

Université Paris-Panthéon-Assas

école doctorale d'économie, gestion, information et communication

Thèse de doctorat en sciences de gestion
soutenue le 14/12/2022

La coordination logistique d'une équipe en situation extrême de gestion : une approche par la théorie de la structuration

Thèse de Doctorat / décembre 2022



Jérémy ROUMIAN

Sous la direction du Pr. Pierre FENIES, Université Paris-Panthéon-Assas,
LARGEPA

Membres du jury :

Pr. Frédéric Gautier, IAE de Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne - Rapporteur

Pr. Geneviève Musca Neukirch, Université Paris Nanterre, CEROS - Rapporteur

Pr. Véronique Chanut, Université Paris-Panthéon-Assas, LARGEPA - Suffragant

Pr. Etienne Maclouf, Université Paris-Panthéon-Assas, LARGEPA ; Muséum National
d'Histoire Naturelle, CESCO - Suffragant

Thomas Fouquet, Ph.D, Centre National d'Études Spatiales, Associate Director, Head of
NewSpace - Suffragant

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement mon directeur de thèse, le professeur Pierre Féliès qui m'a encouragé à faire le premier pas dans ce travail. Sans lui j'hésiterais sans doute encore. Je le remercie sincèrement pour son encadrement exigeant et pertinent. J'ai eu la chance qu'il me laisse une grande liberté dans mon travail tout en étant présent chaque fois que c'était nécessaire.

Je remercie également les membres du jury. Merci aux professeurs Geneviève Musca Neukirch et Frédéric Gautier d'avoir accepté d'évaluer ce travail. Merci également aux professeurs Véronique Chanut et Etienne Maclouf qui m'ont enseigné le goût de la recherche sur les bancs de l'université et m'ont pleinement soutenu durant cette thèse. Je vous suis infiniment reconnaissant pour votre confiance ces années. Enfin, je remercie Thomas Fouquet de croire en l'intérêt de ce travail pour le futur de l'exploration spatiale humaine.

Cette thèse est le fruit d'une réflexion débutée il y a plus de dix ans autour de l'exploration, des expéditions et des milieux extrêmes. Il a pris une ampleur nouvelle lorsque j'ai commencé à travailler avec Christian Clot. Je le remercie infiniment pour ces années de travail, de compagnonnage intellectuel, de discussions et analyses qui soulèvent souvent plus de questions qu'elles n'apportent de réponses. Merci de m'avoir fait confiance et d'avoir permis cette recherche dans le cadre de Deep Time. Nous avons encore tant à faire... Merci pour tout ce que nous avons entrepris et accompli jusqu'à ce jour. Cette thèse est une toute petite partie du résultat de ces travaux, et elle lui doit beaucoup.

Merci également à toute l'équipe du Human Adaptation Institute et toutes les personnes qui ont contribué à la mission Deep Time. En particulier Mélusine Mallender dont la clairvoyance et le sang-froid apportent toujours la sérénité dans les pires tempêtes... J'ai une pensée pour les membres de l'équipe qui ont vécu sous terre pendant 40 jours. Au-delà de l'expérience extrême dans laquelle ils se sont engagés, ils ont fait preuve d'une grande rigueur dans la participation aux protocoles scientifiques me permettant de collecter des données de très bonne qualité. Merci pour leur engagement.

J'ai eu le plaisir et la chance de collaborer au sein d'une équipe scientifique de haut niveau et pluridisciplinaire. Cela a été une aventure incroyable. Merci à tous les chercheurs qui ont pris le temps de partager leurs connaissances et qui ont à leur manière permis de faire progresser cette thèse. En particulier, merci au Dr Stéphane Besnard, à Quentin Montardy et à Carole Tafforin, Benoit Mauvieux et l'équipe COMETE qui ont partagé leur expertise et leurs données afin que cette thèse puisse être plus complète.

Je remercie les membres du LARGEPA pour leurs réflexions et leurs apports tout au long de ces années. En particulier, le professeur Guibert qui a suivi ce travail et apporté ses conseils précieux. J'ai une pensée pour le regretté Pr. Rojot pour m'avoir ouvert, par ses travaux, le champ de la réflexion en théorie des organisations.

Je remercie vivement Carole Ham pour son travail sur les transcriptions et les corrections de ce manuscrit ; Antoine Moreau et son équipe pour leur aide sur la partie statistique ; Bruno Mazodier et le Human Adaptation Institute pour m'avoir accordé le droit de reproduire quelques-unes des photographies de l'expédition permettant ainsi de mieux visualiser des moments difficiles à conceptualiser.

Je remercie infiniment mes parents et ma famille qui m'ont toujours soutenu dans mes choix, y compris alors que ces choix m'ont fait quitter depuis longtemps les sentiers battus...

Enfin, cette thèse n'aurait pas vu le jour sans mon épouse Lydie qui a fait preuve d'un soutien constant et d'une abnégation en toutes circonstances. Merci de m'avoir soutenu de toutes les manières possibles et encouragé chaque instant. Sans elle, je n'y serais pas arrivé.

Je pense à mes enfants qui ont vu et vécu cette thèse (en particulier la phase de terrain). C'était une belle aventure, même si je sais qu'elle leur a parfois coûté. Puisse ce travail leur donner le goût du terrain allié à la réflexion. L'exploration sous toutes ses formes et en toutes choses est sans doute l'une des meilleures clefs pour préparer un futur vivable. Ce travail est pour eux.

Résumé :

La recherche porte sur l'analyse de la coordination logistique d'une équipe confrontée à une situation extrême de gestion. Elle vise à comprendre le processus et les pratiques permettant de développer une coordination adaptée à une situation de gestion incertaine, volatile et risquée.

Les recherches passées ont montré que les expéditions en milieux extrêmes sont des terrains opérants pour ce type d'études. Cependant, il faut bien caractériser les situations notamment sur la dimension temporelle, l'engagement et l'expertise des acteurs. Par ailleurs, la coordination est un concept logistique qui revêt différentes caractéristiques, et doit être analysé dans sa dimension horizontale et verticale.

L'analyse empirique s'appuie sur une étude cas unique tirée de l'observation participante d'une expédition scientifique souterraine pendant 40 jours. Durant cette longue période, 14 participants non-experts guidés par un chef d'expédition professionnel vivent sans aucune indication temporelle et doivent réaliser des missions nécessitant un haut niveau de coordination.

Les conclusions mettent en lumière un processus de structuration de la coordination au sens de Giddens. On observe un phénomène de récursivité qui permet de dépasser l'opposition entre l'approche contingente de la coordination et l'approche par les pratiques. La coordination au sein de l'équipe permet progressivement de « *faire société* » où les leaders jouent un rôle essentiel pour développer la coordination, notamment lors des épisodes de perte de sens (Weick). Ces conclusions conduisent à des préconisations managériales sur la structuration de la coordination au sein des équipes.

Descripteurs : Logistique, Coordination, Situation extrême, Théorie de la structuration, Giddens, Leadership

Title and Abstract

Team logistics coordination in an extreme management situation: a structuring theory approach

The research focuses on the analysis of the logistical coordination of a team facing an extreme management situation. It aims to understand the process and practices that enable the development of coordination adapted to an uncertain, volatile, and risky management situation.

Past works has shown that expeditions in extreme environments are effective research fields for this kind of studies. However, it is necessary to characterize the situations well, particularly in terms of the temporal dimension, the commitment, and the expertise of the actors. Moreover, coordination is a logistical concept that takes on different characteristics and must be analyzed in its horizontal and vertical dimensions.

The empirical analysis is based on a single case study drawn from participant observation of an underground scientific expedition for 40 days. During this long period, 14 non-expert participants, guided by a professional expedition leader live without any temporal indication and must carry out missions requiring a high level of coordination.

The findings highlight a process of coordination structuring in the sense of Giddens. We observe a phenomenon of recursivity that allows us to go beyond the opposition between the contingent approach to coordination and the practice approach. Coordination within the team progressively allows for a "society" in which leaders play an essential role in developing coordination, particularly during episodes of loss of meaning (Weick). These conclusions lead to managerial recommendations on the structuring of coordination within teams.

Keywords: Logistics, Coordination, Extreme context, Structuration theory, Giddens, Leadership

Sommaire

<i>Introduction</i>	9
La construction de notre objet de recherche	10
Intérêts théoriques et managériaux	19
Positionnement épistémologique et méthodologique	21
Chronologie de la recherche	23
Les principaux résultats	26
Architecture de la thèse	27
<i>PARTIE 1 : Revue de littérature</i>	30
1. Chapitre 1. Environnements extrêmes et sciences de gestion	31
1.1 Les environnements extrêmes : fondamentaux et définitions	32
1.2 Les impacts des contextes extrêmes sur l’individu et le travail en équipe	44
1.3 Les situations extrêmes de gestion	52
1.4 Conclusion du chapitre 1	72
2. Chapitre 2 : Coordination en milieu extrême	79
2.1 Perspectives historiques sur la coordination	80
2.2 La coordination en situation extrême de gestion	102
2.3 Conclusion du chapitre 2	118
<i>PARTIE 2 : Méthodologie et terrain de la recherche</i>	127
3. Chapitre 3. Méthodologie de la recherche	128
3.1 Le design de la recherche	128
3.2 La collecte des données	131
3.3 Le traitement des données	136
4. Chapitre 4. Le terrain de recherche : caractérisation de la situation extrême de gestion	142
4.1 Le terrain de la recherche	142
4.2 Les acteurs de la mission	157
4.3 Les enjeux de la coordination logistique	161
4.4 Une situation extrême de gestion	168
<i>PARTIE 3 : Résultats, discussions et apports</i>	177
5. Chapitre 5. Les résultats	179
5.1 La coordination durant la mission	179
5.2 L’érosion et la création du sens dans le processus de structuration de la coordination	204
5.3 Le rôle du temps	227
5.4 Une coordination fragmentée	237

5.5	Synthèse des résultats	245
6.	Chapitre 6. Discussion des résultats	247
6.1	Coordination et apprentissage collectif	247
6.2	Le rôle du temps et de la temporalité	258
6.3	Conclusion de la discussion	265
7.	Chapitre 7. Contribution théorique et implications managériales	270
7.1	Contributions théoriques	271
7.2	Apports méthodologiques	289
7.3	Implications managériales	290
7.4	Limites et pistes de recherche futures	296
	<i>Conclusion</i>	303
	<i>Bibliographie</i>.....	309

Introduction

L'action se déroule, un matin, dans un entrepôt de produits alimentaires pour la grande distribution. La journée s'annonce difficile : les volumes à traiter sont importants, l'équipe contient environ un tiers d'employés sans expérience et le client est sous tension après plusieurs jours de retards liés à des problèmes de transport. Après le briefing du chef, l'équipe de préparation se disperse et commence son travail. Toute la matinée, ils se croisent, volontairement ou pas, se parlent beaucoup, se font des signes, s'entraident, communiquent avec les autres services (réception, expédition). Ils interagissent parfois pour plaisanter, parfois pour travailler de concert et produire les colis à expédier. Le chef d'équipe, qui voit cela de loin, trouve que ce temps passé à discuter est un temps perdu et s'impatiente. Pourtant en fin de journée, les volumes prévus sont atteints. L'équipe atteint son objectif malgré le sentiment donné d'une grande dispersion et d'un manque de concentration. Le chef d'équipe les débriefe en disant que s'ils avaient moins parlé, ils auraient été encore plus efficaces... La situation, tant de fois observée, n'est pourtant pas si simple. Cette situation est fictive mais réaliste et nous amène à nous interroger sur la manière dont se coordonne une équipe qui vit dans un environnement sous contraintes fortes.

Il est probable que les équipes, par leurs interactions, produisent de la cohésion (facteur de bien-être et de productivité à long terme) et développent de la productivité à court terme, en trouvant des solutions de coordination et de coopération qui passent par différents types d'échanges. Qui parle avec qui, combien de temps, à quelle fréquence ? Quels sont les gestes réalisés ? Comment se transmettent les compétences et qui aide qui ? Autant de questions qui devraient permettre au chef d'équipe de mieux appréhender son équipe, avoir des leviers de productivité et de management opérationnels concrets.

Ces environnements organisationnels contraignants se sont généralisés depuis une trentaine d'années. Dans les années 1990 l'armée américaine utilise l'acronyme VUCA¹ pour qualifier un nouveau type d'environnement émergent (Stiehm 2002). Les

¹ *Volatility Uncertainty Complexity Ambiguity.*

mutations associées à ce type d'environnement semblent avoir généré depuis un besoin d'adaptation constant de la part des organisations et des acteurs. La planification de suffit plus. Les équipes doivent apprendre à se coordonner dans un univers incertain où l'information est partielle.

En effet, comme le soulignent Chanut et al. (2011) : *La connaissance des situations complexes est presque toujours fragmentaire et incomplète. Le monde est trop compliqué. L'éventail des possibles est trop vaste. En outre, l'anticipation de la réalisation de toutes les conséquences qui suivraient chaque branche d'alternative est, elle, certainement impossible, leur survenance est imprévisible, le futur est obscur et incertain.* »

Face à ces situations, il nous semble essentiel pour le logisticien de garder le « contact avec le terrain » qui est l'essence du métier. La force de fonctions logistiques est justement d'être capable de concevoir des dispositifs organisationnels ancrés dans le réel, en prise directe avec les besoins physiques de déplacements des flux humains, matériels, informationnels. Il s'agit donc d'explorer la manière dont se développe la capacité de coordination d'une équipe pour faire face à ces situations extrêmes de gestion (Lièvre, 2005).

La construction de notre objet de recherche

Cette thèse naît d'un questionnement de praticien de la logistique. Ces dix dernières années j'ai été à la fois ingénieur logistique sur des plateformes d'entreposage et directeur des opérations logistiques d'un institut de recherche indépendant qui mène des recherches sur des expéditions en milieu extrême dans le monde entier. Dans les deux cas, j'ai opéré dans des environnements économiques ou écologiques bouleversés, contraints, que d'aucuns qualifieront d'extrêmes. Cela m'a permis de nourrir une réflexion continue sur le fonctionnement des équipes avec lesquelles je travaillais et sur la manière dont nous affrontions les défis que nous posaient ces situations d'un point de vue organisationnel et logistique.

Ce questionnement théorique n'est pas nouveau. En 2009, j'ai soutenu un mémoire de Master, encadré par le Pr. Maclouf, sur la logistique d'expédition et la production de ces connaissances logistique par des communautés de pratiques. J'ai fait le choix, à l'époque, de poursuivre mes activités professionnelles pour éprouver mes compétences

et mes réflexions sur le terrain. Ce n'est qu'en 2019 que je me suis senti prêt à relever le défi du doctorat et que j'ai décidé d'affronter pleinement les questions auxquelles je faisais face en tant que praticien.

Dans la suite de ce manuscrit, le nous académique sera utilisé comme forme privilégié de rédaction. Toutefois, en raison de mon positionnement en tant que chercheur impliqué directement dans son terrain de recherche et l'organisation du Human Adaptation Institute à l'origine de l'expédition étudiée, le nous pourra parfois prendre une valeur collective (celle de l'organisation). Dans ce cas, nous le préciserons en note de bas de page.

L'observation du monde des plateformes

Notre expérience de la logistique d'entrepôt nous a amené à réfléchir sur la manière dont les équipes fonctionnent et sur l'environnement dans lequel elles évoluent.

Ces équipes fonctionnent dans des environnements très particuliers. La nature des opérations (manutention de charges), les horaires de travail et leur variation (2x8, 3x8), le rythme (productivité, variations d'activité), le stress (induit par le management pour allier les impératifs de rapidité, de qualité et de rentabilité économique), par exemple, créent des conditions de travail exigeantes. Poussées à leur paroxysme, ces conditions peuvent être assimilées à une situation extrême de gestion. Le terme a été forgé par Lièvre (2005) à partir des travaux de Girin (1990). Puis il a été repris par plusieurs chercheurs (Godé et *al.* 2012, Lebraty, 2013). Le concept de situation extrême de gestion est marqué par : une forte évolutivité (prenant en compte la notion de vitesse et de changements dynamiques et discontinus auxquels il faut faire face) ; une incertitude forte avec une difficulté qui peut tendre à l'incapacité totale de prédire quoi que ce soit ; et enfin des risques importants soit pour l'intégrité physique des individus vivant la situation, soit de manière moins directe (perte d'emploi, ou autres).

Lièvre, Aubry et Garel (2019) présentent les quatre fondamentaux d'une situation extrême de gestion.

- La première notion est donc celle de l'évolutivité de la situation, c'est-à-dire une succession de ruptures par rapport à une situation, un mode de fonctionnement antérieur (Rivolier, 1998). La rupture peut être plus ou moins grande, plus ou moins forte. Mais elle doit être suffisamment importante pour avoir un effet majeur sur l'organisation.
- Deuxièmement, la notion d'incertitude se distingue de la notion de risque dans la mesure où le risque a une dimension perceptible et d'une certaine manière quantifiable. On peut « évaluer » un risque et ses conséquences, mais on ne peut pas évaluer l'incertitude. Par définition, le risque est la probabilité d'occurrence d'un évènement que l'on connaît par nature. On doit répondre à la question du quand ? et avec quelle puissance ? L'incertitude radicale des situations au sens de Knight (1921) se caractérise par le fait que la probabilité d'occurrence de l'évènement n'est pas mesurable. C'est l'incertitude totale, le brouillard, la tempête.
- Troisièmement, la situation doit être à risque, à savoir que la probabilité qu'un ou plusieurs évènements non souhaités adviennent avec les possibles répercussions négatives que cela peut engendrer.
- Quatrièmement, la situation extrême se qualifie par la notion de risque au niveau santé, vital ou symbolique dans le cas d'une organisation.

Comme toute équipe « *naïve* » (par extension à la catégorisation des organisations pouvant faire face à des situations extrêmes de Hannah et al. (2009)), les équipes logistiques sont donc confrontées, par la nature même des opérations et de l'environnement dans lequel elles évoluent, à des niveaux de risque, d'incertitude et d'évolutivité importants. Nous proposons donc d'analyser ces équipes sous le prisme des situations extrêmes de gestion. En nous inspirant des travaux de Godé (2015), nous pouvons proposer le tableau 1 qui illustre les critères de changement d'un environnement extrême de gestion dans un contexte logistique et les tableaux 1 et 2 qui illustrent les situations extrêmes de gestion dans un contexte logistique.

Critère	Exemples issus de la logistique d'entrepôt
Evolutivité <i>Nature des changements</i>	Variation des volumes imprévisible, changements de process imposés par le client ou la réglementation
Incertitude <i>Probabilité d'occurrence des changements</i>	Capacité / incapacité de production, sur-effectif ou sous-effectif, anomalie dans les flux, pannes matérielles
Risque <i>Impact des changements</i>	Physique ou psychologique sur les équipes, dégradation du matériel, dégradation des conditions de rentabilité

Tableau 1 : Illustration des critères de changement d'un environnement extrême de gestion dans un contexte logistique (adapté de Godé, 2015)

Routine	Actions répétitives, stables faisant référence à des guides et modes opératoires (Cyert et March, 1963, Nelson et Winter, 1982)	<ul style="list-style-type: none"> • Opérations quotidiennes régies par des méthodes et process • Objectifs quotidiens (produire les volumes) • Gestes, postures et actions
Imprévus	Evènements inattendus, généralement maîtrisables (mais pas toujours) anticipées ou non anticipées avec des causes connues ou inconnues (Cunha et al., 2006 et Godé, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Pannes matérielles de courte durée • Sous-effectif ou sur-effectif • Variation des volumes d'ampleur limitée • Blessures • Anomalies dans la nature du flux
Crises	Evénement exceptionnel et rare, aux causes non anticipées et inconnues qui dépassent la capacité des acteurs à s'adapter (Lagadec 1984, 1984 et Godé, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Grèves et mouvements sociaux • Pannes matérielles de longue durée • Variation des volumes de grande ampleur • Cas de force majeure interne ou externe impactant l'activité

Tableau 2 : Illustration des trois situations extrêmes de gestion dans un contexte logistique

Notre expérience croisée à ces premiers apports théoriques montrent à quel point les équipes logistiques doivent faire preuve d'une capacité à se coordonner de manière efficace pour faire face à ces situations. Nous avons observé des organisations dans

lesquelles les équipes y arrivaient avec succès, d'autres où c'était un échec complet. La plupart se situant entre les deux avec des performances très variables dans le temps. Dès lors en tant que manager, s'est rapidement imposée à nous la question des facteurs clefs de succès et d'un bon processus de construction du « savoir se coordonner » en situation.

L'observation du monde des expéditions

En parallèle, par passion de l'exploration et de la recherche, nous exerçons l'activité de logisticien d'expédition au sein du Human Adaptation Institute. Ce dernier a été fondé par l'explorateur-chercheur Christian Clot avec pour objectif de mieux comprendre les mécanismes cognitifs et physiologiques de l'adaptation humaine face aux changements, qu'ils soient rapides ou sur du long terme. Les études sont menées lors de situations de vie réelles, uniquement sur des humains, de manière paritaire. Elles prennent en compte de l'ensemble des paramètres écosystémiques, physiologiques et cognitifs impactant la notion d'adaptation. Les résultats permettent de mieux préparer l'humain au futur et de proposer des leviers d'actions en amont afin de réduire les impacts possibles (HAI 2022).

Ces dernières années, nous avons monté, en tant que directeur des opérations, de nombreuses expéditions de recherche de terrain à travers les milieux les plus extrêmes de la planète. A chaque fois, il s'agissait de faire vivre une équipe pendant une période plus moins longue dans des environnements ou des conditions particulièrement extrêmes pour étudier scientifiquement la capacité d'adaptation individuelle et en équipe. Dans cette succession de projets, les succès, les difficultés rencontrées et les crises surmontées ont tous été liés à l'articulation entre une solide préparation logistique et la capacité (ou non) de l'équipe à se coordonner en situation. Cette coordination pouvait prendre la forme du développement de routines de fonctionnement ou d'adaptation *ad hoc* en fonction de la situation.

