Annexe 2 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec “personne impactée” en variable dépendante de 2011 à 2018 en alpinisme

Variables indépendantes			Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR	Low	Up	
		(Intercept)	4.11181	0.25719	15.987	< 2e-16				***
Caractéristiques sociodémographiques	Sexe	femme	Ref	Ref	Ref	Ref				
		homme	-0.32021	0.10779	-2.971	0.002973	0,73	0,59	0,90	**
	Tranche d'âge	< 20	0.23863	0.22762	1.048	0.294480	1,27	0,81	1,98	
		30 à 39	0.18783	0.10911	1.721	0.085167	1,21	0,97	1,49	
		40 à 49	0.27829	0.12327	2.257	0.023977	1,32	1,04	1,68	*
		50 à 59	0.04028	0.14185	0.284	0.776462	1,04	0,79	1,37	
		60 à 69	0.58447	0.19666	2.972	0.002958	1,79	1,22	2,64	**
		> 70	0.51948	0.45414	1.144	0.252680	1,68	0,69	4,09	
	Nationalité	Français	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Étranger - Autre	0.43164	0.18081	2.387	0.016976	1,54	1,08	2,19	*
Étranger - Européen		0.04951	0.09559	0.518	0.604544	1,05	0,87	1,27		
Caractéristiques de l'évènement	Nombre de personnes par accident	1	Ref	Ref	Ref	Ref				
		2	-3.30934	0.14276	-23.182	< 2e-16	0,04	0,03	0,05	***
		3	-3.86543	0.18570	-20.815	< 2e-16	0,02	0,01	0,03	***
		4 et plus	-4.57688	0.21362	-21.425	< 2e-16	0,01	0,01	0,02	***
	Type de terrain	Rocher	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Cascade de glace	0.60697	0.44022	1.379	0.167963				
		Neige/glace/mixte	0.75616	0.11216	6.742	1.56e-11				***
	Circonstance	Chute	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Autres	-2.65403	0.18094	-14.668	< 2e-16	0,07	0,05	0,10	***
		Avalanche	0.44147	0.32142	1.374	0.169588	1,55	0,83	2,92	
Chute de pierres/sérac/glace		-0.78352	0.15538	-5.042	4.60e-07	0,46	0,34	0,62	***	

		Chute en crevasse	- 1.67755	0.27587	-6.081	1.19e- 09	0,19	0,11	0,32	***	
		Erreur technique	- 1.76166	0.20550	-8.572	< 2e-16	0,17	0,11	0,26	***	
		Météo/ pathologies froid	- 2.27659	0.31698	-7.182	6.86e- 13	0,10	0,06	0,19	***	
		Personne bloquée	l] - 3.04989	0.14221	- 21.44 6	< 2e-16	0,05	0,04	0,06	***	
	Encadrement	Non encadré	Ref	Ref	Ref	Ref					
		Encadrement associatif	0.48705	0.39712	1.226	0.22003 3	1,63	0,75	3,54		
		Encadrement professionnel	0.69553	0.12858	5.409	6.32e- 08	2,00	1,56	2,58	***	
Date et lieu	Massif	Massif du Mont-Blanc	Ref	Ref	Ref	Ref					
		Maurienne Tarentaise Belledonne	- 0.34253	0.24687	-1.387	0.16529 6	0,71	0,44	1,15		
		Moyenne alt. Nord	- 0.38519	0.20570	-1.873	0.06112 1	0,68	0,45	1,02	.	
		Moyenne alt. Sud	- 0.53371	0.20221	-2.639	0.00830 5	0,59	0,39	0,87	**	
		Oisans-Écrins	- 0.29923	0.14518	-2.061	0.03929 4	0,74	0,56	0,99	*	
		Pyrénées centrales	- 0.39162	0.22997	-1.703	0.08859 1	0,68	0,43	1,06	.	
		Saison	Saison été	Ref	Ref	Ref	Ref				
			automne/hiver	- 0.52348	0.14489	-3.613	0.00030 3	0,99	0,70	1,41	***
			printemps	- 0.52916	0.14290	-3.703	0.00021 3	1,69	1,27	2,24	***
		Année	2011	Ref	Ref	Ref	Ref				
			2012	0.20983	0.17074	1.229	0.21910 2	1,23	0,88	1,72	
			2013	- 0.06960	0.16735	-0.416	0.67748 9	0,93	0,67	1,29	
			2014	0.07926	0.17153	0.462	0.64402 6	1,08	0,77	1,52	
			2015	- 0.50885	0.16935	-3.005	0.00265 8	0,60	0,43	0,84	**
			2016	- 0.09844	0.16867	-0.584	0.55946 5	0,91	0,65	1,26	
			2017	- 0.23665	0.16799	-1.409	0.15891 0	0,79	0,57	1,10	
			2018	0.09659	0.17015	0.568	0.57028 1	1,10	0,79	1,54	

Annexe 3 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec “personne impactée” en variable dépendante de 2011 à 2018 en ski