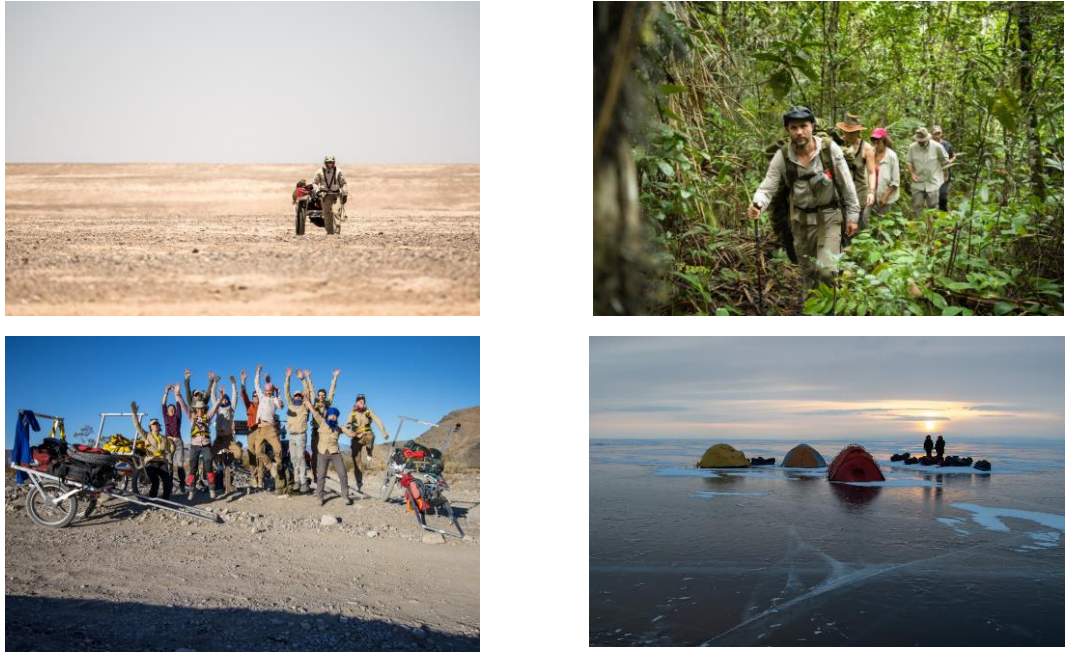


Image 1 : Quelques expéditions dirigés par Christian Clot le fondateur du Human Adaptation Institute entre 2016 et 2022.

Nous avons été en charge des opérations et de la logistique pour chacune d'entre- elles (de gauche à droite : Iran 4x30 jours solo en 2016 ; Amazonie 4x30 jours solo en 2017 ; Mission Death Valley en 2019 ; Mission Baïkal en 2022).

L'émergence de la question de recherche

Ces deux activités menées en parallèle nous ont amené, en tant que praticien et observateur, à nous interroger sur la manière dont des équipes pouvaient fonctionner et évoluer dans des environnements extrêmes.

Dans les deux situations de gestion, nous avons retrouvé des problématiques similaires. Face à une situation d'urgence, face à l'incertitude, face à l'évolutivité des situations, c'est la capacité de l'équipe à fonctionner ensemble qui a permis de trouver des solutions. Plus précisément en tant que logisticien, ce qui nous a questionné, c'est la capacité d'une équipe à se coordonner, à fonctionner ensemble pour produire une action collective dans un environnement volatil, incertain et risqué. Au travers de ce travail de recherche, nous avons voulu prendre du recul sur nos expériences passées et tenter de mieux comprendre cette question qui nous paraît essentielle pour faire face aux défis de l'adaptation que nous impose le monde d'aujourd'hui.

Cette capacité à se coordonner pour produire une action collective efficiente face à un problème donné. Si nous avons des connaissances sur les pratiques (le « quoi ») nous avons en revanche peu d'éléments de réponse dans la littérature sur le processus qui permet d'arriver à l'activité coordonnée (le « comment »).

Il apparaissait également, au regard de notre expérience, que la coordination n'était pas un phénomène inné aux équipes. Un apprentissage, un processus de fabrication était nécessaire pour arriver à un certain degré d'expertise et une capacité de coordination d'un niveau suffisant pour faire face à tous types de situations.

Familier du travail sur les situations extrêmes de gestion grâce à notre mémoire de Master 2 et notre appétence personnelle pour les environnements extrêmes, nous avons articulé les concepts pour formuler notre question de recherche de la manière suivante :

« Comment se fabrique la coordination des équipes en situation extrême de gestion ? »

Pour tenter d'y répondre nous avons deux solutions, investiguer le terrain des situations de gestion en entrepôt ou celui des expéditions. Notre choix s'est porté sur le second terrain pour trois raisons :

- Les expéditions ont une longue tradition d'accueil de projets scientifiques (y compris lorsque ce n'est pas leur but premier) ce qui en facilite l'étude et la mise en place de protocoles *ad hoc*.
- Les contextes extrêmes sont des laboratoires particulièrement pertinents pour étudier les organisations en raison du caractère paroxysmique des phénomènes organisationnels.
- Ces organisations temporaires, légèrement décalées des objets traditionnels du champs de la gestion, sont ancrées dans le réel et disposent de toutes caractéristiques en vue d'une transposition à des organisations classiques.

La coordination comme question logistique

L'explication de notre objet de recherche nécessite une prise de recul sur le champ de la logistique. En effet, Fabbe-Costes, Fulconis et Koulikoff-Souviron (2013) rappellent que la pluralité de la recherche en management logistique nécessite une définition de l'objet de sa recherche et de son périmètre d'analyse.

Nous choisissons de partir du travail de Lièvre (2007) qui la définit la logistique comme « une technologie de rationalisation des flux d'une organisation en vue de son pilotage ». Notre conception de la logistique est ainsi empruntée aux travaux de Lièvre (2007) qui positionne la logistique des situations extrêmes à l'interface entre une logistique stratégique et une logistique expérientielle. D'une part, il s'agit de piloter l'organisation en envisageant l'organisation à partir d'une modélisation globale reposant sur les flux. D'autre part, la logistique expérientielle est issue de la pratique des acteurs en situation et construite à partir de leur capacité réflexive (Lièvre et Gautier, 2009). Dans cette perspective, il s'agit donc de modéliser le fonctionnement de l'organisation en termes de processus allant jusqu'à rendre compte de l'enchaînement des opérations élémentaires, en prenant comme « base les processus d'action en situation effective » (Lièvre et Gautier, 2009).

Or comme le rappelle Lièvre (2016), l'économie « prend la forme depuis les années 1990 d'une économie de l'innovation fondée sur la connaissance [...] piloter une organisation apparaît comme relevant de plus en plus d'une logique de mise en œuvre de projet innovant, intensif en connaissance, dans un contexte évolutif, incertain et risqué ». Il y a donc un enjeu majeur à articuler logistique et flux de connaissance. Toutefois, Bonnet (2016) rappelle que cette articulation n'est pas une évidence car l'approche dominante s'appuie essentiellement sur une vision abstraite et décontextualisée de la connaissance.

Aussi, Bonnet et Lièvre (2014) ont montré qu'une approche de la logistique basée sur la connaissance était possible et particulièrement pertinente pour la compréhension les situations extrêmes.

Par connaissance, nous retenons l'acception soutenue par Schön (1998) qui distingue une connaissance (*knowledge*) au « connaître » (*knowing*) inhérent à la pratique. Notre approche, se tourne vers cette connaissance comme pratique (*knowing as practice*).

Avec cette approche c'est ce que l'on fait dans la pratique qui est retenu, le caractère expérientiel de la connaissance. Ces connaissances sont « riches, rationnelles et confèrent aux acteurs des capacités d'action importantes » (Foray, 2009), « mais elles renvoient également au vécu des acteurs, en particulier à la façon dont ils font l'expérience de leurs pratiques ordinaires et singulières » (Bonnet et Lièvre, 2014).

Au-delà du concept de connaissance, il s'agit de s'arrêter sur celui de processus. Nous retenons ici aussi l'approche de Bonnet et Lièvre (2014) qui donnent à la notion de processus le sens d'un changement continu. Ainsi « un flux de possibilités, une conjonction permanente d'évènements et d'interactions ouvertes qui se déroulent dans le temps » (Tsoukas et Chia, 2002). Le processus est donc une activité organisationnelle en devenir et une activité collective. Une approche tout à fait pertinente pour envisager une recherche sur la coordination.

In fine, « la logistique centrée sur les flux de connaissance est possible à condition d'investir les pratiques ordinaires et de les considérer comme des gisements de connaissances expérientielles propres à constituer des boucles de réflexivité dans les organisations » (Bonnet, 2016).

Il s'agit de comprendre de manière concrète, opérationnelle, les interfaces, de rendre possible la circulation des flux et donc de coordonner les différents maillons et acteurs (Colin, Mathe et Tixier 1999). Pour Mathe et Tixier (2010), les logisticiens sont « des hommes d'interfaces chargés d'une mission de coordination dans le cadre d'une analyse globale ». De même, Gammelgaard et Larson (2001) mettent en lumière que le logisticien est un homme de coordination mais également un homme de « situation » et en particulier, un individu capable de s'adapter à des situations « spéciales » (Sheffi et Peter, 1997). « La compétence du logisticien reposerait donc sur le développement d'un savoir d'action et de situation » (Gaumand et al., 2010).

La feuille de route que nous nous fixons est donc d'investiguer la fabrication (processus) de coordination des acteurs en situation (extrême) au sens de production d'une activité collective comme connaissance expérientielle dans une perspective de modélisation. Et ce questionnement est le fruit d'une expérience de terrain et

d'observations réalisées sur des équipes avec des degrés d'expertise différents et des motivations différentes.

A l'aune de ces réflexions sur les situations extrêmes de gestion, nous proposons la question de recherche suivante :

« Comment se structure la coordination des équipes en situation extrême de gestion ? »

Une question que nous pouvons scinder en deux sous-questions de manière à disposer d'un guide pour la partie empirique de notre travail :

- (1) Comment se développe et évolue la coordination d'une équipe composée de membres non experts confrontés à une situation extrême de gestion ?**
- (2) Quels sont les mécanismes organisationnels à l'œuvre qui permettent l'action coordonnée lorsque l'on est confronté à une situation extrême de gestion ?**

Intérêts théoriques et managériaux

Les travaux sur la coordination font l'objet d'un intérêt constant depuis la structuration des concepts par Mintzberg (1978). Mais avant d'arriver à cette vision globale de la coordination (voir par exemple : Okhuysen et Bechky, 2009), il aura fallu quelque 70 ans de travaux et recherches pour clarifier un concept encore parfois utilisé de manière ambiguë et très large, recouvrant ainsi de nombreux phénomènes (Okhuysen et Bechky, 2009). Par exemple, le terme est parfois assimilé à la collaboration et à la coopération : deux dimensions nécessaires à la création d'activités coordonnées (Smith, Carroll et Ashford, 1995) mais distinctes.

Quant aux situations extrêmes, la question du pourquoi se pose de moins en moins fréquemment. La tendance à la radicalité dans tous les domaines met en avant un besoin de compréhension et de renouvellement des approches managériales. Un éclairage

spécifique pour les situations de gestion n'est pas dénué de sens. Berry (2005) avance le concept de « management de l'extrême » pour définir les modalités du développement des organisations actuelles. L'irruption puis la généralisation de l'emploi des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le quotidien des organisations combinées à l'accélération des échanges et la volatilité de la demande à institutionnalisé l'urgence permanente comme situation de management dans l'immense majorité des organisations actuelles. Collins et Hansen (2011) ont montré que l'incertitude est le facteur prépondérant auquel les entreprises doivent faire face aujourd'hui. Et l'environnement social, politique et géopolitique, écologique et sociétal est devenu un ensemble instable, en constant bouleversement, exerce des contraintes nouvelles, permanentes et fortes sur les organisations. Ces situations font l'objet de recherches en management depuis les années 1980 (La Porte et al., 1988 ; Perrow, 1984 ; Reason, 1990 ; Roberts, 1990; Weick, 1993) et se poursuivent aujourd'hui avec un communauté de chercheurs active dans le monde anglo-saxon (Faraj et Xiao, 2006 ; Schakel et al., 2006 ; Hällgren et al., 2018 ;) et francophone (Lièvre, 2001 ; 2005 ; 2019 ; Godé, 2015 ; Musca et al., 2010 ; 2014 ; 2019). On pourra notamment se référer au site Internet Organizing Extreme Contexts² qui regroupe des chercheurs du monde entier autour de ces questions.

D'un point de vue théorique, nous pouvons espérer contribuer à :

- (1) Comprendre le fonctionnement des équipes en contexte extrême en poursuivant les multiples appels à « ouvrir la boîte noire » (Nizet et Pichault, 2002) de la coordination.
- (2) Faire émerger un modèle de compréhension de la fabrication de l'activité coordonnée en situation extrême.

D'un point de vue managérial, nous pouvons espérer :

² <https://organizingextremecontexts.org>

- (1) Identifier des clefs de compréhension destinées à développer la capacité d'apprentissage et de formation des équipes qui seront confrontées à des contextes extrêmes.
- (2) Inspirer les leaders d'organisation dans leurs pratiques de gestion pour développer les conditions favorables à une activité coordonnée efficace.

Positionnement épistémologique et méthodologique

L'objet de cette section est d'expliquer notre positionnement épistémologique. En effet, notre travail de recherche est étroitement lié à notre positionnement de chercheur vis-à-vis notre objet de recherche. Comme le rappellent Allard-Poesi & Perret (2014), l'objet de recherche se construit à partir du rapport au monde du chercheur.

Notre positionnement de chercheur

Notre objectif est de rendre compte de la fabrication de la coordination au sein d'une organisation. À ce titre et compte tenu de notre double casquette de responsable des opérations pour des missions d'expéditions scientifiques et de chercheur, nous avons privilégié une posture « d'observateur participant » pour tenter d'être au plus près des pratiques effectives des acteurs dans leur contexte et d'en avoir une compréhension la plus fine possible. Plus précisément, nous pouvons nous qualifier de participant observateur au sens de Groleau (2003), qui participe pleinement à l'activité tout en dévoilant son statut de chercheur auprès de personnes impliquées. Nous avons donc eu une implication directe et forte dans l'ensemble de la mission sans toutefois faire partie de l'équipe qui a passé 40 jours sous terre.

Au regard des derniers développements sur le sujet (Lièvre 2013 ; Rix 2019, Workshops Doing Research in Extreme Contexts Montréal, Canada ; Umea, Suède ; Paris, France) nous pouvons envisager sereinement l'engagement (*commitment*) du chercheur dans le projet. Cette participation serait même souhaitable pour nous permettre de trouver notre place dans la communauté étudiée et d'assurer la continuité du travail de terrain (Rix,

2019). C'est donc une posture d'observation participante qui sera adoptée dans le cadre de ce projet.

Coenen-Huther (1995) parle de l'observation participante comme d'une « aventure créatrice » dans son ouvrage « *Observation participante et théorie sociologique* », où il étudie par ailleurs le fonctionnement d'un Club Alpin Suisse. Nous proposons donc ici de vivre deux aventures : celle d'une expédition hors du temps et hors-normes et celle du praticien-chercheur impliqué dans les rouages du projet.

Il s'agit d'une démarche qui relève de « *l'immersion ethnographique* » (Giordano et Musca, 2012) ce qui permet une observation fine des pratiques de coordination des membres de l'expédition.

Cette posture n'exclut pas *a posteriori* une collecte de données « à froid » permettant de compléter les observations et de construire une image la plus complète possible de la situation.

Le choix du paradigme interprétativiste

Nous avons retenu le choix du paradigme épistémologique interprétativiste (Heidegger, 1962 ; Sandberg, 2005 ; Yanow, 2006). Ce dernier provient de diverses écoles de pensées issues du tournant interprétatif (Burrell et Morgan, 1979). Gavard-Perret et al. (2012) présentent le paradigme autour des hypothèses ontologiques et épistémiques, du but de la connaissance et des modes de justifications spécifiques :

- « *Hypothèses d'ordre ontologique : L'activité humaine est structurée (patterned). La signification consensuellement attribuée par des sujets à une situation à laquelle ils participent est considérée comme la réalité objective de cette situation.*
- *Hypothèses d'ordre épistémique : Est connaissable l'expérience vécue. Dans le processus de connaissance, il y a interdépendance entre le sujet connaissant et ce qu'il étudie. L'intention du sujet connaissant influence son expérience vécue de ce qu'il étudie.*
- *But de la connaissance : Comprendre les processus d'interprétation, de construction de sens, de communication et d'engagement dans les situations. Conception pragmatique de la connaissance*
- *Modes de justifications spécifiques : Méthodes herméneutiques et ethnographiques. Justification des validités communicationnelle, pragmatique et transgressive. »*

Ce qui distingue le paradigme interprétativiste du paradigme constructiviste pragmatique c'est l'action de « *récusar l'hypothèse d'existence d'un réel objectif indépendant de l'observateur et pour poser des hypothèses fondatrices d'ordre ontologique* » (Gavard-Perret et al., 2012). Ainsi, « *dans la plupart des courants du paradigme interprétativiste, la construction de connaissance vise d'abord à comprendre les significations que les différents sujets participant à une même situation donnent à cette situation* » (Gavard-Perret et al., 2012)

Avec le choix de ce paradigme, nous pouvons envisager une généralisation relative aux processus d'interprétation, de construction de sens et de communication, en nous efforçant d'identifier les cadres de pensée et les manières de voir le monde, souvent tacites, qui façonnent la manière dont les sujets donnent du sens aux situations qu'ils vivent (Gavard-Perret et al., 2012).

Enfin, avec Husser (2010), nous pouvons espérer que le paradigme interprétativiste offre des perspectives prometteuses avec la théorie de la structuration. En effet, ce paradigme décrit la coordination à travers l'individu, ses interactions avec le groupe et le groupe avec la structure. Il privilégie l'individu à travers ses interactions, ses processus cognitifs, au sens qu'il cherche à donner à ce qu'il construit et observe, à l'apprentissage qui en résulte, à la reconstitution du savoir à travers des artefacts organisationnels (Autissier, 1997 ; Chevallier-Kuszla, 2000 ; Savall et Zardet., 2005).

Chronologie de la recherche

Nous sommes donc partis de notre expérience de praticien et d'un constat de terrain. De ce constat, nous avons réalisé un travail d'exploration de la littérature autour des situations extrêmes et de la coordination afin d'identifier les angles morts théoriques sur cette question. Puis nous avons entrepris une recherche de terrain, avec un cas exemplaire d'une situation de gestion où la difficulté de coordination est poussée à son paroxysme. L'observation et l'analyse des résultats nous a conduit à mettre au jour la possibilité d'envisager la fabrication de la coordination au sein d'une équipe

sous l'angle de la structuration au sens de Giddens (1987). L'ensemble de ce travail a été réalisé sur trois ans. La figure 1 résume la manière dont nous avons conduit notre raisonnement.

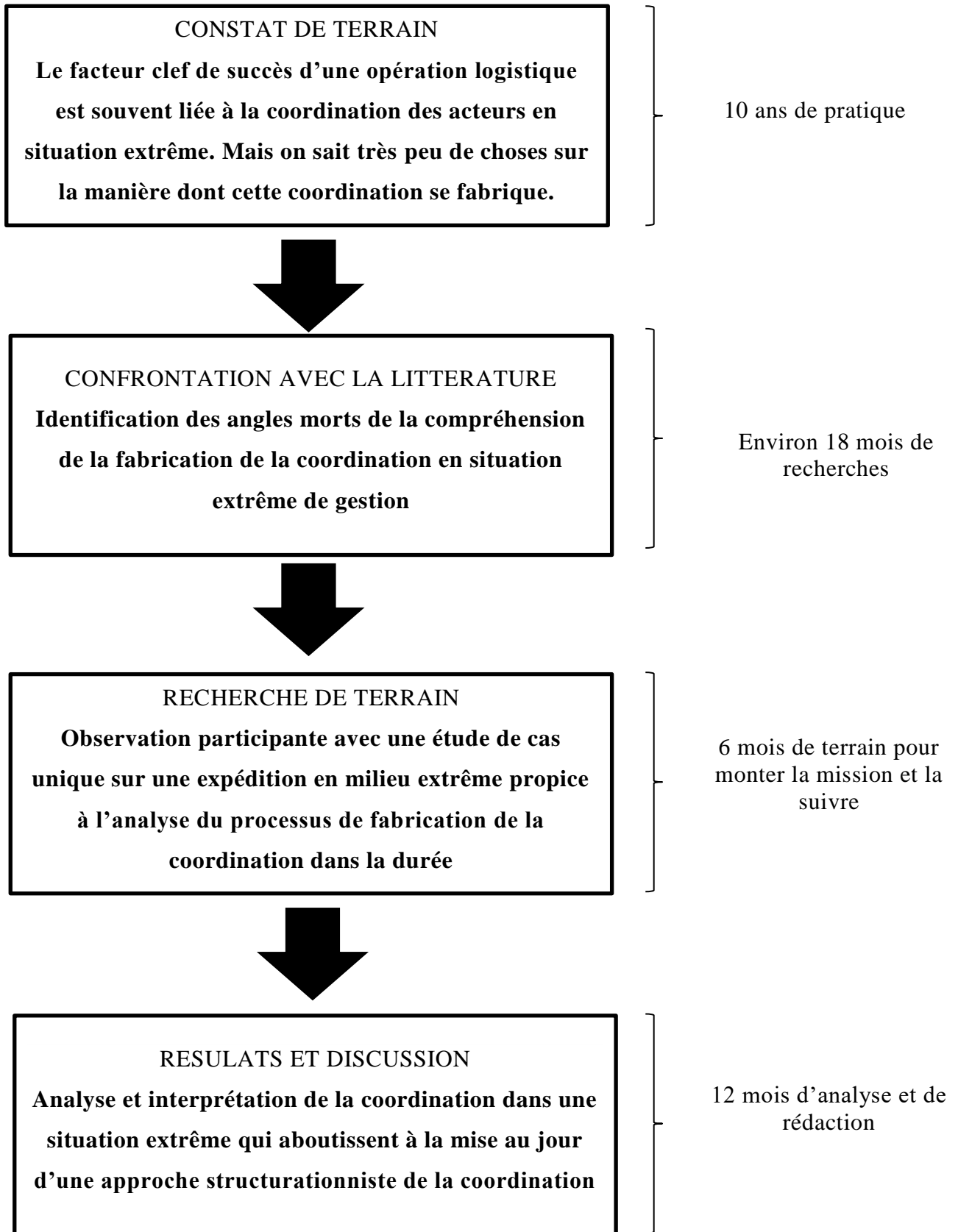


Figure 1 : chronologie de la recherche

Les principaux résultats

Cette recherche, grâce à l'étude de cas d'une situation extrême de gestion, aboutit sur plusieurs résultats notables.

Notre principal apport théorique réside dans la mise au jour d'une lecture structurationniste de la fabrication de la coordination. En effet, nous identifions que les pratiques de coordination des acteurs est un processus inscrit dans un espace-temps spécifique, une structure qu'est l'expédition. La structure est à la fois contraignante et habilitante au sens de Giddens (1987) car elle façonne la dynamique de coordination comme elle est façonnée par la coordination elle-même.

Avec le principe de récursivité, nous nous pouvons envisager des pratiques de coordination comme étant à la fois de résultat d'une réaction (adaptation) à des contraintes environnementales fortes mais aussi que ces pratiques proviennent d'un jeu d'interaction des acteurs et viennent modifier la structure elle-même (l'organisation). Il en découle la possibilité de dépasser l'opposition entre l'approche contingente et l'approche par les pratiques.

Ensuite, nous présentons la coordination comme le vecteur de la structuration d'une société. L'activité coordonnée, produite par les interactions des membres de l'équipe va progressivement construire un référentiel temporel et situé, avec une structure (ou *structurel*) qu'est l'expédition. Certaines pratiques sont éphémères (on parlera d'adaptation temporaire) et d'autres pratiques s'institutionnalisent et deviennent des routines. Après une phase de désynchronisation intense et une érosion du sens de la mission, l'impulsion du leader et de nouvelles activités nécessitant un effort de coordination vont progressivement permettre à l'équipe de trouver un rythme. C'est l'objectif commun et la nécessité d'avoir une activité coordonnée qui semble leur permettre de faire société.

D'un point de vue méthodologique les résultats de cette recherche montrent tout l'intérêt d'une approche qui permet de mesurer des phénomènes de gestion dans l'action. Les questionnaires passés au cours de la mission ont permis de collecter des

données au plus proche du terrain et du vécu des participants. Ils ont ainsi complété l'approche qualitative classique d'entretiens *post situation* vécue. Ils ouvrent la voie à des travaux autour de la sociométrie et de l'analyse algorithmique pour mieux mesurer les interactions sociales et les dynamiques des acteurs.

Architecture de la thèse

Notre thèse est construite en deux grandes parties. La première s'attache à décrire l'univers conceptuel dans lequel évoluent nos travaux et les enjeux afférents. Il s'agira dans cette partie de présenter une revue de littérature autour des situations extrêmes de gestion et de la coordination. La seconde partie, dite empirique, s'attache à exposer notre méthodologie, notre terrain de recherche et les résultats qui sont ensuite discutés au regard des travaux académiques jusqu'à présent.

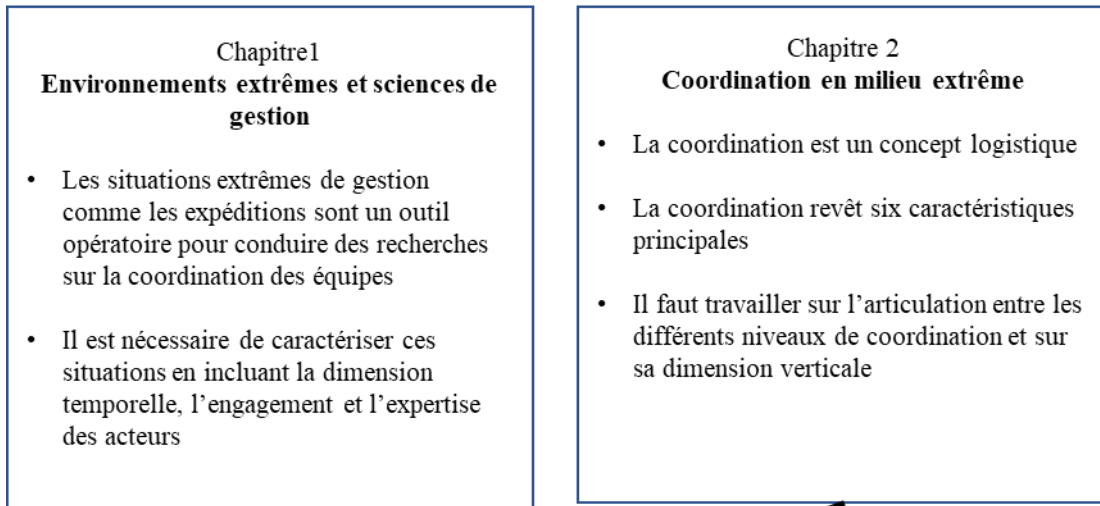
Notre revue de littérature s'articule autour de deux chapitres. Le premier s'attache à explorer les environnements et contextes extrêmes pour aboutir au concept de situation extrême de gestion (Lièvre, 2002) avec un focus spécifique sur les expéditions à vocation exploratoire. Ce terrain d'étude nous semble particulièrement fécond et approprié pour l'observation et la compréhension des phénomènes de coordination au sein d'une équipe. En étudiant les impacts de ces contextes sur les équipes et leur travail nous contribuons à établir une grille de lecture nous permettant d'aller plus loin dans la compréhension du processus.

Notre partie consacrée à la démarche empirique est composée de cinq chapitres. Les deux premiers chapitres permettent de poser notre cadre méthodologique et le contexte de notre étude de terrain. Nous y présentons également la manière dont nous avons collecté et analysé nos données. Les chapitres 5 à 6 sont consacrés aux résultats de notre recherche. Le 7^{ème} chapitre propose un modèle intégratif global de la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion qui émerge de notre recherche. Nous y proposons également des enseignements managériaux pour les équipes ayant à fonctionner dans différentes situations de gestion dites extrêmes. La figure 2 synthétise l'organisation de notre recherche.

Introduction
Une recherche logistique en milieu extrême

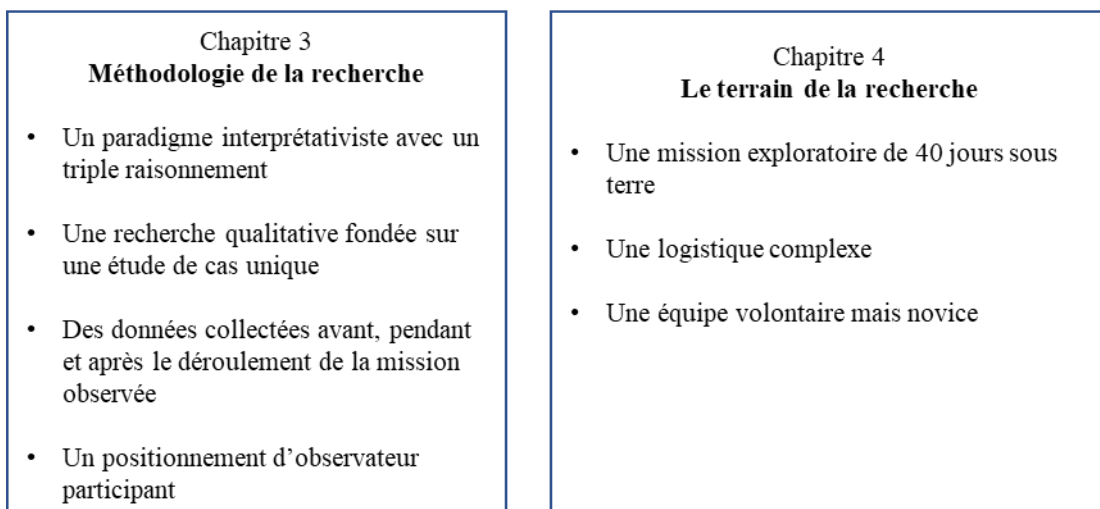


REVUE DE LITTERATURE



Construction de la grille d'analyse et identification des angles morts de la coordination en situation extrême de gestion

ETUDE EMPIRIQUE



Étude monographique unique

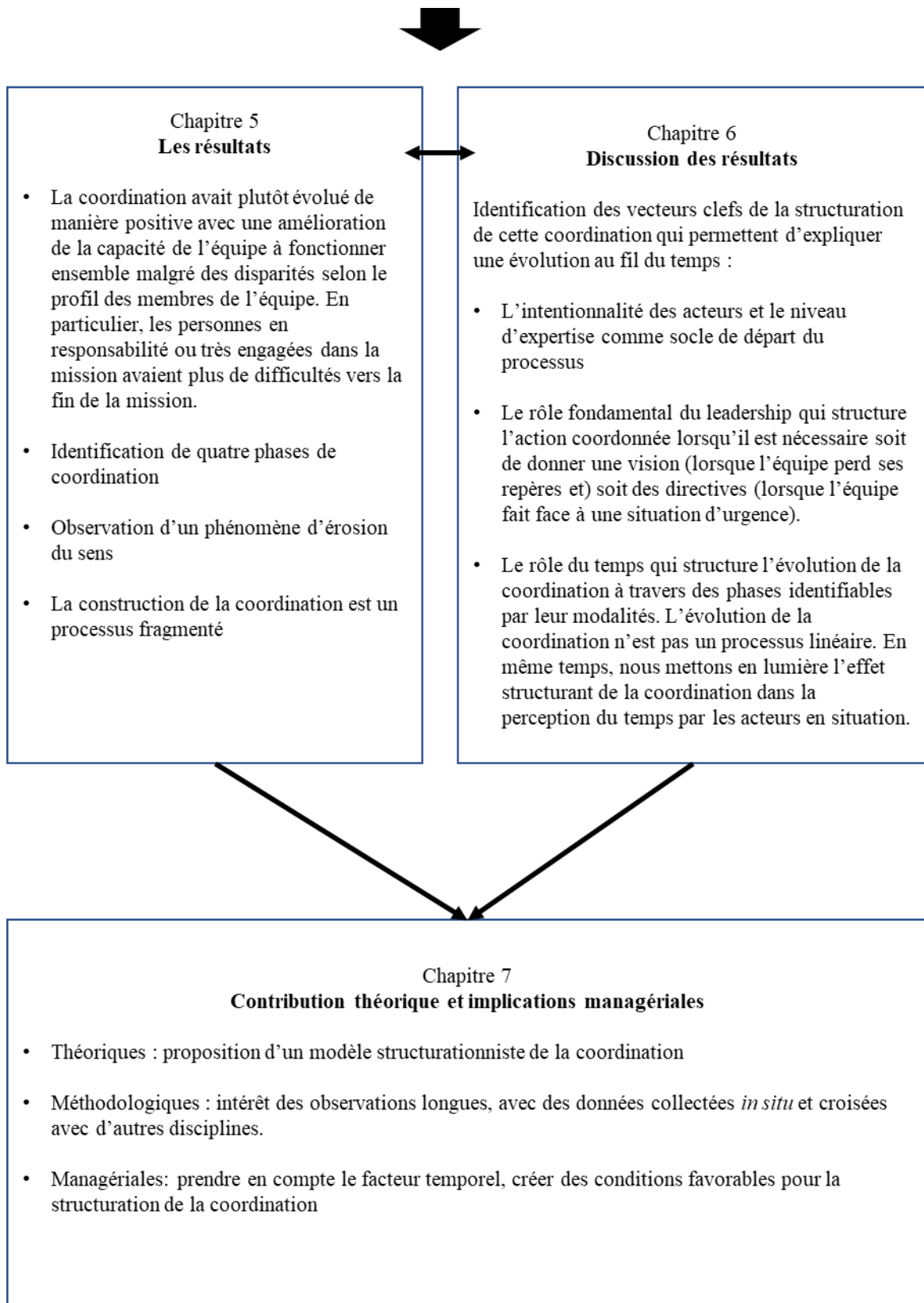


Figure 2 : Architecture de la thèse

PARTIE 1 : Revue de littérature

Situations extrêmes de gestion et coordination

1. CHAPITRE 1. ENVIRONNEMENTS EXTREMES ET SCIENCES DE GESTION

Les environnements extrêmes font l'objet d'un intérêt croissant de la part des chercheurs dans de nombreuses disciplines : physiologie, biologie, psychologie, cognition, sciences de gestion (Hannah et al., 2009 ; Burke 2018 ; Hällgren et al., 2018). Cela s'explique pour au moins deux raisons : d'une part, la prise de conscience que ce qui est considéré comme un environnement extrême aujourd'hui pourrait devenir la norme demain et surtout, d'autre part, parce que l'étude des environnements extrêmes s'est révélée très pertinente pour comprendre et se préparer à des situations de gestion plus classiques. En effet, les milieux extrêmes nécessitent de la part des organisations une adaptation rapide en raison de leur nature hautement risquée et incertaine (Bouty et al., 2011). Ils génèrent des situations paroxysmiques qui sont de véritables révélateurs des comportements organisationnels et individuels (Bouty et al., 2011). En très peu de temps, nous sommes en mesure d'observer des comportements, des changements et la mise en place de réponses pour y faire face. La richesse des évènements à gérer est telle qu'il est possible d'observer *in vivo* autant de situations en un mois que peut-être en plusieurs années dans la vie normale.

Dans un premier temps, nous examinerons ce que sont les fondamentaux des environnements extrêmes (1.1) afin notamment d'en préciser les contours mais également de mettre en lumière les manques dans les typologies et dimensions telles qu'elles sont définies dans la littérature aujourd'hui. Dans un second temps, nous nous attacherons à observer les impacts des environnements extrêmes sur les différents niveaux (individu, équipe, organisation) afin de pouvoir prendre en compte ces derniers dans nos analyses ultérieures (1.2). Enfin, nous préciserons le concept de situation extrême de gestion (1.3) qui nous semble opératoire pour poursuivre notre travail de compréhension de la coordination en situation extrême. La figure 3 présente la démarche de la première partie de notre revue de littérature.

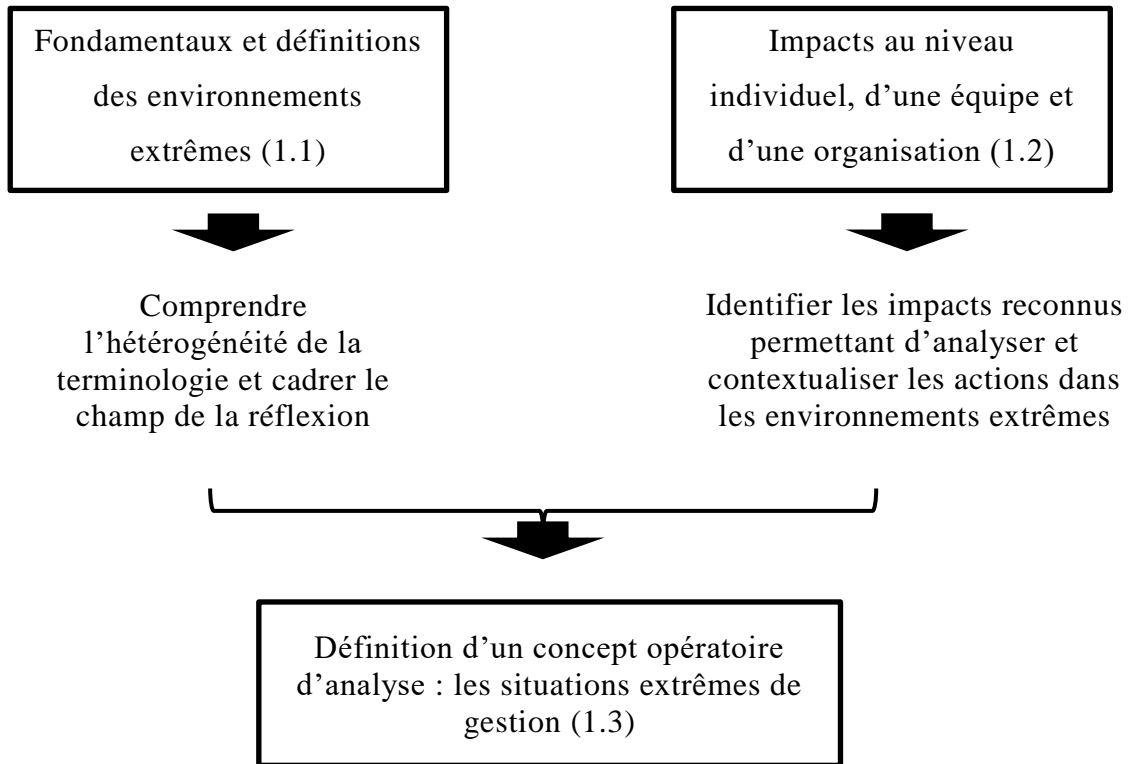


Figure 3 : Construction du chapitre 1

1.1 Les environnements extrêmes : fondamentaux et définitions

1.1.1 Revenir aux fondamentaux

La notion d'extrême renvoie selon le Littré à ce qui est *tout à fait au bout, porté au plus haut point, au plus haut degré, ou encore qui s'éloigne de l'état modéré*. La notion se rapporte donc à quelque chose qui est au-delà d'un état qui serait caractérisé comme *normal*. Cette première approche nous invite à revenir aux fondamentaux et à comprendre cette notion à travers les différentes acceptions selon les disciplines.

1.1.1.1 *Les milieux extrêmes d'un point de vue biologique*

L'extrême est une notion d'abord biologique qui apparaît vers la fin du XIXe siècle dans le champ de l'écologie. Cette science a pour but d'étudier les conditions du vivant en rapport avec son environnement, son milieu, avec une compréhension des interactions entre ceux-là même (Dajoz, 2019). Wharton (2007) rappelle le caractère fascinant de la vie dans les extrêmes. La vie y semble impossible mais démontre une incroyable capacité adaptative. Ainsi, pour Gómez (2011): « *un environnement extrême est un habitat caractérisé par des conditions environnementales difficiles, au-delà de la fourchette optimale pour le développement de l'homme, par exemple, un pH de 2 ou 11, une température de -20°C ou 113°C, des concentrations de sel saturantes, des radiations élevées, une pression de 200 bars, entre autres. En fait, ce sont toutes des conditions inhospitalières pour la vie. Par définition, les organismes qui sont capables de vivre dans des environnements extrêmes sont appelés extrémophiles. Il n'y a pas si longtemps, on pensait que la vie ne pouvait pas apparaître dans des conditions extrêmes* »³.

Par ailleurs, on distingue des extrémophiles⁴ de nature qui, au cours de l'évolution se sont adaptés à vivre à long terme dans ces environnements *a priori* impropres et les extrémophiles temporaires qui sont capables sur une durée limitée de s'adapter sans exiger pour autant ces conditions extrêmes pour vivre. Pour des raisons de classification, de modélisation et d'étude, les biologistes ont élaboré des critères objectifs. Cependant dès l'introduction de son livre *Life at the limits*, Wharton (2007) affirme le caractère subjectif de la notion : « *Ce qui nous semble extrême ne l'est cependant pas pour ces organismes*⁵ ». Il nous faut donc investiguer le champ du relatif et donc aborder une approche psychologique.

³ « *An extreme environment is a habitat characterized by harsh environmental conditions, beyond the optimal range for the development of humans, for example, pH 2 or 11, -20°C or 113°C, saturating salt concentrations, high radiation, 200 bars of pressure, among others. Basically, these are all inhospitable conditions for life. By definition, the organisms that are able to live in extreme environments are known as extremophiles. Not so long ago it was thought that life could not occur under extreme conditions.* »

⁴ Adjectif. (Biologie) Se dit d'un organisme qui vit, ou qui peut vivre, dans des conditions très défavorables (le plus souvent mortelles) au développement d'êtres vivants.

⁵ « *What seems extreme to us is, however, not extreme to these organisms* ».

1.1.1.2 *Les milieux extrêmes d'un point de vue de la psychologie et des sciences cognitives*

Le premier constat est que s'il existe une abondante littérature en psychologie à propos des environnements extrêmes et leurs conséquences d'un point de vue psychologique, rien ou presque n'existe du point de vue des neurosciences comme le soulignent Paulus et al. (2010). Ces auteurs proposent la définition suivante : « *Les environnements extrêmes sont définis comme un contexte externe qui expose les individus à des conditions psychologiques et/ou physiques exigeantes, et qui peut avoir des effets profonds sur les performances cognitives et comportementales*⁶ ». (Paulus et al., 2010). Les effets sont ensuite classés de la manière suivante :

- Les effets cognitifs : ces derniers regroupent tous les impacts de l'exposition à un milieu extrême sur le raisonnement logique, l'apprentissage, la mémoire, la vigilance et le temps de réaction.
- Les effets effectifs ou émotionnels : ces effets viennent s'ajouter à ceux précédemment cités, au niveau des process affectifs et émotionnels pouvant conduire à la dépression, l'insomnie, accroître l'irritabilité ou encore l'hostilité.
- Les effets sociaux et interpersonnels : il s'agit des modifications de comportement social et de variations dans les relations interpersonnelles. L'isolement, la privation de loisirs, les milieux confinés, les conditions hostiles, sont autant de facteurs d'augmentation de tensions, conflits et autres au sein d'un groupe.