Variables indépendantes		Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	OR	Low	Up		
	(Intercept)	7.05561	0.82541	8.548	< 2e-16	115,934	229,90	584,628	***	
Caractéristiques sociodémographiques	Sexe	femme	Ref	Ref	Ref	Ref				
		homme	-0.95262	0.26386	-3.610	0.000306	0,39	0,23	0,65	***
	Âge	0.45885	0.11918	3.850	0.000118	1,58	1,25	2,00	***	
	Nationalité	Français	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Étranger - Autre	0.03429	0.42721	0.080	0.936030	1,03	0,45	2,39	
		Étranger - Européen	0.78503	0.30185	2.601	0.009301	2,19	1,21	3,96	**
Caractéristiques de l'évènement	Nombre de personnes par accident	1	Ref	Ref	Ref	Ref				
		2	-3.30484	0.42701	-7.739	9.99e-15	0,04	0,02	0,08	***
		3	-4.03680	0.59524	-6.782	1.19e-11	0,02	0,01	0,06	***
		4 et plus	-4.25099	0.58937	-7.213	5.48e-13	0,01	0,00	0,05	***
	Circonstance	Chute	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Autres	-4.59054	0.63906	-7.183	6.80e-13	0,01	0,00	0,04	***
		Avalanche	-2.12444	0.47090	-4.511	6.44e-06	0,12	0,05	0,30	***
		Chute en crevasse	-5.14814	0.78966	-6.519	7.06e-11	0,01	0,00	0,03	***
		Erreur technique	0.74655	0.50087	-1.491	0.136090	0,47	0,18	1,27	
		Personne bloquée	-6.10179	0.72493	-8.417	< 2e-16	0,00	0,00	0,01	***
	Encadrement	Encadré	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Non encadré	-1.24384	0.32143	-3.870	0.000109	0,29	0,15	0,54	
	BERA	1-2	Ref	Ref	Ref	Ref				

		3	- 0.47298			0.06131 0	0,62	0,38	1,02	
		4-5	- 0.94645			0.04869 9	0,39	0,15	0,99	*
Date et lieu	Massif	Massif du Mont-Blanc	Ref	Ref	Ref	Ref				
		Maurienne Tarentaise Belledonne	0.20100	0.36394	0.552	0.58074 0	1,22	0,60	2,50	
		Moyenne alt. Nord	0.4822 4	0.43814	1.101	0.27104 2	1,62	0,69	3,82	.
		Moyenne alt. Sud	0.3838 9	0.40309	0.952	0.34090 2	1,47	0,67	3,23	
		Oisans-Écrins	0.8088 0	0.48980	1.651	0.09868 1	2,25	0,86	5,86	
		Pyrénées centrales	0.3568 7	0.54196	0.658	0.51023 0	1,43	0,49	4,13	

Annexe 4 : Niveau 1 de la régression multiniveau avec “personne impactée” en variable dépendante pour la pratique encadrée uniquement, en ski et alpinisme, de 2011 à 2018

		Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
	(Intercept)	5.15012	0.58676	8.777	< 2e-16	***
Sexe	Féminin	Ref	Ref	ref	Ref	Ref
	Masculin	-0.24376	0.19814	-1.230	0.21860	
Âge	30 à 39	0.10541	0.26959	0.391	0.69579	
	40 à 49	0.06019	0.26828	0.224	0.82249	
	50 à 59	0.21579	0.28070	0.769	0.44205	
	60 à 69	0.40525	0.33027	1.227	0.21981	
	Moins de 20	0.29906	0.47030	0.636	0.52485	
	Plus de 70	2.29228	0.81752	2.804	0.00505	**
Nationalité	Français	ref	ref	ref	ref	ref
	Etranger - Autre	-0.03311	0.28731	-0.115	0.90826	
	Etranger - Européen	0.45131	0.20271	2.226	0.02599	*
Année	2011	ref	ref	ref	ref	ref
	2012	-0.71805	0.34016	-2.111	0.03478	*
	2013	-0.40543	0.32020	-1.266	0.20545	
	2014	-0.34735	0.33258	-1.044	0.29630	
	2015	-0.86238	0.35404	-2.436	0.01486	*
	2016	-0.15167	0.35287	-0.430	0.66733	
	2017	-0.67250	0.36934	-1.821	0.06864	.
	2018	-0.06011	0.33713	-0.178	0.85849	
Nombre de personnes par accident	1	ref	ref	ref	ref	ref
	2	-3.05379	0.27566	-11.078	< 2e-16	***
	3	-3.87340	0.36272	-10.679	< 2e-16	***
	4 et plus	-3.41276	0.37356	-9.136	< 2e-16	***
Activité	Alpinisme rocheux	ref	ref	ref	ref	ref
	Cascade de glace	1.02485	1.07775	0.951	0.34164	
	Neige, glace, mixte	1.14478	0.34811	3.289	0.00101	**
	Ski	-0.05240	0.48129	-0.109	0.91330	
Saison	Saison été	ref	ref	ref	ref	ref
	Automne – hiver	-0.38187	0.38287	-0.997	0.31859	
	Printemps	-0.75454	0.33989	-2.220	0.02642	*
	Autres	-3.50655	0.35730	-9.814	< 2e-16	***
	Avalanche	-0.20332	0.41691	-0.488	0.62577	
	Chute de pierres, serac, glace] -1.90503	0.39601	-4.811	1.51e-06	***
	Chute en crevasse	-3.57711	0.52966	-6.754	1.44e-11	***
	Erreur technique	-0.35167	0.50234	-0.700	0.48389	
	Personne bloquée	-3.68380	0.31546	-11.677	< 2e-16	***
Lieu	Mont-Blanc	ref	ref	ref	ref	ref

	Maurienne Tarentaise Belledonne	-0.03438	0.37285	-0.092	0.92654	
	Moyenne alt nord	0.04081	0.59042	0.069	0.94490	
	Moyenne alt sud	0.15777	0.42204	0.374	0.70853	
	Oisans-Ecrins	0.70023	0.34509	2.029	0.04245	*
	Pyrénées centrales	0.11848	0.58787	0.202	0.84028	

Annexe 5 : Questionnaire sur la pratique et le rapport au risque des alpinistes

Étudiante en STAPS (Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives) à l'université Lyon 1, je réalise un doctorat sur les pratiques de l'alpinisme et les risques associés. C'est dans ce cadre-là que j'interroge des alpinistes de tous niveaux sur leur pratique et leur rapport au risque. Les résultats ainsi obtenus seront utilisés en vue d'améliorer la gestion des risques dans les pratiques de montagne.

Je vous remercie de bien vouloir remplir ce questionnaire qui est strictement anonyme. Cela vous prendra une dizaine de minutes.

Vous êtes concerné.e par ce questionnaire si vous avez fait plus de 3 sorties d'alpinisme au cours de votre vie.

Pratiquer l'alpinisme est défini ici comme la pratique régulière ou ponctuelle d'au moins une des activités suivantes : escalade rocheuse de plusieurs longueurs ou courses d'arêtes en terrain d'aventure et/ou en altitude ; ascensions en terrain neige, glace ou mixte ; cascade de glace ; ski alpinisme nécessitant l'utilisation de matériel d'alpinisme (corde, crampons, ou piolet).

Si vous êtes professionnel.le de la montagne ou encadrant.e de club, remplissez ce questionnaire par rapport à votre pratique amateur, c'est-à-dire hors situation d'encadrement professionnel ou associatif.

Votre pratique de l'alpinisme en général

Vous avez débuté l'alpinisme avec : (Plusieurs réponses sont possibles)

- Mes parents ou un.e membre de ma famille Des ami.e.s Mon/ma conjoint.e Un club (FFCAM, FFME, club universitaire) Seul.e Autre

Si 'autre' précisez:

Depuis combien d'années diriez-vous que vous pratiquez l'alpinisme ?

Quand vous avez débuté l'alpinisme, avez-vous suivi des formations relatives à la progression et à la sécurité en montagne ?

- Pas du tout Plutôt non Plutôt oui Tout à fait

Au cours des trois dernières années, vous est-il arrivé de suivre des formations relatives à la progression et à la sécurité en montagne ?

- Pas du tout Plutôt non Plutôt oui Tout à fait

Au cours des trois dernières années, vous est-il arrivé de faire des sorties encadrées par un.e professionnel.le ou dans le cadre d'un club?

- Pas du tout Plutôt non Plutôt oui Tout à fait

Considérez-vous avoir assez d'expérience et de connaissances pour pratiquer l'alpinisme en autonomie ?

- Pas du tout Plutôt non Plutôt oui Tout à fait

Au cours des trois dernières années, la plupart du temps quand vous sortez en alpinisme vous êtes plutôt en position de :

- Leader.euse de cordée Dans des cordées où nous partageons le leadership Second.e de cordée ou suiveur.se

Si vous deviez évaluer votre niveau en alpinisme vous diriez que vous êtes :

- Débutant.e Débrouillé.e Confirmé.e Expert.e

En alpinisme, quel est le niveau des itinéraires que vous empruntez le plus fréquemment ? Pour les professionnels répondez pour votre pratique amateur.

- F PD AD D TD ED et plus

Sur les trois dernières années, en moyenne, à quelle fréquence avez-vous pratiqué chacune des activités suivantes ? Pour chaque activité, répondez pour la saison concernée. La saison est considérée de mai à octobre pour les activités estivales et de décembre à avril pour les activités hivernales. Ne prenez pas en compte la période de confinement.

	Jamais	1 à 3 jours par saison	4 à 6 jours par saison	1 jour par mois	2 à 3 jours par mois	1 jour par semaine	2 à 3 jours par semaine	4 jours par semaine et plus
Alpinisme en neige, glace et mixte au cours de l'été	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escalade rocheuse en terrain d'aventure et/ou en altitude au cours de l'été	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cascade de glace au cours de l'hiver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ski alpinisme (nécessitant l'usage de matériel d'alpinisme) au cours de l'hiver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alpinisme hivernal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Alpinisme en expéditions lointaines

Jamais 1 fois tous les deux ans 1 à 2 fois par an Plus de 2 fois par an

Parmi les propositions suivantes, indiquez pour chacune d'elles votre degré d'accord ou de désaccord :

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Je choisis généralement des courses pour lesquelles je sais que j'aurai de la marge techniquement et physiquement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avant une course, je cherche généralement à diminuer le plus possible l'incertitude : je me renseigne au maximum et je croise de nombreuses sources d'informations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Afin de ne pas trop m'exposer au risque d'accidents, j'ai tendance à limiter mon nombre de sorties en montagne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour moi, trouver les solutions pour gérer correctement une situation complexe, ça fait vraiment partie du plaisir de l'alpinisme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour moi, il y a certaines courses qui valent la peine de prendre un peu plus de risques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quand je pars sur un objectif, j'ai généralement du mal à faire demi-tour	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quand je sens que la situation est un peu compliquée, j'hésite parfois à exprimer mon opinion dans le groupe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En montagne, quand je prends des décisions il y a souvent une part d'intuition ; tout n'est pas rationnel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pour vous, en montagne...

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Dans un groupe, il me semble important qu'un.e leader.euse soit clairement identifié.e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
S'il m'arrive quelque chose, je vais tout faire pour me débrouiller par moi-même ; je n'appellerai les secours qu'en dernier recours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quand je suis dans une zone dans laquelle je sais que je ne pourrai pas contacter les secours, j'ai tendance à être plus prudent.e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finalement, ce qui m'inquiète ce sont les risques liés aux erreurs d'appréciation et aux mauvaises décisions	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour diminuer le risque, je cherche surtout à être rapide	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour moi, en alpinisme l'expérience est un gage de sécurité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quand je fais une course engagée ou difficile, j'en retire généralement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

davantage de
satisfaction

Finalement ce qui
m'inquiète c'est de ne
pas avoir le niveau
suffisant pour passer



Pour vous...