Ce cheminement à travers différentes approches scientifique nous permet de mieux cerner trois choses :

- 1) Un milieu extrême se caractérise par des conditions de vie en dehors des standards de vie considérés comme normaux pour la majorité des organismes vivants

⁶ "Extreme environments are defined as an external context that exposes individuals to demanding psychological and/or physical conditions, and which may have profound effects on cognitive and behavioral performance"

- 2) Un milieu extrême a nécessairement une dimension subjective puisqu'il n'existe qu'en opposition à un standard considéré comme acceptable, vivable, normal. C'est l'apport de la psychologie.
- 3) Un milieu extrême se caractérise par les effets qu'ils engendrent sur les organismes.

Cette approche par d'autres disciplines que la gestion nous permet d'aborder la notion d'extrême dans le champ du management qui nous intéresse plus particulièrement ici pour caractériser un type particulier d'environnement et comprendre les activités humaines qui s'y déroulent.

1.1.2 La notion d'extrême dans le champ du management

Giordano (2019) publie un chapitre entier sur les organisations en contexte extrême dans l'ouvrage de synthèse des grands courants en management stratégique (Liarte, 2019). En France et à l'international, ce champ de recherche en gestion est désormais établi. Il n'en reste pour autant pas moins disparate et nécessite, à ce jour encore, des clarifications et une plus grande rigueur dans la manipulation des définitions et du vocabulaire notamment (cf. *supra*).

Berry (2005) parle le concept de « management de l'extrême » pour définir les modalités du développement des entreprises actuelles. L'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans le quotidien des entreprises combinées à l'accélération des échanges et la volatilité de la demande ont institutionnalisé l'urgence permanente comme situation de management dans l'immense majorité des organisations actuelles. L'idée n'est pas dénuée de fondement. Avec cette proposition, Berry exprime le sentiment de plus en plus partagé que le contexte dans lequel évoluent les organisations est paroxysmique. Cependant, sa proposition demande à être précisée pour être mobilisable dans le cadre d'une recherche en gestion.

L'analyse développée par Lièvre et Fabbe-Costes (2002) articule d'une part l'évaluation « objective » d'un milieu, issu de la définition biologique de l'extrême et d'autre part, une vision psychologique qui insiste sur la perception de la situation par l'individu. D'un côté, il s'agit d'un milieu de vie où les caractéristiques génèrent une pression très forte sur les êtres vivants (température, pression, lumière, humidité,

aridité, etc.). D'un autre côté, le milieu extrême est une situation vécue par l'individu comme étant éloignée de son milieu d'évolution habituel. Le décalage entre les deux situations va placer l'individu en situation de stress. À ce propos, les auteurs s'appuient sur Lazarus (1966) pour rappeler que dans la théorie moderne du stress, l'un des fondamentaux est :

« La conception de l'évaluation de la demande et de la notion de faire face (coping). En un mot, placé dans une situation contraignante, le sujet va répondre en fonction de deux paramètres : l'évaluation qu'il fait de la demande de l'environnement (ce sont les facteurs de stress) et l'évaluation qu'il fait de sa capacité à y répondre. Toutefois la réponse (neutre, positive, négative) ne dépendra pas uniquement de cette confrontation mais aussi des qualités de coping du sujet, stratégies, préexistantes ou acquises par l'entraînement. »

Lièvre et Fabbe-Costes (2002) insistent alors sur le point commun entre les deux approches qu'ils résument comme étant la notion de rupture qui peut donc être à la fois biologique et (ou) psychologique. Ils peuvent alors définir un milieu extrême comme *« un milieu en rupture objectivement et subjectivement par rapport à l'espace de vue d'un agent. Cette rupture nécessite un apprentissage et une gestion du stress, du risque et de l'incertitude. C'est dans la capacité de l'acteur à apprendre à gérer le stress, le risque et l'incertitude que se joue la construction de comportement adapté ou inadapté. »* Lièvre et Fabbe-Costes (2002)

L'approche cognitive nous permet d'aller un pas plus loin. En effet, Paulus et al. (2010) insistent sur le haut niveau d'impact (« *demand* ») sur les dimensions physiologiques, affectives, cognitive et/ou sociales des ressources de l'individu et suggère que cet impact. Mais tandis que ces approches raisonnent au niveau individuel, les sciences de gestion ont une approche à la fois individuelle et organisationnelle. Clot, (2019) nous donne une clef essentielle, en considérant qu'il faut définir la notion d'extrême :

« Comme un contexte, un moment, plus ou moins long, durant lequel une personne ou un groupe ne parvient plus à comprendre son environnement

et ses conditions de vie immédiats. Nous ressentons alors comme un brouillard, un malaise plus ou moins profond, l'impression de n'avoir aucune prise sur les éléments -qui nous apparaissent hostiles- et/ou sur nous-mêmes, et de n'être plus maîtres des événements. Un peu comme dans une tempête ».

Cette définition, particulièrement opérante d'un point de vue managérial, nous permet d'aborder les différentes notions que sont un événement, un contexte, un environnement extrême et en parallèle, une crise. En effet, cette définition satisfait trois critères (Lièvre, 2016) :

- Une rupture objective et subjective par rapport à l'espace de vie de l'agent
- Un impact / effet majeur
- Un risque pour la vie de l'individu ou de l'organisation.

Nous pouvons alors dire que la notion d'extrême est justifiée lorsqu'il apparaît une rupture majeure objective ou subjective, ayant un effet déstabilisateur, qui nécessite des ressources adaptatives conséquentes, par rapport à l'espace de vie d'un agent ou d'une organisation. La rupture doit être suffisamment importante pour mettre en péril à court ou moyen terme, dans le cas d'un individu : sa santé ou sa vie et dans le cas d'une organisation : son fonctionnement normal ou sa pérennité.

À ce stade, nous employons volontairement le terme de *notion*, car nous nous attachons à définir dans la partie suivante les termes d'évènement, de contexte et d'environnement.

1.1.3 Milieux, événements, contextes et environnements

La multiplication des recherches autour de la notion d'extrême en sciences de gestion a tendance à conduire à une certaine confusion. La différence d'approche entre les courants ne distingue pas systématiquement quatre notions clefs que sont : milieux, événements, contextes et environnements.

Dès à présent, nous allons mettre de côté le terme de *milieu* car s'il est commode à employer, il est peu opérationnel dans le champ du management. En effet, il est presque synonyme (à tort) d'écosystème et renvoie avant tout à une notion écologique.

Comme le souligne Giordano (2019), le courant francophone, qui a beaucoup contribué à la recherche en la matière tend à considérer la notion de contexte et celle d'environnement sont proches voire interchangeable, « *ce dernier étant pris dans une acception très large comme ensemble de conditions, d'évènements et de processus évolutifs, incertains et risqués auxquels font (potentiellement) face des équipes et/ou des organisations* » (p. 450).

Cependant, une approche plus large existe également et estime que le périmètre des recherches peut être plus large avec la prise en compte « *des crises, des ruptures ou encore de tous les processus - avérés ou potentiels – de dégradation pouvant conduire à des accidents ou des catastrophes* » (Giordano, 2019). Cela amène à distinguer contextes, évènements et environnement avec une gradation entre les trois termes.

Les évènements extrêmes peuvent apparaître dans n'importe quelle organisation indépendamment du contexte qui n'est pas nécessairement extrême (Hannah et al., 2009). Ils peuvent prendre la forme d'une crise (cf. *supra*) mais pas nécessairement. Tout comme ils peuvent être rare ou fréquents. Plus généralement, ils sont des moments durant lesquels les variables du système sont poussées à des niveaux paroxysmiques.

Les évènements extrêmes forment un contexte s'il y a occurrence d'un ou plusieurs évènements à condition que ces derniers remplissent différents critères : ils « *(1) doivent être la cause potentielle d'accident majeur au niveau physique, psychologiques ou avoir des conséquences matérielles dans l'environnement direct des membres de l'organisation, (2) dont les conséquences sont jugées insupportables par les membres de l'organisation, et (3) sont telles qu'elles peuvent dépasser la capacité de l'organisation d'empêcher que ces évènements extrêmes ne se produisent* » (Hannah et al., 2009 notre traduction). Comme le soulignent Hällgren, Rouleau et de Rond (2018), la distinction entre les aspects physiques et la proximité psychosociale permettent de penser que les individus n'ont pas nécessairement besoin d'être les témoins directs d'un évènement extrême pour être affecté par celui-ci (se référant ainsi à des personnes qui seraient exposées à des récits d'individus ayant eux, vécu directement l'évènement).

Enfin, un contexte extrême devient un environnement quand « *un ou plusieurs évènements extrêmes se produisent ou sont susceptibles de se produire, qui peuvent dépasser la capacité de l'organisation à les prévenir et entraîner des conséquences*

physiques, psychologiques ou matérielles d'une ampleur considérable et intolérable pour les membres de l'organisation⁷ ». (Hannah et al., 2009).

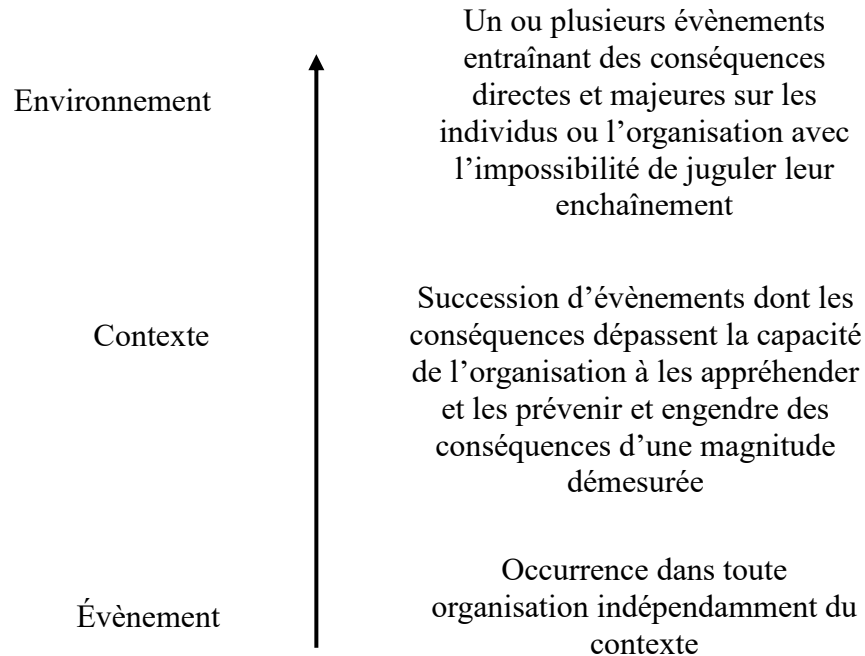


Figure 4 : évènements, contextes et environnements extrêmes

1.1.4 Contexte extrême et crise

Cette prise en compte large de la notion d'extrême n'exclut pas la différenciation entre extrême et crise.

La crise se caractérise par un évènement brutal et exceptionnel, avec une propension à la propagation, à l'expansion, très rapide (Godé et al., 2016 ; Roux-Dufort, 2007) avec un processus de haute turbulence (Lagadec, 1991). Evoluer dans un contexte extrême ne signifie pas en revanche être confronté en permanence à la crise (Godé et al., 2016). D'une part, il n'existe pas de système de crise permanents. En revanche, on observe des environnements qui induisent des contraintes fortes : risques, dangers,

⁷ « one or more extreme events are occurring or are likely to occur that may exceed the organization's capacity to prevent and result in an extensive and intolerable magnitude of physical, psychological, or material consequences to - or in close physical or psycho-social proximity to - organization members »

imprévisibilité, facteurs de stress y compris des contraintes vitales qui mettent l'équipe dans une situation de tension permanente mais pas nécessairement de crise.

Dans une situation extrême, c'est la constance des tensions qui crée l'extrême, tandis que dans une crise, c'est la survenance d'un évènement qui crée la situation de crise (Lebraty, 2003). D'une certaine manière, et paradoxalement, la vigilance indispensable et la capacité d'adaptation permanente nécessaires aux équipes évoluant dans de tels environnements sont des facteurs qui ont tendance à réguler la survenance de crises (Godé et al., 2016).

L'approche comparative développée par Hannah et al. (2009) permet de compléter cette première analyse. En effet, pour les auteurs, un contexte extrême nécessite une caractérisation plus fine qu'une crise. Ils s'appuient sur la définition de Hermann (1969) qui présente la crise comme « *une situation qui menace des objectifs hautement prioritaires... qui se produit soudainement avec peu ou pas de temps de réponse disponible*⁸ ». Ils proposent de compléter cette définition par l'approche de Pearson et Clair (1998) selon laquelle l'évènement générateur de la crise doit être « *de faible probabilité et caractérisé par l'ambiguïté de la cause, de l'effet et des moyens de résolution* ».

Ensuite, une crise nécessite un temps de réponse très rapide, voire instantané (et donc impossible à mettre en œuvre). Ce n'est pas nécessairement, en revanche, le cas en contexte extrême où il peut être possible de préparer une action, de l'anticiper avant sa mise en œuvre. Cela ne signifie pas toutefois que la notion de temps n'est pas un facteur aggravant (en intensité) d'un contexte extrême.

Enfin, un contexte extrême n'est pas nécessairement caractérisé par une *ambiguïté de cause, d'effet ou de moyen de résolution*. L'exemple d'un feu de forêt présenté par les auteurs ne souffre pas d'ambiguïté (facteurs de l'évènement en cours mesurables) mais la résolution du problème peut être bloquée par d'autres facteurs structurels (manque de ressources, d'adaptation organisationnelle, d'entraînement, etc.).

En conclusion, nous pouvons considérer que les deux terminologies recouvrent des états distincts mais intimement liés, l'un pouvant mener à l'autre et inversement. Ainsi une crise sanitaire peut engendrer une pénurie de ressources qui à son tour va créer des

⁸ "a situation that threatens high priority goals...which suddenly occurs with little or no response time available".

tensions sociales qui peuvent alors favoriser l'émergence d'un contexte extrême : violences, famines, guerre civile et autres.

1.1.5 Typologies : vers une caractérisation des contextes extrêmes

1.1.5.1 *Les typologies*

Cela étant posé, sous le vocable générique d'environnements extrêmes et les recherches sur des équipes évoluant dans de tels contextes peuvent recouvrir des situations très diverses. Il n'y a pas de réel consensus autour de ces questions (Hällgren et al., 2018 ; Lièvre, 2019) mais les travaux récents et la méta-analyse de Hällgren, Rouleau et De Rond (2018) permettent des avancées notables. Hällgren, Rouleau et De Rond (2018) ont réalisé une méta-analyse qui prend en compte 138 publications depuis 1980 jusqu'à 2015 dans des revues de premier rang.

La typologie se fonde sur deux critères. D'une part, la question de la potentialité de la survenance ou non d'un évènement extrême (*potential* versus *actual*). D'autre part, l'existence ou non de lien entre les évènements et l'activité propre de l'organisation. Giordano (2019) reprend également les trois catégories pour mieux les distinguer :

- Contextes risqués : ils sont caractérisés par une exposition quasi constante à des évènements potentiellement extrêmes impliquant un très haut degré d'attention sur la fiabilité des systèmes et les routines, process et matériels impliqués. Les évènements extrêmes peuvent se produire à tout moment. Les contextes et travaux autour des organisations à haute fiabilité (centrales nucléaires, plateformes de forage, porte-avions) font partie de cette catégorie.
- Contextes d'urgence : ces contextes sont marqués par l'existence de la catastrophe (là ou dans un contexte risqué, l'éventualité suffit) et en lien avec l'activité de l'organisation. Cela comprend, pour les auteurs, les travaux liés aux services de secours d'urgence, les pompiers ou les équipes de maintien de l'ordre (police), mais aussi les recherches liées à l'exploration spatiale.

- Contextes disruptifs : ils sont déclenchés lorsque des événements extrêmes apparaissent en dehors du cœur d'activité de l'organisation ou de la communauté et sont « *fréquemment dépeints comme uniques, sans précédents voire inclassables* » (Christianson et al., 2009, p846).

Il faut remarquer qu'initialement, dans leur échantillon, les auteurs n'ont pas identifié de travaux relatifs à des contextes où l'occurrence des événements extrêmes est potentielle et non directement liée au cœur d'activité de l'organisation. Dans un article ultérieur, Buchanan et Hällgren (2018) proposent une possibilité théorique avec une catégorie de contextes surprenants. Les auteurs précisent que cette catégorie n'a jamais été réellement explorée, à l'exception de situations dans des œuvres de fiction.

Par ailleurs, cette classification se heurte à une difficulté dans le quadrant « *emergency context* ». En effet, cette catégorie est censée regrouper des contextes dont la notion de temporalité des conditions extrêmes est totalement différente. Cela peut aller de quelques heures pour des services de secours à plusieurs mois pour une expédition terrestre ou une mission spatiale. Or cette notion de durée d'exposition ne produit absolument pas les mêmes effets sur les individus et les organisations. Il apparaît donc nécessaire de bien préciser le contexte dans toutes ses dimensions pour permettre des comparaisons ou des extrapolations.

La catégorisation plus précise des contextes extrêmes et la *vision inclusive* (Giordano 2019) proposée par Hällgren et al. (2018) ainsi que les travaux de catégorisation permettent :

- (a) De clarifier les définitions des différents contextes de caractériser leurs champs d'application et d'étude. Cela permet également de voir que les contextes ne sont pas hermétiques les uns des autres (Fernandez, 2020).
- (b) De donner la base d'un cadre d'analyse nécessaire mais non suffisant. Les contextes extrêmes sont déterminants pour l'action qui s'y déroule. Il est indispensable pour tout travail dans ces contextes de rendre explicite ces derniers afin de comprendre les conditions de l'action qui s'y déroule.

1.1.5.2 *Les dimensions des contextes extrêmes*

Au-delà des travaux sur les typologies, nous pouvons constater au fil de notre revue de la littérature que les contextes extrêmes sont caractérisés par différentes dimensions. Hannah et al. (2009) puis Hällgren et al. (2018) nous permettent de synthétiser les différentes dimensions. Fernandez (2020), dans un travail de synthèse, met en lumière les différentes dimensions des contextes extrêmes. Nous retiendrons trois dimensions qui nous semblent particulièrement structurantes.

- Le temps et la temporalité

La question du temps est centrale en contexte extrême car les décisions et les actions doivent être prises à des moments bien précis pour faire face aux situations. Elle a un rôle essentiel dans la coordination (planification, ajustement, etc.). En ce qui nous concerne nous distinguons le temps et la temporalité. Le temps peut être objectif et subjectif (Ancona et al., 2001), c'est-à-dire le temps de la montre (*clock time*) et le temps interprété (Orlikowski et Yates). La temporalité fait référence à ce qui est dans le temps. Il s'agit du rythme de l'action (cf. les travaux de Bouty et al., 2011 en situation extrême).

Nous reviendrons sur le rôle du temps et de la temporalité dans la coordination au chapitre suivant.

- L'environnement

Pour Fernandez (2020), il s'agit d'une dimension quelque peu oubliée des contextes extrêmes. L'auteure recense trois types d'environnements : institutionnel et médiatique, naturel et matériel et technologique. Il est vrai que la plupart des recherches en contexte extrêmes tendent à négliger cette dimension, d'où l'importance d'une caractérisation fine du contexte comme nous le soulignerons plus tard en conclusion du chapitre 2.

- Les acteurs

Les acteurs des contextes extrêmes sont divers. Nous faisons la distinction entre les acteurs qui interviennent volontairement dans les contextes extrêmes et ceux qui sont

plongés dans une situation sans le vouloir. D'un côté on trouve les équipes d'action extrême (Fernandez, 2020) : sapeurs-pompiers, services de secours d'urgence, militaires, forces de police, qui sont volontaires et entraînés pour faire à ces situations. De l'autre on trouve toute personne qui est mise en situation à l'occasion d'une catastrophe ou d'une crise.

Nous identifions là un point essentiel pour la suite de notre travail : la distinction entre les équipes expertes et non expertes d'une part, et l'exposition au contexte extrême volontaire et involontaire d'autre part. La figure ci-contre présente les quatre possibilités et le type d'acteur exposé à telle ou telle situation.

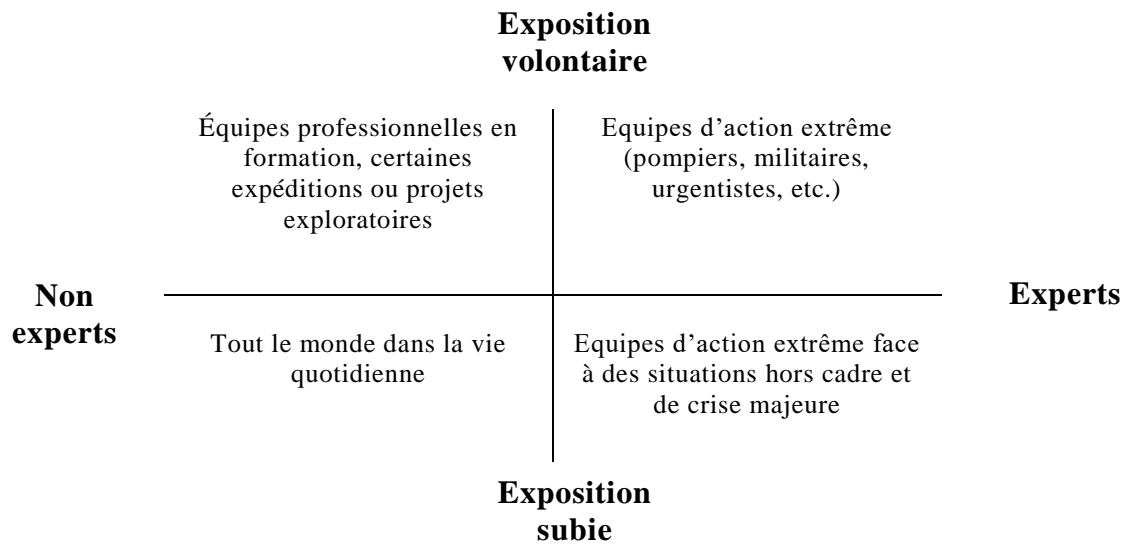


Figure 5 : matrice de positionnement des individus selon leur expertise et leur exposition

1.2 Les impacts des contextes extrêmes sur l'individu et le travail en équipe

Après avoir travaillé à mieux comprendre la notion d'extrême, nous nous attachons dans cette section à cerner les conséquences des contextes et environnements extrêmes au niveau individuel et sur le travail en équipe.