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Parfois je me dis que si j'ai un accident, c'est que ça devait m'arriver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il m'arrive de penser que je peux mourir en alpinisme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Être un.e alpiniste, pour moi, c'est aussi savoir engager un minimum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finalement, ce qui m'inquiète en montagne ce sont les risques liés à l'environnement naturel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quand il y a d'autres cordées dans le même secteur, je suis généralement plus rassuré.e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quand il y a d'autres cordées engagées sur le même itinéraire que le mien, j'ai généralement l'impression de m'exposer à plus de risques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je pense qu'en alpinisme, il est important d'être régulièrement sur le terrain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ce que j'apprécie aussi en alpinisme, c'est qu'on ne peut pas tout contrôler et qu'il y a une part d'inconnu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Mieux vous connaître

Quel âge avez-vous ?

Êtes-vous?

Homme

Femme

**Quelle est votre catégorie socio-professionnelle ? Retraité.e
veuillez cocher aussi votre catégorie antérieure.**

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Agriculteur.ice.s exploitant.e.s | <input type="checkbox"/> Artisans, commerçant.e.s, chef.fe.s entreprise |
| <input type="checkbox"/> Cadres, professions intellectuelles supérieures
(professions libérales et assimilés, cadres de la
fonction publique, professions intellectuelles et
artistiques, cadres d'entreprise) | <input type="checkbox"/> Professions intermédiaires (de l'enseignement,
de la santé, de la fonction publique et assimilés,
administratives et commerciales des entreprises,
techniciens, contremaîtres et agents de maîtrise) |
| <input type="checkbox"/> Employé.e.s (de la fonction publique,
administratifs d'entreprise, de commerce,
personnels des services directs aux particuliers) | <input type="checkbox"/> Ouvrier.e.s (qualifié.e.s, non qualifié.e.s,
agricoles) |
| <input type="checkbox"/> Retraité.e.s | <input type="checkbox"/> Autres sans activité professionnelle |
| <input type="checkbox"/> Etudiant.e.s, lycéen.ne.s, collégien.ne.s | <input type="checkbox"/> Autre |

Si 'Autre' précisez :

Si vous êtes professionnel.le de la montagne ou encadrant.e bénévole précisez :

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Guide de haute-montagne ou aspirant.e | <input type="checkbox"/> Initiateur.rice ou instructeur.rice fédéral.e |
| <input type="checkbox"/> DE ou BE escalade | <input type="checkbox"/> Secouriste en montagne professionnel |
| <input type="checkbox"/> Accompagnateur.rice en Moyenne Montagne | <input type="checkbox"/> Autre |

Si 'Autre' précisez :

Avez-vous des enfants ?

Non Oui

Si oui combien ?

Dans quelle(s) tranche(s) d'âge se situent vos enfants?

0-6 7-12 13-15 16-18 Plus de 18

Dans quelle tranche de revenu mensuel net vous situez-vous ?

Moins de 1000 € 1000 - 1500 € 1500 - 2000 € 2000 - 2500 € 2500 - 3000 € 3000 - 3500 € 3500 - 4000 € 4000 - 4500 € 4500 - 5000 € Plus de 5000 €

Où se situe votre lieu de résidence principale ?

Zone urbaine Périphérie agglomération d'une Zone rurale ou de montagne

Quelle est votre nationalité ?

Si 'Autre' précisez :

Quelle est votre commune de résidence principale (code postal) ?

Au cours des 3 dernières années, étiez-vous affilié à une fédération de montagne (FFCAM et/ou FFME) ?

Oui Non

Depuis que vous avez débuté l'alpinisme, avez-vous déjà eu un accident entraînant des dommages physiques même légers au cours de votre pratique ? Par accident il est entendu un évènement ayant entraîné l'arrêt de votre activité physique habituelle pendant un jour minimum.

Non Oui

Si oui, combien?

Parmi ces accidents combien ont été des accidents graves ? Par accident grave il est entendu un évènement vous ayant imposé un arrêt de votre activité physique pendant 3 mois minimum

Depuis que vous avez débuté l'alpinisme, avez-vous déjà eu recours aux secours pour vous ou votre cordée ? Pour les professionnels, considérez uniquement votre pratique amateur.

Non Oui

Si oui combien de fois?

Votre dernier accident, même léger, était lié principalement à : Bien qu'un accident comporte souvent plusieurs causes, merci de choisir uniquement celle qui a directement entraîné les dommages physiques ou l'impossibilité de continuer la pratique

- Une chute ou glissade d'origine personnelle ou entraînée par son.sa Une pathologie liée à l'altitude Une avalanche
- Une lésion liée à un faux mouvement sans chute Des gelures ou hypothermie Une chute de pierres, de glace ou de séracs
- Une chute en crevasse Une chute ou autre dommage causé par une erreur de manoeuvre de sécurité Autre
- L'épuisement ou un manque de condition physique Une chute causée par une rupture ou un dysfonctionnement du matériel

Si 'Autre' précisez :

Annexe 6 : résultats totaux de la régression avec V1 des rapports au risque en variable dépendante et l'ensemble des autres variables en variables indépendantes

	term	Estimate	Std. Error	z value	p.value
	(Intercept)	5.36535329	0.28495807	18.8285709	0
Sexe	Homme	0.26578757	0.06401591	4.1518984	3,4318E-05
	Femme	Ref	Ref	Ref	Ref
Antécédents accidentologiques	Oui	0.22575245	0.05808614	3.8865112	0,00010489
	Non	Ref	Ref	Ref	Ref
Âge	Linéaire	- 0.01154771	0.00346332	-3.3342883	0,0008764
Fréquence de pratique	Intensive	0.25241230	0.08726398	2.8925143	0,00386148
	Moyenne	0.14450673	0.06611408	2.1857177	0,02894756
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Diplôme d'encadrement	Fédéral	- 0.02866728	0.11030374	-0.2598940	0,79497131
	GHM	- 0.08233574	0.11668291	-0.7056367	0,48049327
	Non	0.08547161	0.08596582	0.9942510	0,32021652
	Autres diplômes montagne	Ref	Ref	Ref	Ref
Quantité d'activités pratiquée	Linéaire	0.08194681	0.02389544	3.4293908	0,00061675
Niveau de pratique	Intermédiaire	0.28096175	0.07791242	3.6061229	0,00031819
	Performance	0.65135430	0.10798545	6.0318712	1,9167E-09
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Années de pratique	10 à 20	- 0.19528042	0.14091787	-1.3857747	0,16607719
	20 à 30	- 0.26101939	0.13148162	-1.9852158	0,04740489
	30 à 40	- 0.15645789	0.12659733	-1.2358704	0,21680116
	5 à 10	- 0.10750823	0.15923148	-0.6751694	0,49971771
	Moins de 5	- 0.11393620	0.16574563	-0.6874160	0,49195744
	Plus de 40	Ref	Ref	Ref	Ref

Annexe 7 : résultats totaux de la régression avec V2 des rapports au risque en variable dépendante et l'ensemble des autres variables en variables indépendantes

		estimate	Std. Error	z value	p.value
	(Intercept)	5.71790377	0.314836451	18.1615050	0,00E+00
Sexe	Homme	-0.31931900	0.071074892	-4.4927117	7,42E-06
	Femme	Ref	Ref	Ref	Ref
Antécédents accidentologiques	Oui	0.01808579	0.064677000	0.2796325	7,80E-01
	Non	Ref	Ref	Ref	Ref
Âge	Linéaire	0.01356340	0.003836146	3.5356839	4,19E-04
Fréquence de pratique	Intensive	-0.22180341	0.097080816	-2.2847296	2,24E-02
	Moyenne	-0.12718549	0.073537495	-1.7295325	8,39E-02
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Diplôme d'encadrement	Fédéral	-0.04228038	0.122698621	-0.3445872	7,30E-01
	GHM	-0.08116187	0.129693635	-0.6257969	5,32E-01
	Non	-0.05260122	0.095600660	-0.5502182	5,82E-01
	Autres diplômes montagne	Ref	Ref	Ref	Ref
Quantité d'activités pratiquée	Linéaire	-0.04133438	0.026596063	-1.5541542	1,20E-01
Niveau de pratique	Intermédiaire	-0.31856162	0.086796053	-3.6702316	2,49E-04
	Performance	-0.80905053	0.120138126	-6.7343362	2,13E-11
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Années de pratique	10 à 20	0.13219726	0.157904856	0.8371957	4,03E-01
	20 à 30	-0.23237540	0.141333749	-1.6441608	1,00E-01
	30 à 40	-0.02140881	0.138244618	-0.1548618	8,77E-01
	5 à 10	0.16372692	0.171062410	0.9571180	3,39E-01
	Moins de 5	0.46681287	0.183888605	2.5385633	1,13E-02
	Plus de 40	Ref	Ref	Ref	Ref

Annexe 8 : résultats totaux de la régression avec V3 des rapports au risque en variable dépendante et l'ensemble des autres variables en variables indépendantes

	term	estimate	Std. Error	z value	p.value
	(Intercept)	5.847717846	0.289650215	20.18889527	0
Sexe	Homme	0.006594356	0.064982131	0.10147952	0,91917967
	Femme	Ref	Ref	Ref	Ref
Antécédents accidentologiques	Oui	0.002395273	0.059074298	0.04054679	0,96766111
	Non	Ref	Ref	Ref	Ref
Âge	Linéaire	0.010642055	0.003514001	3.02847268	0,00250016
Fréquence de pratique	Intensive	0.147186951	0.088703820	1.65930792	0,0972048
	Moyenne	0.084281293	0.067192310	1.25432944	0,20986347
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Diplôme d'encadrement	Fédéral	0.137740948	0.112136917	1.22832829	0,21946306
	GHM	0.012093209	0.118632360	0.10193853	0,91881532
	Non	-0.122858679	0.087401426	-1.40568277	0,15996818
	Autres diplômes montagne	Ref	Ref	Ref	Ref
Quantité d'activités pratiquée	Linéaire	-0.007650358	0.024303140	-0.31478886	0,75295366
Niveau de pratique	Intermédiaire	0.233297550	0.079259653	2.94345915	0,00328203
	Performance	0.484114098	0.109835562	4.40762616	1,0991E-05
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Années de pratique	10 à 20	-0.353619516	0.143893756	-2.45750425	0,01413916
	20 à 30	-0.345093253	0.129349124	-2.66792106	0,00773225
	30 à 40	-0.025141461	0.128132660	-0.19621431	0,84448169
	5 à 10	-0.408184960	0.160130230	-2.54908120	0,01093191
	Moins de 5	-0.403305506	0.169753172	-2.37583487	0,0176807
	Plus de 40	Ref	Ref	Ref	Ref