1.2.1 Les impacts au niveau individuel

Il est possible d'identifier quatre grands types d'effets au niveau individuel : les effets du stress, les effets cognitifs, les effets affectifs et émotionnels et les effets sur les relations interpersonnelles et sociales.

- Effets du stress : les effets du stress liés aux environnements extrêmes ont été bien documentés. Celui peut être défini comme « *une situation de forte demande et de menace élevée qui perturbe les performances*⁹ » (Driskell, Salas et Johnston, 2006). Driskell et Salas (2015) et Driskell, Salas et Driskell (2017) mettent en lumière les effets du stress sur l'individu, notamment avec cinq mécanismes (*The Big Five*) qui impactent la performance.

- Le stress réduit l'attention. C'est l'effet tunnel (James, 1980). Dans des conditions de tâches complexes, une restriction de la focalisation attentionnelle est susceptible d'entraîner une incapacité à prendre en compte toutes les informations pertinentes de la tâche, et par conséquent, réduire la performance. L'attention réduite et le rétrécissement de l'attention ont été expliqués à travers le prisme de l'effet tunnel perceptif (Easterbrook, 1959).
- Le stress augmente la charge cognitive et la pression sur les capacités (*demand on capacity*). Les environnements stressants exigent souvent des individus et des équipes qu'ils effectuent plusieurs tâches simultanément, qu'ils passent d'une tâche à l'autre qu'ils soient attentifs à des stimuli nouveaux ou inconnus. Chacune de ces caractéristiques d'un environnement de stress élevé peut servir à altérer la performance en augmentant les demandes sur les capacités cognitive limitée (Oswald, Hambrick et Jones, 2007)
- Le stress augmente les émotions négatives et la frustration. Les réactions affectives négatives au stress peuvent inclure des sentiments subjectifs de colère, d'agacement, de tension et de frustration. Avec l'augmentation des émotions négatives, les états

⁹ *a high demand, high threat situation that disrupts performance*

émotionnels négatifs tels que la tristesse, la mélancolie, la colère et la frustration peuvent devenir plus fréquents et réduire la performance (Driskell et al., 2017). Par ailleurs, la stabilité émotionnelle est un facteur important dans toute tâche nécessitant un comportement coopératif (Driskell, Hogan et Salas, 1987 ; Mount, Barrick, et Stewart, 1998). Et enfin, Pfaff et McNeese (2010) ont montré que la pression temporelle diminue la performance de l'équipe dans l'exécution des tâches.

- Le stress augmente la peur et l'anxiété qui se manifestent notamment par une augmentation du rythme cardiaque, de la transpiration ou des tremblements.
- Le stress augmente la désadaptation sociale (*social impairment*). Le stress tend à réduire la capacité des membres d'une équipe à interagir de manière bienveillante (augmentation des agressions interpersonnelles et réduction des comportements coopératifs par exemple). Des recherches ont également montré que sous stress les personnes tendaient à moins aider les autres, à moins échanger de l'information et avaient plus de difficultés à se coordonner entre eux (Driskell, Salas, & Johnston 1999).

- Effets cognitifs : de nombreuses recherches ont établi que l'exposition aux environnements extrêmes pouvait affecter la performance liée au raisonnement, l'apprentissage, la mémoire, la vigilance ou les temps de réaction (Paulus et al., 2009). Par ailleurs, de manière très intéressante, des études menées sur des équipes de militaires (Navy Seals et Army Rangers) ont montré que les dégradations cognitives face à des environnements extrêmes pouvaient même apparaître dans des situations où l'état de stress était mesuré comme « normal » (avec le cortisol comme marqueur principal qui est considéré comme objectif (Lieberman et al., 2005)). Les impacts peuvent varier dans un sens ou dans l'autre comme l'ont montré les travaux de Vasterling et al. (2006) sur des militaires américains en Irak qui voyaient leurs performances liées à l'attention, l'apprentissage verbal et la visualisation spatiale décroître tandis que les performances liées au temps de réaction s'amélioraient.

La durée d'exposition a aussi un impact essentiel et plusieurs études varient soit dans la constatation d'une amélioration (Pilcher et al., 2012) ou d'une dégradation (Reed et al., 2001 ; Deppelmayr et al., 2005) au cours du temps.

Donc si l'on peut conclure sur une détérioration en général des performances cognitives, cette détérioration n'est pas uniforme.

- Effets affectifs et émotionnels : les effets sur l'état émotionnel des individus sont substantiels. De nombreuses études ont été menées sur les environnements polaires qui combinent les conditions extrêmes et l'aspect isolement. Cette notion est à nuancer pour de nombreuses études compte tenu du fait que même en situation extrême durant leur journée de travail, les scientifiques hébergés sur les bases antarctiques retrouvent des conditions « normales » de vie en fin de journée (chaleur, nourriture, etc.). Pour les expéditions polaires, en revanche, on combine bien les deux aspects pendant une durée plus ou moins longue (généralement une cinquantaine de jours minimum pour les durées les plus courtes pour atteindre le pôle Sud).

Les effets mesurés sont généralement la dépression, l'insomnie, l'irritabilité et l'hostilité (Gunderson, 1966). Ces effets ont été caractérisés de « *winter-over syndrome* » (Strange and Youngman, 1971). Mais c'est Palinkas et ses collègues qui ont permis des découvertes étonnantes en la matière en montrant que l'exposition aux conditions extrêmes pouvait générer une amélioration de l'humeur générale. Toutefois, il faut noter que toutes les personnes dans ces situations sont des personnes volontaires et que dans ce sens, l'expérience peut être vécue comme un moment important de développement personnel.

- Effets au niveau social et sur les relations interpersonnelles : il s'agit des effets liés d'une part à l'isolement (Johnson, Boster et Palinkas, 2003) qui entraîne des modifications profondes de comportement. Par ailleurs, la réduction de la frontière entre loisir et travail durant les expéditions en environnements extrêmes parce que l'espace des deux activités tend à se rapprocher ou à se confondre (Paulus *et al.* 2010). Les conditions extrêmes peuvent conduire à la formation de sous-groupes créant ainsi le rejet des membres n'adhérant pas à la norme créée (Rosnet et al., 2004 ; Leon, 2005) et aux activités (Palinkas, 1992). De nombreuses autres études ont mis en avant les facteurs interpersonnels de dégradation de la performance durant de longues missions spatiales : tensions, difficultés de cohésion, leadership, langage et différences culturelles (Paulus et al., 2010).

1.2.2 Les conséquences sur le fonctionnement en équipe

Pour comprendre les altérations possibles des contextes et environnements extrêmes sur le fonctionnement des équipes, nous proposons d'étudier le modèle Input-Process-Output développé par Driskell, Salas et Driskell (2017) spécifiquement dans cet objectif.

Les variables d'entrée (Input) regroupent trois catégories : facteurs au niveau individuel, facteurs au niveau du groupe et facteurs au niveau de l'environnement. Le modèle propose que les conditions ayant un impact agissent par le biais de cinq mécanismes psychologiques : distraction, charge cognitive, émotions négatives, anxiété, impact social.

Driskell, Salas et Driskell (2017) discutent de quatre processus ou états émergents qui peuvent être affectés par ces cinq mécanismes : le statut, les rôles de l'équipe, la cognition de l'équipe et les relations interpersonnelles et la cohésion. En outre, les effets négatifs sur l'équipe peuvent à leur tour avoir un impact sur des facteurs tels que la motivation des membres de l'équipe comme la motivation des membres. Il y a donc un effet récursif dans le modèle proposé.

- Le statut au sein de l'équipe : comme le soulignent les auteurs, certains membres du groupe ont une position supérieure en termes de pouvoir et de prestige. *« Ils parlent plus, leurs idées sont plus facilement acceptées par les autres et ils sont considérés comme plus influents et compétents. Ainsi, certains membres du groupe jouent un rôle plus proactif et commandent davantage les ressources du groupe, tandis que d'autres membres du groupe sont généralement plus dociles et réagissent de manière plus active. D'autres membres du groupe sont généralement plus dociles et réagissent de manière plus subordonnée »* (voir Berger, Wagner et Webster, 2014 ; Berger & Webster, 2006 ; Driskell et Mullen, 1990 ; Milanovich et al., 1998).

Ce processus est considéré comme un processus de coopération et de coordination au sein d'un groupe. On observe des différences entre les équipes disposant d'une structure hiérarchique verticale (avec des lignes d'autorité claires et une communication centralisée) et les structures plus horizontales. La première serait potentiellement plus

avantageuse pour les tâches très structurées, simples et routinières, tandis que la seconde, avec des interactions plus ouvertes et décentralisées serait préférable pour les tâches ambiguës, incertaines et complexes (Ridgeway, 1983 ; Worchel et Shackelford, 1991).

Cependant, en situation de stress intense, la tendance des groupes semble évoluer rapidement vers des structures centralisées et hiérarchiques (Foushee et Helmreich, 1988 ; Driskell et Salas 1991). Dans le cadre d'une étude sur des militaires de la Marine américaine, Driskell et Salas (1991) ont observé une chose particulièrement intéressante : en situation de stress, les membres du groupe de statut inférieur deviennent encore plus déférents, mais les membres du groupe de statut supérieur deviennent plus ouverts. Ces résultats ont été contredits par les travaux de Kamphuis et al. (2011) qui ont observé que dans les équipes de résolution de problèmes en situation de stress, les leaders exerçaient un plus grand contrôle sur la prise de décision. La notion de statut et les relations au sein d'un groupe ont également une importance primordiale lorsque l'on s'intéresse à la coordination des tâches. En effet, dans une situation spécifique, il faut que les membres de l'équipe les plus compétents pour faire face jouent un rôle clef et aient le statut le plus élevé dans l'organisation.

Enfin, les environnements extrêmes sont souvent caractérisés par une forte variabilité et l'équipe doit s'adapter en permanence aux différentes contingences. Cela impose une certaine flexibilité dans la structure du statut de l'équipe, de sorte qu'un membre de l'équipe peut prendre la tête de certaines tâches et un autre membre de l'équipe pour d'autres tâches.

- Rôles dans l'organisation : Stewart, Fulmer et Barrick (2005) définissent un rôle comme un ensemble de comportements qui sont des activités répétitives caractéristiques d'une personne dans un contexte particulier. Stryker & Statham (1985) les définissent comme des ensembles institutionnalisés d'attentes, de relations et de comportements qui assurent des interactions sociales stables et prévisibles. La littérature est très abondante sur cette notion de rôle y compris dans les contextes d'urgence, de crise et d'environnements extrêmes (voir : Dynes, 1986; Dynes & Quarantelli, 1968; McMichael, Beverly, Noon, Patterson, & Webb, 1999).

En synthèse, il semble que les structures avec des rôles stables dans la division du travail et l'amélioration de la prévisibilité dans l'interaction de l'équipe soient plus

performantes (Hackman & Morris, 1975 ; Stachowski et al., 2009 ; Worchel & Shackelford, 1991). Toutefois, dans des situations de stress intense, dans lesquelles une situation de tâche changeante ou ambiguë exige une plus grande flexibilité, une structure de rôle rigide peut contraindre les interactions au sein d'une équipe (Stachowski et al., 2009). Cependant, ces ajustements adaptatifs peuvent également conduire à diminuer la clarté et engendrer une plus grande confusion des rôles (Driskell, Salas et Driskell, 2017).

- Cognition de l'équipe : c'est un facteur important qui affecte la performance de l'équipe (Salas et Fiore, 2004). Il s'agit par exemple de la connaissance partagée, de la conscience commune. En particulier, Ellis (2006) a démontré que le stress impact négativement et directement la mémoire transactive (c'est-à-dire la compréhension d'un groupe comme étant un processus de codage, stockage et captation d'information) et en particulier les *modèles mentaux partagés (shared mental models)*. Ils sont définis par Cannon-Bowers, Salas, et Converse (1993) comme « *les structures de connaissances détenues par les membres d'une équipe qui leur permettent de formuler des explications et des attentes précises concernant la tâche et, en retour, de coordonner leurs actions et d'adapter leur comportement aux exigences de la tâche et des autres membres de l'équipe*¹⁰ ».

Driskell, Salas et Driskell (2017) rapportent que Ellis et Pearsall (2011) ont examiné les effets du stress sur les modèles mentaux du travail en équipe, l'allocation des informations, et la tension générée. Leurs résultats indiquent qu'une augmentation des exigences professionnelles réduit l'exactitude des modèles mentaux et l'allocation des informations et augmentait la tension entre les membres de l'équipe. En outre, ils ont constaté que lorsque les exigences du travail étaient élevées, les équipes qui ont reçu un entraînement spécifique ont fait preuve d'une plus grande précision du modèle mental, d'une plus grande allocation d'informations et d'une tension moindre que les équipes qui n'ont pas reçu cet entraînement.

Globalement, comme le soulignent les auteurs, des structures cognitives d'équipe conduisent de qualité conduisent à une meilleure performance de l'équipe. Dans des environnements extrêmes, caractérisés par des conditions stressantes, la cognition de

¹⁰ « *knowledge structures held by members of a team that enable them to form accurate explanations and expectations for the task, and, in turn, to coordinate their actions and adapt their behavior to demands of the task and other team members* ».

l'équipe peut se développer plus lentement en raison des effets négatifs du stress sur la cognition (par exemple : mémoire transactive, modèles mentaux de travail en équipe, apprentissage en équipe).

- Relations interpersonnelles et cohésion : les problèmes socio-émotionnels ou les tensions interpersonnelles sont les phénomènes les plus courants dans les équipes évoluant en contexte extrême (Driskell, Salas et Driskell, 2017). « *Des ennuis mineurs, des divergences d'opinion ou des transgressions perçues qui seraient sans conséquence dans des conditions normales peuvent être amplifiés par un personnel isolé et confiné et devenir des problèmes d'une importance monumentale. Ce phénomène s'est manifesté dans presque toutes les expéditions que j'ai examinées¹¹* » (Stuster, 1996). De nombreux travaux sont venus confirmer le fait que les environnements extrêmes avaient tendance à augmenter les tensions au sein des équipes, l'irritabilité des membres, leur hostilité les uns envers les autres, des émotions négatives et de l'anxiété (Smith, 1969 ; Pfaff et Mc Neese, Ellis et Perasall, 2011). Le stress généré a donc tendance à impacter négativement les trois facteurs principaux de la cohésion d'un groupe (Feldman, 1968, Driskell, Driskell, et Salas, 2015) : (a) il peut conduire à des tensions interpersonnelles accrues ; (b) de plus nombreuses frictions interpersonnelles peuvent à leur tour entraîner une diminution de l'engagement du groupe envers ses tâches à réaliser, et (c) le stress peut affaiblir les liens normatifs et la loyauté envers le groupe. Ce schéma est toutefois soumis à des variations. Il n'est pas statique et évolue selon les périodes que traverse l'équipe (Salas, Tannenbaum, et al., 2015). Par ailleurs, dans le cas des crises, Lanzetta (1955) a mis en évidence que si l'origine du stress était interne à l'équipe, la cohésion était plus faible. A contrario, lorsqu'il s'agit de facteurs extérieurs, la cohésion se renforce comme pour faire face.

- Motivation : la littérature relève aussi bien des cas de sur-motivation qui peuvent engendrer des comportements dangereux (Wickens et al., 2015) que de baisse de motivation liée à l'ennui, la monotonie et la faible quantité de travail (comme dans le cas des hivernages ou les expéditions en Antarctique). Driskell et Salas (2017) soulignent que deux facteurs peuvent maintenir la motivation à long terme dans une

¹¹ "Minor annoyances, differences of opinion, or perceived transgressions that would be inconsequential under normal conditions can be magnified by isolated and confined personnel into issues of monumental importance. Evidence of this phenomenon was found in nearly all of the expeditions that I have reviewed".

équipe devant faire face à un environnement extrême. Le premier est de ne laisser personne en retrait. Le deuxième facteur concerne le sens de la mission et du travail à accomplir. C'est-à-dire un travail réel qui a un sens positif pour l'individu (Rosso, Dekas, et Wrzesniewski, 2010). Britt, Jennings, Goguen et Sytine (2016) soutiennent que l'engagement dans un travail significatif peut diminuer les contraintes associées à l'ennui et à la monotonie, ainsi que réduire les conséquences négatives associées à d'autres facteurs de stress.

La caractérisation et la présentation de la nature des impacts engendrés par les contextes extrêmes nous permettent de mieux comprendre ce à quoi sont confrontés les équipes et les individus qui les composent. Lorsque nous débuterons notre investigation sur la capacité d'un groupe à trouver des solutions de coordination face aux événements, et plus généralement à une situation d'incertitude permanente, nous aurons à questionner dans quelle mesure le groupe peut réduire, voire surmonter, ces impacts pour évoluer d'un point de vue organisationnel et s'adapter.

1.3 Les situations extrêmes de gestion

Dans cette section, nous abordons un concept clef qui nous permet de concilier une approche de gestion et les contextes et environnements extrêmes.

1.3.1 Les situations de gestion

Dans une solide analyse historique, Journé et Raulet-Croset (2008) retracent la naissance du concept en montrant que la notion de situation dans le champ du management puise ses sources dans la philosophie pragmatiste et la sociologie interactionniste.

D'un côté, la philosophie pragmatiste met en avant que la connaissance procède de l'expérience. Ainsi Pierce (1955) et Dewey (1938) défendent l'idée selon laquelle la connaissance se produit dans l'action grâce à un processus d'enquête. Chaque situation est indéterminée et les éléments qui la constituent nécessitent un travail d'enquête pour aller vers une structuration et faire émerger cohérence et sens (Journé et Raulet-Croset, 2008). « *La situation se définit ainsi progressivement à travers le jeu de connexions*

entre objets, événements et individus, formant un tout contextuel » (Dewey, 1993 ; Journé et Raulet-Croset, 2008).

De l'autre côté, se trouve la sociologie interactionniste et en particulier les travaux de Goffman (1964). Pour lui, la situation se construit dans l'interaction entre les différents acteurs (Goffman, 1987). La situation revêt un sens subjectif, propre aux acteurs. « *Ma perspective est situationnelle, ce qui signifie que je m'intéresse à ce dont un individu est conscient à un moment donné, que ce moment mobilise d'autres individus, et qu'il ne se limite pas nécessairement à l'arène co-pilotée de la rencontre de face-à-face.* » (Goffman, 1991). Ceci nous invite à nous concentrer sur celui ou ceux qui vont devoir maîtriser la situation. Journé et Raulet-Croset, 2008 souligne que cette perspective suppose « *l'existence de conflits d'interprétation et de cadrage entre acteurs : autour d'un même problème, plusieurs points de vue différents se confrontent qui vont être à la source de situations de nature différente* ».

En sciences de gestion, le concept de situation est théorisé et opérationnalisé par Girin (1990a, 1990b) qui en propose une définition opérationnelle dans le champ du management (Journé et Raulet-Croset, 2008). La situation est déterminée par trois éléments : des participants, une extension spatiale (le lieu où elle se déroule, les objets physiques qui s'y trouvent), une extension temporelle (un début, une fin, un déroulement, éventuellement une périodicité), (Girin, 1990b). Cette définition méritant d'être centrée dans le champ des organisations, il propose une définition orientée sur la gestion (Journé et Raulet-Croset, 2008) et établit qu'une situation de gestion se présente lorsque « *des participants sont réunis et doivent accomplir, dans un temps déterminé, une action collective conduisant à un résultat soumis à un jugement externe* » (Girin, 1990a.), ce qui permet d'articuler une situation de gestion autour de trois composantes principales (des participants, une extension temporelle et une extension spatiale) en associant des contraintes propres aux sciences de gestion : le temps est déterminé, l'action est collective mais pas nécessairement choisie et pour cela ils sont réunis « à l'initiative d'un projet gestionnaire » (Journé et Raulet-Croset, 2008).

Avec ces auteurs, nous pouvons conclure que « *trois attributs de la notion de situation ressortent spécifiquement de ce retour aux sources du concept : la situation est inscrite*

dans l'activité du manager, elle est continuellement en émergence, et elle renvoie à un point de vue subjectif. »

1.3.2 Les situations extrêmes de gestion (Lièvre, 2005)

1.3.2.1 Les fondements

Si la notion de « situation extrême de gestion » semble ne pas avoir de réel équivalent dans la littérature anglo-saxonne, elle n'en reste pas moins opérante pour mieux articuler les travaux sur les environnements extrêmes avec le vécu des organisations. Forgé par Lièvre (2005) à partir des travaux de Girin (1990) entre autres, puis repris par plusieurs chercheurs (Godé et al., 2012, Lebraty, 2013), le concept de situation extrême de gestion est marqué par : une forte évolutivité (prenant en compte la notion de vitesse et de changements dynamiques et discontinus auxquels il faut faire face) ; une incertitude forte avec une difficulté qui peut tendre à l'incapacité totale de prédire quoi que ce soit ; et enfin des risques importants soit pour l'intégrité physique des individus vivant la situation, soit de manière moins directe (Lièvre, 2005 ; Bouty et al., 2012 ; Lièvre, 2016).

Dans les actes du colloque de Cerisy sur le management des situations extrêmes qui s'est déroulé en 2016, les organisateurs reviennent sur les quatre fondamentaux d'une situation extrême de gestion (Lièvre, Aubry, Garel, 2016).

La première notion est donc celle de l'évolutivité de la situation, c'est-à-dire une succession de ruptures par rapport à une situation, un mode de fonctionnement antérieur (Rivollier, 1998). La rupture peut être plus ou moins grande, plus ou moins forte. Mais comme nous l'avons souligné plus haut, elle doit être suffisamment importante pour avoir un effet majeur sur l'organisation.