Annexe 9 : résultats totaux de la régression avec accidents grave en variable dépendante

	term	estimate	Std. Error	z value	p.value
	(Intercept)	-1,39	0,65	-2,14	0,032
Sexe	Homme	0,21	0,12	1,67	0,095
	Femme	Ref	Ref	Ref	Ref
Âge	Linéaire	0,01	0,01	1,58	0,115
Fréquence de pratique	Intensive	0,00	0,24	0,01	0,989
	Moyenne	-0,06	0,19	-0,34	0,732
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Diplôme d'encadrement	Fédéral	0,19	0,20	0,97	0,332
	GHM	0,41	0,21	1,93	0,054
	Non	-0,02	0,16	-0,16	0,874
	Autres diplômes montagne	Ref	Ref	Ref	Ref
Pratique en expédition	Jamais	-0,37	0,13	-2,83	0,005
	Oui	Ref	Ref	Ref	Ref
Niveau de pratique	Intermédiaire	0,27	0,16	1,72	0,085
	Performance	0,51	0,21	2,39	0,017
	Faible	Ref	Ref	Ref	Ref
Années de pratique	10 à 20	-0,80	0,26	-3,10	0,002
	20 à 30	-0,07	0,23	-0,32	0,747
	30 à 40	-0,05	0,23	-0,22	0,827
	5 à 10	-0,69	0,29	-2,37	0,018
	Moins de 5	-0,99	0,31	-3,16	0,002
	Plus de 40	Ref	Ref	Ref	Ref
Rapport au risque	V1	0,16	0,04	3,78	0,000
	V2	0,00	0,04	-0,12	0,908
	V3	-0,02	0,04	-0,48	0,629
Pratique alpinisme rocheux	Beaucoup	0,19	0,15	1,27	0,206
	Jamais	-0,51	0,21	-2,45	0,014
	Un peu	Ref	Ref	Ref	Ref
Pratique alpinisme hivernal	Beaucoup	0,08	0,19	0,45	0,651
	Jamais	0,03	0,12	0,25	0,801
	Un peu	Ref	Ref	Ref	Ref
Pratique ski alpinisme	Beaucoup	0,32	0,16	1,98	0,048
	Jamais	-0,07	0,14	-0,53	0,596
	Un peu	Ref	Ref	Ref	Ref
Pratique cascade de glace	Beaucoup	0,34	0,18	1,86	0,062
	Jamais	-0,30	0,12	-2,49	0,013
	Un peu	Ref	Ref	Ref	Ref
Pratique alpinisme NGM	Beaucoup	-0,02	0,14	-0,11	0,910
	Jamais	0,26	0,16	1,63	0,104
	Un peu	Ref	Ref	Ref	Ref

Tables des matières

Résumé	3
Abstract	4
Remerciements	6
Sommaire	9
Glossaire	11
Introduction générale	15
Chapitre 1 — Composer avec le risque en alpinisme et en ski de randonnée : un questionnement résolument interdisciplinaire	31
I- Quantification des accidents, difficultés et enjeux	32
1. <i>Difficultés de quantification des accidents et construction sociale des chiffres</i>	32
1.1. Difficultés de quantification et angles morts de l'accidentologie	33
1.2. Construction et instrumentalisation socio-politique des chiffres	34
2. <i>La quantification des accidents des pratiques sportives de montagne</i>	36
2.1. Chiffre noir de l'accidentologie de montagne et défis méthodologiques	36
2.2. Sources d'information pertinentes en France	38
3. <i>Le cas du SNOSM : un dispositif ancré dans des enjeux multiples</i>	39
3.1. Création, gouvernance et objectifs du SNOSM	39
3.2. Champ d'observation et production des données	43
3.3. Des données dépendantes d'une organisation du secours public complexe	46
3.4. Une politique de diffusion de l'information soumise à des enjeux contradictoires	48
3.5. Représentativité des données du SNOSM	51
4. <i>Synthèse sur les enjeux de quantification des accidents de montagne</i>	52
II- Les approches traditionnelles des <i>safety sciences</i> : un ancrage fort dans la pensée de l'ingénierie	53
1. <i>Heinrich et l'origine des <i>safety sciences</i></i>	56
2. <i>La sécurité comme absence de défaillances au niveau individuel</i>	57
2.1. L'erreur humaine d'après le modèle SRK de Rasmussen	58
2.2. Prise de décision et éclairages psychologiques	59
2.2.1. Apport de la recherche comportementale	61
2.2.2. L'approche en termes d'heuristiques	62
2.2.3. Deux vitesses de la pensée, mode analytique et mode intuitif	65
2.2.4. Conclusion sur les apports de la psychologie cognitive et comportementale	66
3. <i>Les défaillances au niveau organisationnel et systémique</i>	67
3.1. Le swiss cheese model de Reason	67
3.1.1. Le modèle sociotechnique de Rasmussen	69
3.2. L'approche sociologique et l'apport de la culture de sécurité	71
4. <i>Conclusion sur les approches traditionnelles de la sécurité</i>	74
4.1. Les points à retenir	77

III- Des approches systémiques de la sécurité aux approches situées	78
1. <i>Systémique et complexité</i>	78
2. <i>Une vision de plus en plus dynamique des risques</i>	80
2.1. Le modèle STAMP de Leveson	80
2.2. La tentative de synthèse transdisciplinaire des cindyniques	81
3. <i>Une autre vision de l'erreur : la sécurité comme « dynamique de succès »</i>	86
3.1. Le REX dans les activités industrielles	87
3.2. Deux approches de la sécurité : sécurité normative, sécurité résiliente ou <i>safety I, safety II</i>	89
3.3. La sécurité sous l'angle de la résilience	91
3.4. Sécurité normative ou sécurité résiliente : une articulation des modes de gestion	94
3.5. Des approches en termes de résilience aux études situées	96
4. <i>Systèmes à risque résilients et modèle écologique de la sécurité selon Amalberti</i>	97
4.1. Des systèmes à risque spécifiques appelant une étude spécifique	97
4.2. Suffisance de la performance et métacognition	100
5. <i>Sensemaking, enactment et mindfulness selon Weick</i>	102
5.1. La dimension collective du <i>sensemaking</i>	102
5.2. <i>Sensemaking, enactment</i> et inscription corporelle	104
6. <i>Décision « naturaliste » et action située : contextualiser la décision et étudier les conditions de succès</i>	106
6.1. La perspective naturaliste de la décision (<i>Naturalistic Decision Making</i>)	106
6.1.1. Expérience, intuition et recul réflexif	108
6.2. Quelques apports de l'action située	109
6.2.1. Improvisation, adaptation et règles	109
6.2.2. L'action est culturellement et socialement située	112
7. <i>Points à retenir sur les approches systémique, résiliente et située</i>	112
8. <i>Parallèle entre les différents modèles des safety sciences et les approches de la sécurité en alpinisme</i>	115
IV- Le risque en tant que construction subjective et sociale	120
1. <i>L'approche culturelle du risque</i>	122
2. <i>Les approches socio-anthropologiques de la prise de risque dans le sport</i>	125
3. <i>L'approche des représentations sociales</i>	127
3.1. Objet et fonction des représentations sociales	129
3.2. Structure des représentations sociales	131
2.1.1. La théorie du noyau central	132
2.1.2. La théorie des principes organisateurs	132
3. <i>Pratiques, représentations et rapport au risque</i>	133
V- Problématique : proposition de synthèse pluraliste	135
Chapitre 2 : Accidentologie quantitative en alpinisme et en ski de randonnée à partir des interventions de secours de 2008 à 2018	139
I- Accidentologie des pratiques de montagne : état des lieux	140
1. <i>Principaux résultats issus de l'accidentologie des sports de montagne</i>	140
1.1. Principaux résultats de l'étude Accidentologie des pratiques de montagne. État des lieux et diagnostic (2014)	140
1.2. Apport d'autres études réalisées à partir des données du SNOSM	142
1.3. Publications émanant du SNOSM	143
1.4. Quelques éléments de comparaison à l'international	144

II- Méthodes, description et fiabilisation des données	146
1. <i>Choix du jeu de données</i>	146
2. <i>Description, objectifs et préparation des données BSM</i>	148
2.1. Entretiens semi-directifs : échantillonnage et guide d'entretien	149
2.2. Résultats des entretiens : perception et utilisation de la BSM par les secouristes	152
2.3. Fiabilité des variables	153
2.3.1. Délimitation entre sous-activités	153
2.3.2. Les circonstances d'accident	154
2.3.3. Nombre d'indemnes par accident	155
2.4. Préparation des données	156
3. <i>Traitement statistique de la BSM</i>	159
III- Analyses et interprétation des données de secours en alpinisme et en ski	162
1. <i>Accidentologie par pratique de montagne de 2012 à 2019 (base SNOSM)</i>	162
2. <i>Analyse des interventions de secours en alpinisme de 2008 à 2018</i>	165
2.1. Profils de victimes principaux et facteurs sociodémographiques aggravants	165
2.1.1. L'effet de l'avancée en âge	166
2.1.2. L'effet du sexe	168
2.1.3. Un effet de nationalité	168
2.2. Circonstances des accidents	169
2.2.1. Prénance et gravité des chutes en neige, glace et mixte	169
2.2.2. Lieux et saisonnalité : prédominance de l'été et du massif du Mont-Blanc	173
2.3. Présentation des régressions logistiques multiniveaux en alpinisme	175
3. <i>Analyse des interventions de secours en ski de 2008 à 2018</i>	179
3.1. Profils de victimes et facteurs aggravants	179
3.2. Types d'évènements en ski : prénance et gravité des chutes, létalité des avalanches	181
3.3. Lieux et saisonnalité	183
3.4. Statistiques explicatives : régressions logistiques multiniveaux pour le ski	184
4. <i>Analyses croisées des sous-activités de l'alpinisme et du ski</i>	187
4.1. Comparaison entre activités	187
4.2. La pratique encadrée	189
IV- Discussion et limites	191
V- Propositions d'améliorations du système de recueil d'informations	193
1. <i>Freins et conditions de réussite identifiés</i>	193
2. <i>Propositions de modifications de la structure du formulaire</i>	195
3. <i>Définitions</i>	199
VI- Conclusion du chapitre 2	206
Chapitre 3 : Analyse des retours d'expérience de la base SERAC	208
I- Base SERAC : genèse, évolutions et posture analytique	209
1. <i>Genèse du système SERAC</i>	209
1.1. Appuis théoriques entourant la mise en place de SERAC	209
1.1.1. Freins socio-culturels à la diffusion du REX dans les milieux montagnards de pratique	210
1.1.2. Un intérêt grandissant pour les incidents	211
1.2. Méthodologie et genèse du formulaire de recueil de récits	211
1.2.1. Construction du formulaire SERAC	212