Deuxièmement, la notion d'incertitude se distingue de la notion de risque dans la mesure où le risque a une dimension perceptible et d'une certaine manière quantifiable. On peut « évaluer » un risque et ses conséquences, mais on ne peut pas évaluer l'incertitude. Par définition, le risque est la probabilité d'occurrence d'un événement que l'on connaît par nature. On doit répondre à la question du quand ? et avec quelle puissance ? L'incertitude radicale des situations au sens de Knight (1921) se caractérise

par le fait que la probabilité d'occurrence de l'évènement n'est pas mesurable. C'est l'incertitude totale, le brouillard, la tempête.

Troisièmement, la situation doit être à risque, à savoir que la probabilité qu'un ou plusieurs évènements non souhaités adviennent avec les possibles répercussions négatives que cela peut engendrer.

Quatrièmement, la situation extrême se qualifie par la notion de risque au niveau de la santé qu'il soit vital ou symbolique (dans le cas d'une organisation). Ainsi, les crises, les catastrophes, un contexte hostile ou urgent sont potentiellement des situations extrêmes de gestion. Ce dernier point renvoie aux travaux de Hällgren, Rouleau et De Rond (2018) évoqués précédemment.

Comme cela a été mis en avant la notion de durée d'engagement ou de durée d'exposition n'est que faiblement prise en compte dans les recherches sur les situations extrêmes. On relèvera par exemple l'exception des travaux de Giordano et Musca (2012) qui soulignent l'importance de la notion d'engagement en rappelant qu'il s'agit d'une notion subjective et relative à l'expertise des acteurs. Cette prise en compte est pourtant essentielle car les effets psychologiques, cognitifs et physiologiques sont très différents. Plusieurs études varient soit dans la constatation d'une amélioration - phénomène rare - (Pilcher et al., 2012) soit dans l'observation d'une dégradation (Reed et al., 2001 ; Deppelmayr et al., 2005) au cours du temps.

Dans la pratique il est très différent d'être confronté à des situations extrêmes pendant un temps limité (par exemple des sapeurs-pompiers qui interviennent sur des crises) et des équipes qui sont immergées dans un contexte extrême plusieurs mois durant sans possibilité de se détacher de la situation (sous-marinière, astronautes ou équipe d'expédition de longue durée). Il n'y a aucun jugement de valeur ici sur la difficulté ou la supériorité de telle ou telle situation sur les autres. Nous faisons simplement le constat qu'il s'agit là d'une dimension importante à prendre en compte pour la compréhension fine des situations extrêmes de gestion.

Enfin, une situation extrême de gestion est essentiellement un processus d'apprentissage des acteurs en situation (Lièvre, 2016). Les différents travaux francophones passés ont pu mettre en lumière trois registres qui impactent la nature et la compétence de l'agencement organisationnel :

- La construction de sens pour les acteurs comme condition de leur capacité d'apprentissage, d'adaptation et d'improvisation (Lièvre, 2016)
- L'ambidextrie organique (Aubry et Lièvre, 2010) comme capacité du collectif à alterner des phases de planification et d'adaptation, d'exploitation et d'exploration.
- L'expansion des connaissances expérientielles et scientifiques qui permettent la prise de décision « éclairée » dans le développement du projet (Lièvre, 2016).

Ces trois registres imposent une attention très spécifique de l'agencement organisationnel afin de rendre possible l'apprentissage des acteurs en situation.

1.3.2.2 Essai d'une représentation globale

Si la communauté académique s'accorde sur l'hétérogénéité des recherches en contexte extrême (Giordano, 2019), nous retrouvons le dénominateur commun du risque, de l'incertitude et de la volatilité. Des éléments assez proches de la caractérisation des environnements « VUCA » par Barber (1991) à savoir des environnements volatiles, incertains, complexes et ambigus. Par ailleurs, la situation de gestion consiste donc à avoir « des participants unis [...] devant accomplir dans un temps déterminé une action collective conduisant à un résultat soumis à un jugement externe » (Girin, 2011).

À partir des travaux de plusieurs auteurs, nous tentons ici de proposer une représentation des situations extrêmes de gestion dans ses différentes dimensions :

- Première dimension : la situation extrême de gestion peut être un évènement, un contexte ou un environnement. Il y a une différence d'amplitude entre ces trois caractéristiques.
- Deuxième dimension : les conséquences de l'impact sur l'individu, en incluant la durée d'engagement ou durée d'exposition comme variable d'analyse. Ces conséquences peuvent être physiologiques, psychologiques et cognitives. Elles sont

observées traditionnellement par les disciplines correspondantes. Mais elles sont aussi d'ordre organisationnel.

- Troisième dimension : il s'agit prendre en compte l'évolutivité (nature des changements), l'incertitude (probabilité d'occurrence) et le risque (impact des changements) et d'en observer les conséquences sur la gestion des routines, des imprévus et des crises (Godé, 2015).

La figure 6 représente l'imbrication de ces différentes dimensions :

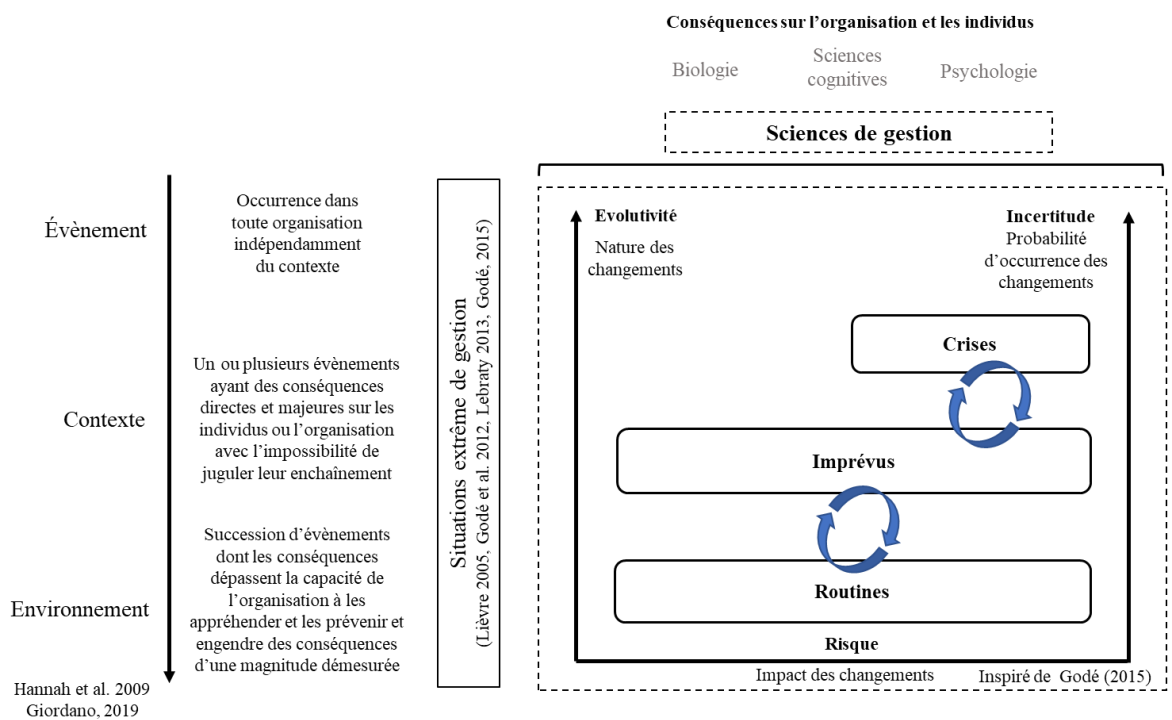


Figure 6 : Les différentes dimensions d'une situation extrême de gestion

1.3.3 Les expéditions à vocation exploratoire : des situations extrêmes de gestion

1.3.3.1 Les expéditions

Les expéditions scientifiques, culturelles ou sportives peuvent être considérées comme des organisations à part entière. Les travaux de Mintzberg (1989) nous

permettent d'envisager une expédition comme une organisation étant donné qu'il s'agit d'une action collective qui poursuit un but commun. Cette organisation peut prendre la forme d'une association (loi 1901 par exemple) ou être virtuelle (Fabbes-Costes et Lièvre, 2002), c'est-à-dire sans statut juridique propre. Les expéditions seront, dès lors, plus ou moins formelles.

Une expédition est aussi un projet. Le Project Management Institute¹² définit un projet comme « *une activité unique et temporaire avec un début et une fin* »¹³. Avec une telle définition les activités de projets peuvent prendre de nombreuses formes. Les travaux de Lièvre et Lecoutre (2006) qui reposent sur ceux de Garel complètent cette définition générale et permettent de montrer qu'une expédition est un projet car elle remplit un certain nombre de critères : objectif, unicité, réponse à un besoin, incertitude, temporaire, combinatoire, soumise à des variables exogènes (Garel 2003). Ainsi, l'expédition de Jean-Louis Etienne au pôle Nord (Etienne 1986) s'est construite autour de la volonté d'atteindre le pôle Nord géographique (objectif global) ; unique car chaque tentative réussie ou non est différente de la précédente dans ses conditions de préparation et de réalisation ; elle répond au besoin et au souhait de Jean-Louis Etienne de réaliser ce rêve ; elle est naturellement incertaine, en témoigne son échec lors de la première tentative ; elle est temporaire, c'est un moment de la vie de l'acteur de l'expédition ; l'expédition est une activité combinatoire car elle implique des acteurs, des compétences et des activités très différents (météorologie, choix techniques, choix financiers, transports, etc.) ; c'est aussi et enfin une activité soumise à l'interférence de variables exogènes : l'environnement de l'organisation (autorisation administrative, météorologie, etc.).

Qu'y a-t-il de commun entre une expédition scientifique telle que celle de Lucile Allorge à Madagascar pour réaliser des études biologiques sur la muraille de l'Ankarna (Clot, 2009), l'ascension de l'Everest (Messner, 1994), le premier tour du monde en ballon (Piccard et Jones 1999), l'expédition culturelle Paris-Kaboul (Barmak, 2004), la traversée de l'arctique pour rejoindre le pôle Nord (Etienne, 1986) ? *A priori*, peu de choses tant les acteurs, les objectifs et les conditions de réalisation sont différents. Cependant, un regard distancé sur ces expéditions permet d'identifier un certain

¹² PMI (2022) : <http://www.pmi.org/AboutUs/Pages/About-PM.aspx>, consulté le 07 mai 2022.

¹³ « *a unique temporary endeavor, with a set beginning and end* »

nombre d'invariants. Dans ses travaux sur les expéditions polaires, Lièvre (2001) définit l'essence d'une expédition. Il s'agit toujours d'une organisation qui se structure autour d'un projet qui naît de la volonté d'un acteur (le chef d'expédition) ou d'un nombre restreint de personnes. Ce projet a un objectif assez précis. Dans les exemples cités ci-dessus, il s'agira de gravir le plus haut sommet du monde (ascension de l'Everest), de récolter des données culturelles sur la civilisation afghane (Raid Paris-Kaboul) ou de réaliser l'exploit sportif d'atteindre pour la première fois le pôle Nord à pied (traversée de l'arctique).

Ensuite, il existe des passages obligés pour l'initiateur de l'expédition (Lièvre 2007). Toutes les expéditions citées ci-dessus émergent dans un premier temps lorsque le projet est clairement affiché (étape 1). Le chef d'expédition, qui en est souvent l'initiateur, va réunir des acteurs avec comme point de mire l'objectif affiché précédemment (étape 2). La phase de préparation débute alors (étape 3). La durée de la préparation est variable et peut parfois se compter en années pour des expéditions de grande envergure. Ainsi, le projet de Bertrand Piccard s'étale de 2003 à 2012 tandis que la traversée de telle zone géographique ne demande « que » quelques mois. Les membres de l'expédition vont travailler à préparer chaque dimension du projet : montage financier, planification du déroulement, test et achat du matériel, recherche de sponsors si c'est nécessaire, etc.). Vient alors le jour du départ qui initie une nouvelle phase, celle de la réalisation (étape 4). Il n'y a pas de durée moyenne tant la diversité des projets est grande mais la durée est toujours limitée dans le temps. Enfin, au retour, s'il y a lieu, commence une période de valorisation de l'expédition (étape 5) avec le respect des engagements auprès des sponsors, des partenaires financiers, des partenaires scientifiques, etc.

Les expéditions se déroulent dans un environnement inhabituel pour les acteurs qui y participent. Il s'agit généralement d'un milieu éloigné, voire extrême. L'éloignement peut être géographique mais la dimension importante réside surtout dans l'éloignement matériel et psychologique avec le quotidien de l'acteur. Nous aidant alors de la définition d'un milieu extrême dans le cadre des expéditions polaires de Fabbe-Costes et Lièvre (2002), nous entendons par un milieu éloigné, un milieu qui se situe en rupture par rapport au milieu ordinaire des acteurs. Quel que soit le vocable retenu, il s'agit bien d'une expérience *extra-ordinaire*, au sens où l'expédition place l'acteur au cœur d'un milieu en rupture avec son milieu et les habitudes qu'il y a développées.

Dans le cadre des expéditions, l'éloignement a pour conséquence la difficulté, voire l'impossibilité d'apporter un soutien logistique durant sa réalisation. Elle sera semi-autonome, voire totalement autonome (dans le cadre d'expéditions polaires par exemple ou dans des zones désertiques).

L'éloignement a pour autre conséquences l'incertitude et le risque qui sont présents durant toutes les phases de toutes les expéditions. De plus en tant que projets innovants et uniques les expéditions sont soumises à des aléas imprévisibles. Jean-Louis Etienne s'y reprend à deux fois avant d'attendre le pôle Nord en solitaire (Clot, 2009). Les exemples d'échecs, d'annulation, de report sont nombreux. Mais sans aller jusqu'à ces extrémités, l'incertitude et les risques encourus conduisent systématiquement les acteurs à adapter leur comportement et l'expédition en fonction des conditions et des situations sur le terrain. Il est bien rare que tout se déroule comme cela a été anticipé dans la phase de préparation. Cette préparation théorique est souvent doublée d'une mise en situation avant le départ : entraînements, tests du matériel, mise en situation difficile, etc. (Fabbe-Costes et Lièvre, 2002) et pourtant l'écart est grand entre ce qui a été anticipé et ce qui est réalisé.

Enfin, quelle que soit la nature de l'expédition, la motivation, la finalité et la passion des acteurs sont fondamentales. Même Claude Lévi-Strauss qui au début de *Tristes Tropiques* affirme « je hais les voyages et les explorateurs » (Lévi-Strauss, 2001) a cette passion de l'ethnologie qui va le pousser à parcourir le Brésil pour y étudier la vie des indiens. Au-delà de l'aspect provocateur de cette affirmation, nous comprenons que ce n'est sans doute pas l'expédition, le voyage aventureux qui est la motivation première, mais plutôt un désir intense d'exploration du monde, que ce soit de l'Homme et des cultures, des terres inconnues, des profondeurs marines ou de l'espace. La motivation de Lévi-Strauss était alors purement scientifique et sans doute n'appréciait-il pas l'expédition pour elle-même, mais il est passé outre ses réticences pour produire des recherches fondamentales pour l'ethnologie moderne.

Quelle que soit la finalité du chef d'expédition et des membres, le goût de l'exploration mobilise les acteurs avec une détermination, une volonté et une persévérance souvent difficile à comprendre pour celui qui observe cela d'un œil extérieur. Il faut prendre le mot exploration sous son acception la plus large et non seulement l'exploration géographique d'un lieu. Il s'agit bien de l'exploration de la Terre mais aussi de

l'Homme et d'une quête de connaissance. La détermination permet de créer une organisation au service d'une fin, souvent dans des conditions matérielles et financières difficiles. Pour Hegel (1993), les passions sont l'élément actif de l'ordre du monde. Elles permettent de réaliser l'Universel et lorsqu'on cherche à accomplir une action dans un but qui nous est propre et particulier, ce dernier n'en est pour autant pas toujours mauvais, au contraire, et peut même tendre vers l'Universel. S'il ne faut pas séparer l'action des intérêts particuliers (ou « égoïstes ») de l'individu ceux-ci n'expliquent pas la détermination de sa volonté et de son intelligence au service d'un but. Il faut donc entendre la passion comme « *la détermination particulière du caractère dans la mesure où ces déterminations du vouloir n'ont pas un contenu purement privé, mais constituent l'élément actif qui met en branle des actions universelles* » (Hegel 1993). Nous pensons donc que l'exploration dans sa dimension universelle de connaissance de la Terre et du vivant constitue une passion. L'exploration permet la réalisation d'expéditions qui ne sont que la mise en œuvre d'actions générées par cette passion.

Ainsi, rien ne peut se faire sans l'intérêt de ceux qui y collaborent. Cet intérêt, Hegel l'appelle passion « lorsque, refoulant tous les autres intérêts ou buts, l'individualité tout entière se projette sur un objectif avec toutes les fibres intérieures de son vouloir et se concentre dans ce but sur ses forces et tous les besoins » (Hegel, 1993). Nous retrouvons cette idée chez Ella Maillart (2008) par exemple dans *Croisières et Caravanes* : « *Si vous voulez voyager, soyez prêt à tout sacrifier à ce plaisir, et vous réussirez. Si vous ne voulez renoncer à rien, ne vous plaignez pas* ». Nous comprenons voyage comme exploration car ce sont bien des voyages d'exploration dont parle Ella Maillart et elle insiste bien sur la dimension totale de l'engagement pour réussir. Nous pourrions paraphraser Hegel : *aucune grande exploration ne s'accomplit sans passion*.

1.3.3.2 Les principes de fonctionnement d'une expédition

1.3.3.2.1 L'intentionnalité comme déterminant de la nature de l'expédition

Dans la lignée des travaux de Piaget (1974), Lièvre définit l'intentionnalité « comme la direction assignée à un acte idéal relatif à une organisation caractérisée par une hiérarchie momentanée des fins et des moyens » (Lièvre, 2001). En un sens, on peut

relier cette énergie motrice de la passion évoquée précédemment qui permet la réalisation de soi (cf. 4.2.5). Il a été démontré que dans le cadre des expéditions polaires, l'intentionnalité définissait la nature de l'expédition même en termes d'objectif, de finalité explicite et implicite et en termes de moyens (Fabbes-Costes et Lièvre, 2002). Les fondamentaux communs, évoqués précédemment, aux différents types d'expéditions permettent d'extrapoler ces résultats et affirmer que l'intentionnalité influence tout type d'expédition.

Les objectifs peuvent être très différents : la traversée de l'Arctique (Jean-Louis Etienne), l'ascension des sommets de plus de 8000 mètres (Reinhold Messner), la collecte de données scientifiques, etc. En revanche, la finalité est différente dans le sens où elle concerne le sens donné à cet objectif. A la question « Pourquoi grimpez-vous sur l'Everest ? » posée à Sir George Mallory, il répondit : « *Parce que c'est là* » (« *Because it is there* »). Cela ne nous éclaire pas beaucoup sur la finalité mais nous montre que celle-ci peut être multiple : l'exploit physique, la découverte scientifique, la rencontre d'un peuple, le goût du voyage, la fuite d'une certaine routine, etc. Enfin, les moyens mis en œuvre sont nécessairement liés à l'objectif et à la finalité du chef d'expédition. Lièvre (2001) insiste sur le fait que comprendre la logistique d'une expédition nécessite la prise en compte de la finalité du chef d'expédition. En effet, la démonstration qu'il fait pour les expéditions polaires est éloquent et il est possible de l'étendre à tout type d'expédition.

1.3.3.2 Le nécessaire respect des étapes de l'organisation d'une expédition

Le montage et la réalisation d'une expédition nécessitent ensuite un certain nombre de passages obligés qui permettent de monter un tel projet. Selon Lièvre (2001) ces passages sont : la recherche d'informations nécessaires à la préparation pour acquérir un savoir et des pratiques qui seront nécessaires à la réalisation de l'expédition ; l'anticipation qui participe à la réduction des risques ; l'apprentissage de pratiques qui seront mises en œuvre en situation ou « apprentissage par l'action » ; le choix du matériel et enfin la gestion du stress. Les premières phases s'apparentent à des phases d'avant-projet et sont considérées comme particulièrement importantes dans la réussite des projets en situation extrêmes (Gautier, 2016).

1.3.3.2.3 L'adaptation permanente

Si la logistique a pour objectif de réduire l'incertitude et dont l'un des objets est de prévoir et d'anticiper les situations à venir, les expéditions sont néanmoins soumises à un fort degré d'incertitude. Aussi, les membres de l'expédition, quel qu'en soit l'objet, doivent faire preuve d'une grande capacité d'adaptation à tout moment et d'une capacité à la réactivité sur le terrain pour faire face aux aléas (Lièvre, 2001). Cette incertitude a de multiples origines. Une météorologie changeante peut menacer une ascension en montagne, l'instabilité politique d'un pays peut avoir des conséquences sur le passage d'une frontière par exemple. La maladie, la fatigue, le stress, peuvent provoquer des comportements imprévisibles au sein de l'équipe qui mène l'expédition. Même s'il y a une grande motivation et une préparation longue et minutieuse, aucun des facteurs humains, naturels et techniques ne peut être maîtrisé totalement, et l'incertitude demeurera. C'est le rôle de la logistique de prévoir et d'anticiper. Henry de Monfreid, aventurier et explorateur de la mer Rouge disait, en parlant de l'aventure : « *C'est un accident que j'ai essayé d'éviter toute ma vie* ». Pourquoi ? On peut supposer que c'est précisément parce qu'il savait que l'incertitude est déjà bien suffisamment présente au cours d'une expédition et que ce qui était imprévisible survient bien assez tôt et que c'est toujours une difficulté de plus à surmonter. La seule attitude à adopter face à l'incertitude, c'est l'adaptation, le moment venu, une adaptation permanente aux éléments, aux conditions qui font que rien ne se déroule comme prévu.

1.3.3.2.4 Une gestion par les flux

Nous concevons la logistique comme « manière spécifique d'appréhender une organisation » (Lièvre, 2001). Il ne s'agit donc pas de gérer des flux de toute nature (information, matériel, etc.) mais au contraire de gérer l'organisation par les flux, dans une perspective de pilotage qui allie étroitement conception et réalisation. La gestion des interfaces, la coordination et la synchronisation de l'organisation qu'est l'expédition sont une façon de mettre en œuvre et de mener à bien cette expédition. Les flux peuvent également être caractérisés comme étant des flux de quantité faibles. S'il est facile d'admettre que la nature du matériel emporté pour une ascension en haute

montagne, la traversée d'un désert ou le survol de la Terre en ballon n'a rien en commun, la faible quantité de matériels utilisés et emportés sont un dénominateur commun. En effet, quelle que soit l'envergure de l'expédition, y compris dans le cas de l'exploration spatiale¹⁴ qui pourtant est une sorte d'expédition à caractère technologique et de grande ampleur, il s'agit systématiquement d'une logistique de faibles quantités.

1.3.3.2.5 Une logistique expérientielle

L'incertitude et le risque mis en avant posent un double défi pour le logisticien. D'un côté, son inclination naturelle, en raison de la nature de la logistique, va le faire tendre vers l'anticipation et la planification. De l'autre côté, elle sera mise à mal par la nécessité d'agir dans des situations imprévisibles et donc d'y répondre par un apprentissage en situation et une grande réactivité. Jean-Louis Etienne (1986) reconnaît que c'est le manque d'anticipation et de préparation qui le fait échouer lors de sa première tentative pour atteindre le pôle Nord. Pourtant, lors de sa deuxième tentative, malgré sa préparation et sa première expérience, il sera tout de même forcé d'apporter des améliorations et des adaptations à ses plans originels. Il n'y a pas d'antagonisme entre les deux logiques mais au contraire une complémentarité. Cette articulation étroite entre la dimension rationnelle du logisticien et la dimension expérientielle liée à la pratique sur le terrain est une spécificité des expéditions. Nous employons le terme « expérientiel » pour faire référence à l'expérience qui est le pivot de la logistique d'expédition. C'est elle qui permet d'articuler la rationalité et la planification indispensable en amont et l'anticipation et la réactivité en aval. Lièvre (2001) en s'appuyant sur les travaux de Mintzberg sur la relation entre rationalité et apprentissage, montre qu'idéalement, dans le cadre d'une expédition polaire, l'équilibre est trouvé lorsque la stratégie intentionnelle (qui résulte de la planification) est délibérément abandonnée mais que l'objectif est atteint grâce à l'apprentissage et à l'adaptation. En revanche, il y a échec lorsque la stratégie intentionnelle est menée à bien mais que l'expédition échoue. En somme, mieux vaut privilégier l'adaptation en toutes circonstances plutôt qu'un volontarisme aveugle.

¹⁴ MIT (2009), <http://spacelogistics.mit.edu/about.htm>., consulté le 16 juin 2021.

1.3.3.3 Courte histoire des expéditions françaises contemporaines

Le monde de l'exploration est extrêmement vaste, car de tout temps l'homme a cherché à approfondir sa connaissance du monde. Aussi par souci de concision et de clarté, nous ne présentons ici que les expéditions et l'exploration française depuis le début du XXe siècle¹⁵.

1.3.3.3.1 Les grandes périodes de l'exploration française au XXe siècle

Clot (2009) périodise l'exploration au XXe siècle en quatre grandes phases. Certes, cette périodisation chronologique peut être sujette à débat car fixer des limites dans le temps est toujours un exercice difficile, cependant en recensant et décrivant environ 80 expéditions dans son ouvrage, Clot fait reposer son travail sur une solide connaissance de l'histoire de l'exploration. D'autre part, plus que la définition d'une période particulière et ne réalisant pas une étude historique, c'est la tendance globale qui nous importe ici.

1.3.3.3.2 Vers la modernité (avant 1950)

Avec la révolution industrielle qui s'achève et l'essor rapide des technologies notamment dû à l'effort de guerre (1914-1918), les hommes se lancent dans l'exploration motorisée. Des bonds technologiques sont réalisés dans l'automobile et l'aviation. Dans ce contexte, les explorateurs se voient ouvrir de nouvelles perspectives pour la recherche, l'exploration et la découverte. Durant l'entre-deux-guerres, une forte aspiration à la liberté et à l'espoir sont des moteurs puissants de l'exploration. Combinés au soutien des Etats et aux progrès technologiques, c'est un moment unique qui se déroule alors. Aussi, Clot compare cette période à l'âge d'or de l'exploration de la première moitié du XVIe siècle (Clot, 2009). Le développement de la photographie et du cinéma permet également de faire partager ces aventures au plus grand nombre pour la première fois dans l'histoire.

¹⁵ Pour un panorama de l'exploration avant le XXe siècle et des grands explorateurs on pourra se reporter par exemple à l'ouvrage : *Les grands explorateurs*, Larousse, 2007.

C'est l'époque des grands explorateurs aux noms devenus mythiques : Jean-Baptiste Charcot (Antarctique), Alexandra David-Néel (Tibet), Théodore Monod (Sahara) ou encore Henry de Monfreid (mer Rouge) mais aussi Georges-Marie Haardt et Louis Audouin-Dubreuil (Asie centrale), Ella Maillart (Asie), Paul-Emile Victor (Groenland), Louis Liotard et André Guibaut (Tibet), Jacques-Yves Cousteau (monde sous-marin) ou Auguste Piccard (dirigeable). Autant de noms et d'aventures qui ont posés les bases de l'exploration française moderne.

1.3.3.3 Des abysses à l'espace (1950-1970)

La fin de la Seconde Guerre mondiale inaugure une nouvelle période pour l'exploration française (Clot, 2009). Le besoin d'espoir et de liberté est plus que jamais présent. Le président français Vincent Auriol (1947-1954) parle de « réarmement moral ». Les explorateurs se structurent autour de la Société des Explorateurs Français (SEF) et du groupe Liotard. Parallèlement, le mouvement de décolonisation s'amplifie. L'un des moyens pour ces pays de conserver une stature internationale est de conquérir des points géographiques symboliques : sources de fleuves, failles sous-marines, sommets de plus de 8000 mètres (dont l'Annapurna par la France). Ces expéditions scientifiques sont de ce fait largement financées par les Etats. Raymond Maufrais (Amazonie), Maurice Herzog et Louis Lachenal (Annapurna), Jean Raspail, Philippe Andrieu et Guy Morance (traversée nord-sud du continent Américain), Alain Bombard (naufagé volontaire), Jean-Claude Berrier (Afrique), Jacques et Betty Villeminot (Australie), Audouin Dollfus (ballon), Bernard Moitessier (voile) et bien d'autres, ont marqué cette période par leur volonté de repousser les limites de l'exploration.

Le nouveau territoire de prédilection est l'espace. Les tensions internationales (Guerre Froide) et les avancées technologiques poussent les Etats à se lancer dans une course à l'espace, dont la première victoire est pour l'URSS qui permet à Youri Gagarine d'être le premier homme à faire une révolution complète autour de la terre en 1961, avant d'être dépassée par les Etats-Unis avec le premier homme sur la Lune en 1969 : Neil Armstrong.

1.3.3.3.4 L'avènement du solitaire (1970-2000)

Crises économiques à répétition, montée de l'individualisme, croissance exponentielle des communications virtuelles (médias télévisés, Internet, téléphonie) sont les tendances lourdes de la société qui vont mettre un frein sévère à l'exploration. De plus, commence à se répandre l'idée que tout a été découvert, qu'il ne reste plus de terre inconnue et qu'en somme l'exploration n'a plus qu'un intérêt très limité (Clot, 2009). S'en suit alors un large désengagement de l'Etat dans les expéditions et la recherche terrain. La seule porte de sortie pour les explorateurs est de trouver de nouveaux financements auprès des entreprises, qui imposent à leur tour des exigences et des retombées (image, communication, publicité). Pour attirer l'œil des médias, par ailleurs toujours plus sollicités, il faut monter des expéditions toujours plus difficiles. L'expédition en solitaire connaît un réel essor. Il est plus difficile d'être seul et sans assistance. L'individu est un nouveau sujet d'étude (physiologie, psychologie, comportement en milieu hostile, stress, etc.). « L'exploit devient quête personnelle, voire art de vivre » (Clot, 2009). Cette période inaugure aussi le début de la lutte pour la protection de l'environnement. Les explorateurs aux premières loges pour constater les désastres écologiques, tels que Paul-Emile Victor, Alain Bombard, Jacques-Yves Cousteau et Haroun Tazieff, alertent les Etats, souvent en vain, sur la nécessité de protéger la planète.

Francis Hallé, Dany Cleyet-Marrel et Gilles Ebersolt (Radeau des cimes), Jean-Loup Chrétien (espace), Jean-Louis Etienne (Arctique – Antarctique), Isabelle Autissier, (voile), Olivier et Hervé Archambeau et Denis Gittard (600 jours de route), Jean-Paul Richalet (survie) font partie, parmi d'autres, des grands noms de l'exploration de cette période.

1.3.3.3.5 Un nouveau souffle (le XXI^e siècle)

Si Clot (2009) insiste sur le fait qu'il est trop tôt pour tirer un quelconque bilan des vingt premières années de ce siècle en termes d'exploration, il relève tout de même des tendances très encourageantes. L'indispensable nécessité de la protection de l'environnement fait naître de nouvelles expéditions qui allient aventuriers et scientifiques dans l'esprit des expéditions des siècles précédents. D'un côté certains

s'engagent pour aller collecter les données nécessaires à notre compréhension des écosystèmes et des bouleversements climatiques, de pollutions et d'impacts sur la biodiversité. D'un autre côté, les exploratrices et explorateurs s'engagent dans le développement et le test de solutions technologiques : avion et bateau solaires ont fait le tour du monde et d'autres projets prévoient de repousser les limites du possible avec des solutions technologiques soutenables d'un point de vue environnemental. L'espace prend un nouveau souffle avec le retour annoncé de l'humain sur la Lune et la quête de Mars. La vie au sens large apparaît toujours plus importante à comprendre : que sommes-nous, comment nous développons-nous, comment nous adaptons nous ? De nombreuses questions qui nécessitent des projets d'exploration interdisciplinaires et qui contrastent avec les projets solitaires de la fin du XXe siècle. Enfin, les exploits sportifs ne sont pas en reste et continuent à véhiculer des valeurs importantes pour l'humanité.

Citons les noms de Gilles Elkaim (Arctique), Claudie Haigneré, Thomas Pesquet (espace), Alexandre et Sonia Poussin (Afrique), de Régis Belleville (désert), Sylvain Tesson (Asie), Michel Brunet (paléontologie), Patrice Franceschi (milieu marin), Ghislain Bardout et Emmanuelle Perié-Bardout (milieu sous-marin), Luc Henri Fage (sous terrain), Christian Clot (milieux extrêmes et adaptation humaine), Olivier Weber (Amazonie), Evrard Wandenbaum (Forêts et hotspots de biodiversité), Etienne Bourgois (Arctique et océans), Mélusine Mallender (liberté), Bertrand Piccard et Raphaël Domjan (technologie) comme les représentants de la nouvelle génération d'explorateurs.

On a pu croire et dire que tout été connu, que tout avait été cartographié, recensé et inventorié Clot (2021). Pourtant, il reste encore tant de domaines et de choses à explorer.

« Ne pas continuer, c'est les condamner à disparaître à court terme, par la sclérose de l'impossible remise en question. Il ne s'agit ni d'une fuite en avant ni d'un besoin d'augmentation perpétuelle, mais d'une manière d'accepter l'inconnu, le pas de côté, les tâtonnements, afin de faire émerger l'insoupçonné ! D'autant, qu'il est possible que le plus important soit ailleurs : nous faisons face au plus grand changement structurel de notre histoire avec la conjonction unique

de plusieurs phénomènes qui nous place devant la plus incroyable aventure exploratoire : construire un futur possible. » (Clot 2021).

1.3.3.4 Les expéditions à vocation exploratoires comme situations extrêmes de gestion

À l'issue de ce petit détour historique autour des expéditions à vocation exploratoires, il est possible de mettre en lumière quelques lignes de force, quelques invariants malgré une hétérogénéité apparente de l'objet d'étude.

- (1) Les expéditions ont à voir avec **l'incertitude**. Il s'agit d'explorer l'inconnu, et donc par définition d'être dans l'incertitude.
- (2) Les expéditions évoluent dans des **univers volatils, changeants**. Le contexte ou le milieu nécessitent une adaptation permanente.
- (3) Du début à la fin d'un tel projet, il y a le **risque** : celui d'échouer bien sûr, mais aussi celui inhérent aux situations : l'engagement des humains dans l'inconnu au cœur de territoires méconnus, extrêmes, parfois totalement impropres à la vie humaine.

Avec Hannah et al., (2009) nous avons vu comment mieux classifier les organisations évoluant dans un environnement extrême. Les auteurs identifient ainsi :

- Les organisations traumatiques (*trauma organisations*) : services d'urgence des hôpitaux, équipes médicales d'urgence.
- Les organisations d'action critique (*critical action organisation*) : unités de combat, services d'opérations spéciales, sapeurs-pompiers, équipes de recherche et de secours en cas de catastrophe.
- Les organisations à haute fiabilité (*high reliability organisations*) : unités de police, équipes de plateformes pétrolières off-shore, centrales nucléaires.
- Les organisations « naïves » (*naive organisations*) : toute organisation « classique » qui doit faire face à un environnement extrême par hasard.

Toutefois, dans ces deux travaux essentiels, la place accordée à l'étude de la littérature sur les expéditions est faible voire inexistante. Pourtant la recherche s'est déjà intéressée à ces terrains et le caractère exploratoire a aussi fait l'objet de recherches

dans le domaine spatial depuis la seconde moitié du XXe siècle depuis les projets MIR jusqu'à Mars 500. Cette absence relève probablement en réalité d'un manque de reconnaissance des expéditions comme objet légitime pour la publication en gestion (Rouleau, 2019) sur lequel nous reviendront plus loin.

Les expéditions en milieu extrême à vocation exploratoire sont des organisations à projet qui disposent de caractères spécifiques et évoluent volontairement, pour une durée plus ou moins longue, dans un environnement impropre, par nature, à la vie humaine (climat extrême, milieu sous-marin ou souterrain, haute altitude et espace). Leur objectif est de « *partir en quête d'une nouvelle connaissance, de manière sincère et ouverte et de faire grandir l'humanité au-delà [d'elle]-même* » (Clot, 2019).

Ces expéditions ne rentrent également dans aucune des catégories construites par Hällgren et al. (2018) car c'est à la fois un contexte risqué (la présence du risque est un facteur inhérent au milieu par nature impropre à la vie humaine), un contexte d'urgence (la crise survient inévitablement à un moment où l'autre compte tenu des probabilités) et un contexte disruptif, dans le sens où malgré la préparation rigoureuse en amont, les conditions génèrent des événements totalement imprévisibles face auxquels les membres de l'expéditions sont un temps démunis et ne comprennent pas ce à quoi ils doivent faire face ni comment. Enfin, et surtout, la notion « d'exploratoire » pose comme élément central l'incertitude et l'exploration de l'inconnu comme ADN de ces expéditions.

Par leur nature donc, les expéditions semblent être les contextes extrêmes très complets comme objet d'étude. Pour autant, s'il y a une longue tradition scientifique à bord de ces expéditions, celle-ci s'est naturellement portée sur l'étude des milieux (anthropologie, ethnologie, biologie, géologie, etc.) dans lesquels se sont déroulées les expéditions. Aussi ces terrains restent aujourd'hui mal connus en gestion malgré un intérêt croissant comme objet d'étude.

L'un des écueils auquel il faut faire face réside dans la capacité à comparer des situations très hétérogènes à l'intérieur même de cette catégorie d'organisations. Comment comparer l'étude portant sur la psychologie d'un groupe effectuant une

traversée du Groenland à ski avec une navigation sous les latitudes extrêmes ? Comment comparer l'ascension d'un sommet de 8000 mètres qui nécessite quelques jours ou au plus quelques semaines avec une expédition polaire de plusieurs mois ? On constate que l'expertise des participants engagés, la durée, les moyens mis en œuvre, les conditions de réalisation et les climats sont très différents. Paulus et al. (2010) affirment cela également : « *Les performances dans différents types d'environnements extrêmes peuvent partager certaines caractéristiques optimales, mais des environnements spécifiques peuvent également présenter des caractéristiques de demande uniques*¹⁶ ».

Cette différenciation nécessaire pour les environnements l'est aussi pour les activités dans ces environnements. Aussi, nous avons proposé une méthodologie d'évaluation permettant de mieux caractériser les expéditions comme terrains de recherche (Clot et Roumian, 2019). La cotation proposée repose sur six critères : le terrain, la durée de l'expédition, l'assistance / éloignement, l'objectif, les moyens de déplacement et l'engagement personnel. L'établissement de ce système de cotation permet la comparaison et l'étude de la portée extrapolative de telle ou telle étude portant sur ce terrain de recherche.

Une expédition à vocation exploratoire en environnement extrême est donc une situation extrême de gestion car elle satisfait à la fois les critères de Girin d'un point de vue de la qualification d'une situation de gestion et les critères de l'environnement extrême.

1.3.3.5 Un objet légitime en sciences de gestion

Il reste à s'interroger avec Rouleau (2018) sur la question de la légitimité des expéditions comme objet de recherche en sciences de gestion. Car force est de constater que malgré un intérêt croissant dans les sciences de gestion pour l'objet « expédition », les publications dans des revues scientifiques de haut niveau restent encore relativement faibles.

Pour y figurer, les expéditions devraient permettre de produire des connaissances :

¹⁶ "Performance in different types of extreme environments may share some optimal characteristics, but specific environments can also have unique demand characteristics."

- qui illustrent des dynamiques nouvelles similaires à d'autres contextes organisationnels
- reposer sur des méthodologies innovantes, rigoureuses, reconnues et acceptées.
- situer leurs contributions sur les sujets actuels en théories des organisations plutôt que les questions classiques de gestion.

L'auteur souligne alors un certain nombre de difficultés à atteindre ces objectifs pour tout chercheur travaillant sur les expéditions. Tout d'abord, la nécessaire décontextualisation est contradictoire avec l'objet même d'étude qui est lui-même largement contextualisé. « *Il faut donc que le chercheur accepte de s'éloigner de son objet empirique pour le positionner au second plan de son argument* » (Rouleau, 2018). Ensuite, il est nécessaire de prendre une distance vis-à-vis du terrain. Un effort nécessaire pour le chercheur souvent impliqué lui-même dans son objet d'étude, afin de pouvoir identifier les phénomènes et d'en faire une lecture académique et scientifique.

Dans une belle conclusion, Rouleau (2018) avance que pour gagner en légitimité dans la capacité à produire des expériences scientifiques, il faudrait retrouver le sens de l'aventure scientifique, accepter de nouveau que « *la production de connaissance soit reliée à l'expérience physique du chercheur* » et que le couple découverte scientifique et aventure retrouve ses lettres de noblesse.

1.4 Conclusion du chapitre 1

La revue de littérature ci-dessus nous a permis de mieux préciser ce qu'était l'extrême dans le champ du management. Nous avons également pu mieux la caractériser nature des impacts et le type d'organisations confrontées à l'extrême. La figure ci-contre (figure 9) résume les différents niveaux de compréhension nécessaire pour envisager une étude dans ce champ de recherche.

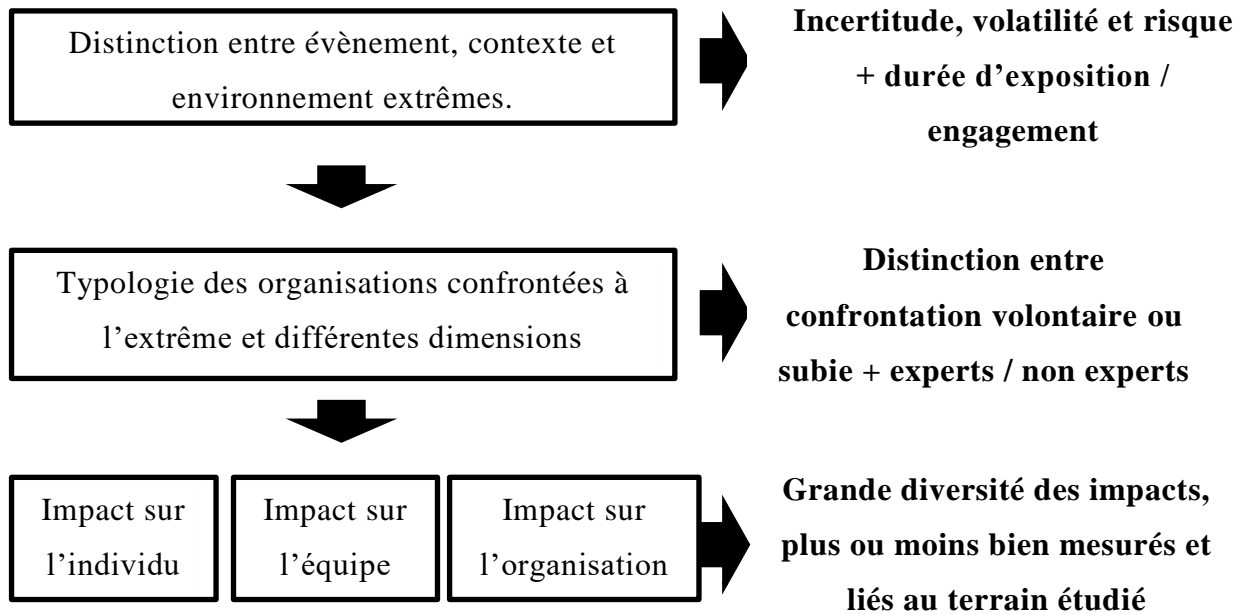


Figure 7 : Vision d'ensemble de la notion d'extrême dans le champ du management.