2.	<i>Premiers enrôlements et exploration analytique (2016-2019)</i>	213
2.1.	Transformation de la posture analytique : une prise de distance vis-à-vis de l'objectivation de scénarios récurrents	214
3.	<i>L'attachement de nouveaux acteurs et une nouvelle posture analytique (de 2019 à aujourd'hui)</i>	216
3.1.	Vers une approche analytique descriptive et réflexive	216
3.2.	Synthèse : façon d'appréhender les REX de type SERAC dans les activités de montagne	217
II-	Des données hétéroclites et une méthodologie s'affinant au grès de l'analyse	218
1.	<i>Distinction entre activités</i>	219
2.	<i>Les éléments de contexte</i>	220
2.1.	Les types d'ENS et leurs événements déclencheurs	221
2.2.	Les éléments de configuration au moment de l'ENS	222
2.3.	Éléments de profil des répondants	223
3.	<i>Analyse des facteurs contributifs</i>	223
III-	Analyse des récits d'alpinisme rocheux	224
1.	<i>Types d'événements non souhaités (ENS) principaux</i>	226
2.	<i>Dans quelles configurations se produisent les ENS ?</i>	227
3.	<i>Les facteurs contributifs récurrents</i>	228
4.	<i>Quatre scénarios marquants</i>	229
5.	<i>Les points à retenir</i>	233
6.	<i>Profils des répondants et gravité</i>	234
IV-	Analyse des récits pour l'alpinisme en neige, glace et mixte	234
1.	<i>Types d'événements principaux</i>	235
2.	<i>Éléments de contexte : Dans quelles configurations se produisent les ENS ?</i>	236
3.	<i>Les facteurs contributifs des situations critiques</i>	236
3.1.	L'évaluation des risques et/ou la prise de décision sont court-circuitées (n=14)	236
3.2.	L'attention est limitée ou mal orientée (n=12)	240
3.3.	La perception de facilité pousse à occulter une mesure de sécurité ou à baisser la vigilance (n = 12)	240
4.	<i>La combinaison de certains facteurs contributifs au sein des scénarios</i>	242
V-	Analyse des récits pour le ski de randonnée	243
1.	<i>Repères chiffrés sur l'accidentologie en ski de randonnée selon SERAC</i>	244
1.1.	Types d'événements principaux	244
1.2.	Le contexte des déclenchements d'avalanche	245
	Des déclenchements d'origine humaine	245
	Type de groupe impliqué	246
	Terrain	246
	Conséquences	246
2.	<i>Les facteurs contributifs des situations d'avalanche</i>	247
2.1.	Engagement en connaissance de cause ou minimisation du risque dans les récits d'avalanche	247
2.1.1.	La focalisation sur des facteurs rassurants	247
2.1.2.	Le poids de l'objectif ou la « destinationite »	249
2.1.3.	Le poids du choix le moins coûteux ou le plus rapide	250
2.2.	L'influence du groupe et la difficulté à exprimer ses doutes	251
2.3.	Une mauvaise gestion de l'horaire	252

2.4.	Synthèse sur la combinaison des facteurs contributifs en ski	252
3.	<i>Les facteurs contributifs des chutes en ski de randonnée</i>	253
VI-	Synthèse des récits SERAC toutes activités	255
1.	<i>Éléments de contexte</i>	255
2.	<i>Facteurs contributifs</i>	256
2.1.	Facteurs contributifs observables	256
2.2.	Facteurs sous-jacents : évaluation des dangers et vigilance	258
3.	<i>Discussion, limites et perspectives sur l'analyse des récits SERAC</i>	262
3.1.	Sensemaking, enactment et évaluation des risques	263
3.2.	Des pistes de préservation de la sécurité : sensemaking, métacognition, mindfulness et apport du collectif	263
3.3.	Limites et perspectives	264
4.	<i>Résumé sur les REX SERAC et recommandations préventives</i>	266
	Chapitre 4 : Rapport au risque et engagement corporel des pratiquants	269
I-	Méthodes et données	271
1.	<i>La phase qualitative de la recherche : les entretiens non-directifs</i>	271
2.	<i>La phase quantitative : le questionnaire</i>	274
2.1.	La construction du questionnaire	274
2.2.	Passation du questionnaire et qualité des données	276
2.3.	Représentativité de l'échantillon	277
3.	<i>Le traitement statistique</i>	277
3.1.	Description des pratiquants et des modalités de pratique	277
3.2.	Analyse du rapport au risque	277
3.3.	Analyse accidentologique	279
II-	Résultats et interprétations	281
1.	<i>Les pratiquants</i>	281
2.	<i>La pratique</i>	282
2.1.	Niveau de pratique et qualifications	282
2.2.	Le portefeuille d'activités et la fréquence	284
2.3.	Place des institutions et des formations	287
2.4.	Synthèse sur les caractéristiques de la pratique	288
3.	<i>Le rapport au risque des alpinistes</i>	290
3.1.	Un bagage commun	290
3.2.	Des variations inter-individuelles.	295
3.2.1.	L'acceptation et la valorisation du risque comme dimension constitutive de l'activité.	297
3.2.2.	Sentiment de vulnérabilité lié aux doutes sur ses capacités à gérer la situation	304
3.2.3.	Sensation de contrôle et gestion des risques	308
3.2.4.	Synthèse sur les variations du rapport au risque des alpinistes.	312
4.	Accidentologie	314
4.1.	Comparaison avec les données de la BSM	314
4.1.1.	Différences de répartition hommes-femmes	314
4.1.2.	Différences de répartition par tranche d'âge	316
4.1.3.	Pistes d'interprétation et approfondissements	317
4.2.	Rapport au secours et situations accidentelles comptabilisées	322
4.3.	Taux d'accidents et facteurs de risques au sein de la population enquêtée.	325
4.4.	Types d'accidents	329

III- Synthèse	330
Conclusion générale	334
Bibliographie	345
Table des figures, tableaux et encadrés	362
Annexes	366
Tables des matières	388