Globalement, les auteurs s'accordent sur l'hétérogénéité du champ de recherche. Il y a là une grande richesse de terrain d'études, de situations, de pratiques, particulièrement intéressantes à étudier. La littérature insiste facilement sur les points communs entre les différents terrains tels que l'incertitude, le risque et la volatilité (Godé, 2015).

Toutefois, il nous semble que ces travaux se heurtent à la prise en compte de la notion de durée d'exposition au contexte extrême ainsi qu'à la nature de l'engagement des individus face à une situation. Cela peut aller de quelques heures pour des services de secours à plusieurs mois pour une expédition terrestre ou une mission spatiale. Or cela ne produit absolument pas les mêmes effets sur les individus et les organisations (Paulus et al. 2010 ; Driskell 2018 ; Palinkas et Suefeld, 2021).

Pour dépasser cet écueil et prendre en compte la notion de durée et d'engagement, il nous semble essentiel d'utiliser une grille d'analyse qui permettra de définir le plus précisément possible une situation extrême de gestion. Pour cela, nous proposons de nous appuyer sur des travaux antérieurs pour a) décrire l'environnement, 2) caractériser la situation extrême de gestion, 3) positionner les acteurs qui agissent dans ces situations.

1.4.1 Décrire le contexte

Bell et al. (2018) proposent une méthodologie systématique pour conduire des recherches sur les équipes évoluant en situation extrême. Ils suggèrent notamment de travailler en plusieurs étapes pour la description de l'environnement.

Première étape : description du contexte général en répondant aux questions : qui, quoi, quand, où et pourquoi. Cela reste une approche très macro mais elle doit être la plus objective possible afin de permettre une analyse plus poussée par la suite et identifier des critères qui définiront la notion de performance au regard des objectifs de l'organisation et de l'équipe de mission. Par ailleurs, cette approche permet d'identifier les contraintes opérationnelles qui pourront affecter le fonctionnement des équipes dans l'atteinte de leurs objectifs.

Deuxième étape : description du contexte particulier. Il s'agit ici de décrire le contexte dans lequel vont se dérouler les tâches, mais aussi les aspects sociaux, physique et le cadre temporel. Les tâches se déroulent dans un contexte de travail particulier. Le contexte social comprend les facteurs liés aux interactions au sein de l'équipe. Le contexte physique reflète la disposition de l'environnement physique dans lequel se déroule l'accomplissement des tâches liées à la mission. Enfin, le contexte temporel englobe les caractéristiques de l'équipe et de son environnement lié au temps. Le tableau 3 permet de présenter différentes caractéristiques d'un contexte. La liste n'est pas exhaustive. Prises ensemble, les dimensions du contexte sont un moyen systématique de transmettre les caractéristiques uniques et particulières du contexte auquel les équipes sont confrontées (Bell et al., 2018).

Catégorie	Exemple
Contexte de la tâche	<ul style="list-style-type: none"> - Nature de la tâche au niveau de l'individu ou de l'équipe (par ex : complexité de la tâche) - Niveau d'interdépendance de la tâche entre les membres de l'équipe - Exigences stables (voire monotones) ou dynamiques de la tâche - Variabilité de la charge de travail - le volume de la charge de travail - Autonomie et responsabilisation dans l'accomplissement des tâches - Structure stable ou dynamique des rôles et interchangeabilité des membres de l'équipe - Dépendance à l'égard de la technologie - Disponibilité des ressources - Lois et règlements
Contexte social	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarité - Vie de groupe - Densité sociale - Structure ou comportements de leadership - Composition d'une équipe stable ou dynamique - Configuration et adéquation des attributs des membres de l'équipe, composition de l'équipe - Disponibilité d'un soutien social externe à l'équipe - L'isolement en tant que facilitateur de la conformité ou de l'attachement. - Proximité ou distance psychosociale avec les autres. - Composition de l'organisation - Culture organisationnelle - Structure organisationnelle, utilisation de structures basées sur l'équipe, appartenance à un système multi-équipe, l'appartenance à des équipes multiples - Climat de l'équipe ou de l'organisation - Taille (organisation et/ou équipe) - Origine nationale ou diversité culturelle - Caractéristiques de l'industrie
Contexte physique	<ul style="list-style-type: none"> - Espace opérationnel confiné - Environnement nouveau/dynamique - Distance par rapport à l'infrastructure de soutien au travail, virtualité - Distance de la maison, de la famille - Conditions environnementales difficiles (p. ex., chaud et froid) - Menaces physiques (par exemple, risque de blessure, de mort, d'épuisement). - Menaces pouvant endommager les ressources de l'équipe (par ex : ouragan, incendie)
Contexte temporel	<ul style="list-style-type: none"> - Pression temporelle extrême résultant des délais et du rythme de travail - Quarts de travail prolongés ou variabilité dans le calendrier des quarts de travail. - Durée de la mission de l'équipe - Diversité de l'ancienneté de l'équipe, ou ancienneté avant la mission. - Stade du cycle de vie de l'organisation ou de l'équipe - Délai de réponse de communication avec l'extérieur

Tableau 3 : Exemples de caractéristiques contextuelles pertinentes pour décrire l'environnement de performance d'une équipe extrême (Bell et al. 2018).

Cette description du contexte permet de caractériser deux dimensions nécessaires à la compréhension de notre objet de recherche. D'une part, la situation extrême de gestion et d'autre part, les acteurs évoluant dans cette situation.

1.4.1 Caractériser les acteurs

La seconde dimension à analyser concerne les acteurs des situations de gestion. Il est possible de constater qu'il y a une distinction entre être un acteur volontaire d'une situation ou la subir de manière involontaire. C'est la distinction entre une victime et une personne qui s'engage consciemment dans une situation pour s'y confronter ou y faire un travail.

Il y a également une distinction entre des équipes d'experts qui ont été formés progressivement par une exposition répétée à ces situations et des équipes de novices qui n'ont pas été formés au préalable et qui doivent seulement évoluer dans ces situations.

Dans les deux cas, la posture des acteurs vis-à-vis de la situation n'est pas du tout la même. La capacité d'action et la manière dont va se fabriquer l'action dans la durée seront très différentes. Cette dimension nous ramène également à la question de la motivation des acteurs qui sera vue ultérieurement.

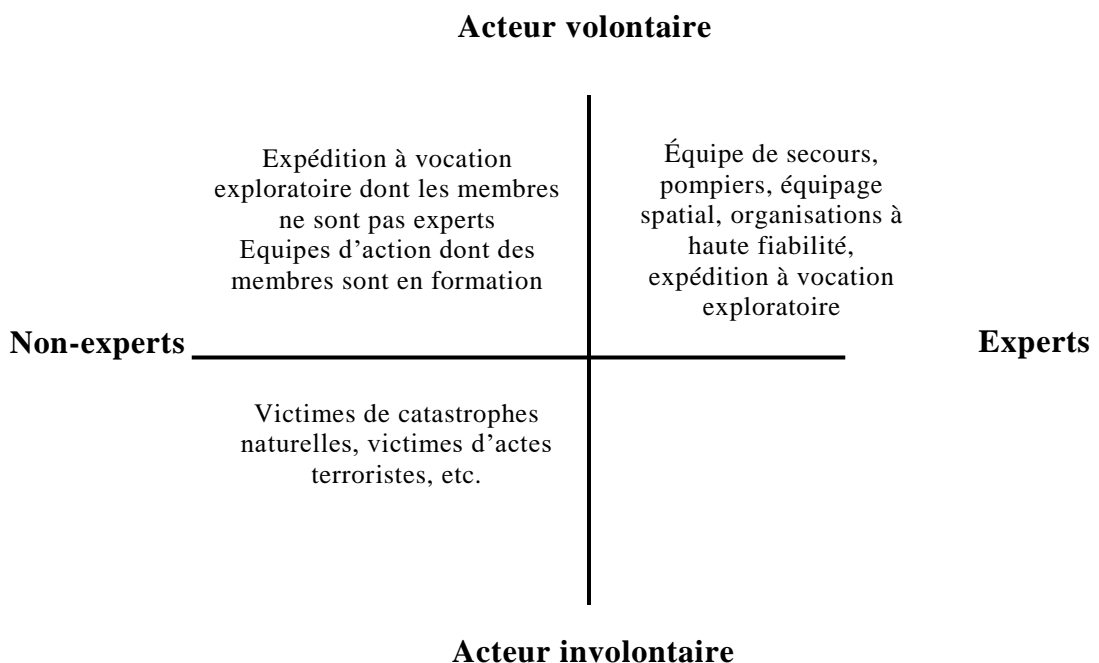


Figure 8 : Matrice positionnement des acteurs / expertise

Sur cette matrice (figure 10), nous observons que nous n'avons pu identifier a priori de situation d'experts projetés involontairement dans une situation. Nous pouvons toutefois imaginer qu'une équipe d'experts soit confrontée de manière involontaire à une situation pour laquelle il a une expertise.

1.4.2 Caractériser la situation extrême de gestion

Grâce aux travaux de Lièvre (2005, 2016) et la description du contexte de manière détaillée (cf. *infra*) il est possible d'appliquer une grille de lecture autour de quatre axes constitutifs d'une situation extrême de gestion :

- (a) L'évolutivité de la situation
- (b) La notion d'incertitude
- (c) Le niveau de risque
- (d) La durée d'engagement dans la situation extrême de gestion

Ces quatre axes peuvent être d'une intensité plus ou moins forte selon la situation et doivent être évalués pour la situation et en rapport à des situations comparables passées.

Synthèse du chapitre 1

Dans ce chapitre, nous avons mieux distingué les évènements, contextes et environnements extrêmes en insistant sur les dimensions d'incertitude, de volatilité et de risque qui les caractérisent. Le travail d'étude des typologies nous amène à faire la distinction entre la confrontation volontaire (ou non) et la présence d'équipes composées d'experts ou de non-experts. Enfin, nous observons une grande diversité des impacts sur les individus, équipes et organisations qui justifient que l'on cherche à mieux comprendre comment y faire face.

Nous mettons en avant le concept de situation extrême de gestion comme outil opératoire pour étudier sous l'angle de la gestion les problématiques de management que l'on rencontre dans des environnements extrêmes.

Nous positionnons également les expéditions à vocation exploratoire comme des situations extrêmes de gestion pertinentes pour conduire des recherches sur la coordination des équipes.

Enfin, nous concluons sur la nécessité de décrire les contextes, caractériser les situations, en incluant notamment le facteur temporel avec la durée d'engagement/d'exposition des individus, et les acteurs comme préalable à toute recherche sur les situations extrêmes de gestion.

2. CHAPITRE 2 : COORDINATION EN MILIEU EXTREME

Ce chapitre a pour objet de présenter une revue de la littérature sur la coordination des équipes confrontées à des situations extrêmes de gestion. Par nature, compte tenu des impacts des situations extrêmes présentés dans le chapitre 1, ces situations rendent difficiles les interactions au sein d'une équipe.

L'évolutivité de la situation renvoie à la nécessité d'adaptation permanente et donc à la nécessité de retrouver des ajustements en permanence entre les membres d'une d'équipe. Le risque fait peser sur l'action coordonnée une pression psychologique ou matérielle qui peut gêner l'action. L'incertitude, engendre pour sa part, la difficulté d'anticipation de la part des acteurs, condition essentielle d'une bonne coordination.

Dans un premier temps, nous ferons un rappel historique du concept de coordination dans le champ de la gestion (2.1) afin notamment d'en préciser les origines théoriques. Puis il sera abordé notamment les mécanismes de coordination, les propositions récentes et l'approche par les pratiques pour mieux comprendre la coordination en situation extrême de gestion.

Ensuite, notre approche consistera à analyser les travaux publiés depuis une vingtaine d'année (2.2), encore peu nombreux bien qu'il s'agisse d'un enjeu important de la logistique. À l'issue de cette revue de littérature systématique une analyse de six thématiques clefs de la coordination seront identifiées.

Cela nous permettra une une meilleure compréhension du phénomène et il sera proposé un agenda pour notre recherche à venir (2.3).

La figure 11 présente la démarche de la deuxième partie de notre revue de littérature.

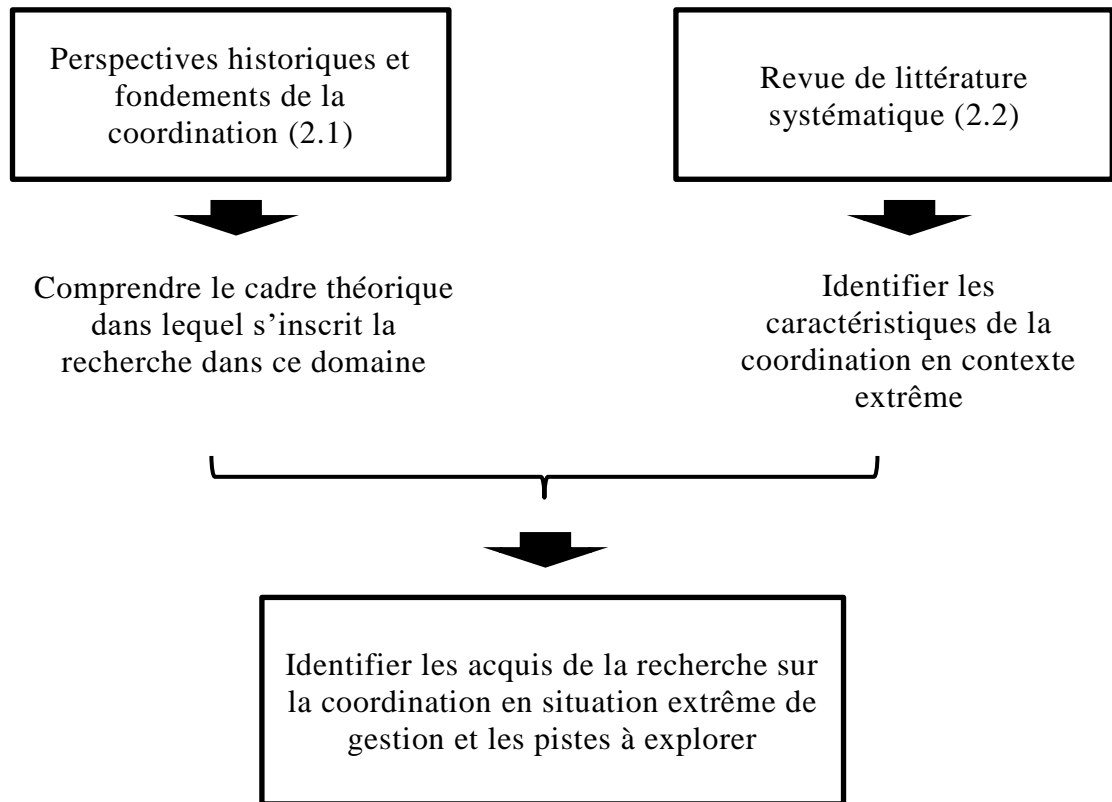


Figure 9 : Construction du chapitre 2

2.1 Perspectives historiques sur la coordination

2.1.1 Les origines des travaux sur la coordination

Nous débutons donc par une présentation des premières perspectives sur la coordination. Comme le soulignent Okhuysen et Bechky (2009), elles sont aujourd'hui plutôt dépassées mais permettent de mieux comprendre le cadre de réflexion actuel.

La question de la coordination dans l'organisation semble apparaître d'un point de vue scientifique au moment de l'essor du rail (Chandler, 1962) avec notamment l'émergence de la production à grande échelle (Scott et Davis, 2007). Avec la Révolution industrielle de la fin du XIXe siècle et du début du XXe, l'emploi

manufacturier augmente de manière exponentielle. L'objectif principal est sous-tendu par la logique de division du travail comme perspective de rationalisation et de management, afin de maximiser l'efficacité. Cela a nécessité dès l'origine de se pencher sur la question de la coordination des tâches dans la conception même du travail des ouvriers (Chandler, 1962). L'une des méthodes les plus connues pour optimiser l'efficacité est le management scientifique du travail qui a poussé à l'extrême la logique de décomposition des activités en différentes tâches et sous-tâches les plus simples possibles, permettant ainsi une spécialisation des ouvriers et une élimination de tout gaspillage de temps nuisant à la productivité. Cette approche s'illustre, par exemple, dans les travaux de Frederick Taylor ou ceux de Lillian et Frank Gilbreth, qui ont cherché à rationaliser au maximum la division du travail.

Cette optimisation, ou organisation scientifique du travail, passe par la mise à disposition des bons éléments de production au bon moment et au bon endroit afin de permettre la réalisation des tâches sans temps mort. Les organisations ont donc développé leurs capacités de planification et d'allocation des ressources. Ainsi, avec la rationalisation croissante des opérations de production, commencent à émerger les grands enjeux que la division du travail et la spécialisation imposent, à savoir la manière d'intégrer, de coordonner les différentes activités. Les travaux d'Henri Fayol sont un premier tournant dans cette réflexion car, bien qu'inspirés des travaux de Taylor (1949), ils se concentrent sur une approche managériale plutôt que sur une approche centrée sur les tâches. Pour Fayol, la rationalisation des organisations passe par la formalisation de la structure avec un système managérial adéquat. Ce système est hiérarchique, vertical, centralisateur et un dispositif de subordination important. La planification des différentes entités de l'organisation est essentiellement formelle. La coordination, en particulier envisagée sous l'angle de la coordination inter-département et inter-fonctions dans l'entreprise, est devenue des éléments centraux de la réflexion dans l'élaboration de ces modèles.

Avec Okhuysen et Bechky (2009), nous pouvons dire que l'une des caractéristiques communes des travaux de Taylor, Gilbreth, Fayol et des théoriciens du design organisationnel était de concevoir des systèmes organisationnels en vue de produire de l'activité coordonnée.

Au fil des années, se constitue un corpus de théories que l'on peut qualifier d'approches classiques de la coordination. Ces approches reposent en grande partie sur la théorie de la contingence. Pour ce courant, la coordination, en particulier lorsque l'organisation est confrontée à une situation d'incertitude environnementale, les mécanismes de coordination formels doivent être abandonnés au profit de mécanismes souples (Bouty et al., 2001). Pour les tenants de la théorie de la contingence, le choix du mode de coordination relèverait donc d'une forme « *d'alignement stratégique* » au regard des contraintes environnementales, comme le souligne Pichault (2002, p. 60). Cette vision est le résultat d'une longue tradition (March et Simon 1958 ; Lawrence et Lorsh 1967, Thompson, 1967 ; Van de Ven et al., 1976 ; Mintzberg, 1978).

Godé (2015) résume ces approches sous l'angle des facteurs de la contingence qui affectent l'organisation. D'une part, le niveau d'interdépendance des parties (Thompson, 1967 ; Cheng, 1983 ; Malone et Crowstone, 1994 ; Crowstone, 1997 ; Gittel, 2002) et d'autre part, le degré d'incertitude environnementale (March et Simon, 1958 ; Galbraith, 1973 ; Van de Ven et al., 1976 ; Gupta et al., 1994.). La coordination dans l'organisation évolue et s'adapte en fonction de ces deux facteurs de contingence.

La multiplication des travaux autour de la coordination a engendré une multitude de définitions que nous avons résumées dans le tableau (4) ci-contre.

Auteurs	Définitions
Simon (1945)	<i>“The adoption of all members of a group of the same decision” (p. 8)</i>
Van de ven, Delbecq et Koenig (1976)	<i>“The integration or linking together of different parts of an organization to accomplish a collective set of tasks” (p. 322)</i>
Argote (1982)	<i>“Coordination involves fitting together the activities of organization members, and the need for it arises from the interdependent nature of the activities that organization members perform” (p. 423)</i>
Malone et Crowston (1990)	<i>“The act of working together harmoniously” (p. 358)</i>
Bailetti, Callahan, et DiPietro (1994)	<i>“We define coordination structure as the entire set of interrelated interdependencies between all of the individuals and groups in some problem domain” (p. 395)</i>

Kraut et Streeter (1995)	<i>“Coordination has been defined as the direction of ‘individuals’ efforts toward achieving common and explicitly recognized goals” (p. 69)</i>
Fussell et al. (1998)	<i>“The extra work organizations and individuals must complete when individuals are working in concert to accomplish some goal, over and above what they would need to do to accomplish the goal individually” (p. 3)</i>
McGrath, Arrow, & Berdahl (1999)	<i>“Coordination of interests refers to the functional interconnections between member interests and goals and group interests and goals” (p.1)</i>
Heath & Staudenmeyer (2000)	<i>“Organizing individuals so that their actions are aligned” (p. 154)</i>
Ballard & Seibold (2003)	<i>“Coordination can be defined as the collective accomplishment of individual goals through a cooperative process” (p. 401)</i>
Quinn & Dutton (2005)	<i>“Coordination is the process through which people arrange actions in ways that they believe will enable them to accomplish their goals” (p. 36)</i>
Faraj & Xiao (2006)	<i>“At its core, coordination is about the integration of organizational work under conditions of task interdependence and uncertainty” (p. 1156)</i> <i>“A temporally unfolding and contextualized process of input regulation and interaction articulation to realize a collective performance” (p. 1157)</i>
Alsène et Pichault (2007)	<i>« une prescription proposée (ou imposée) à un ensemble d’employés et tendant à gérer de la cohérence dans les efforts fournis par cet ensemble d’employés » (p. 70)</i>

Tableau 4 : Sélection de définitions de la coordination (Inspiré de Okhuysen et Bechky 2009, p470-471) et augmenté)

Les multiples définitions, bien que différentes présentent des points de convergence :

- les personnes travaillent collectivement ;
- le travail est interdépendant ;
- un objectif, une tâche ou un élément du travail est atteint.

Pour la suite de notre recherche nous retiendrons la définition de la coordination de Faraj et Xiao (2006, p. 1157), à savoir "*un processus de régulation des entrées et d'articulation des interactions qui se déroule dans le temps et dans le contexte afin de réaliser une performance collective*". Cette définition correspond aux avancées récentes sur la coordination reflétant l'intérêt partagé des chercheurs pour la nature émergente du processus de coordination. Ainsi, les auteurs montrent comment la coordination dialogique, une interaction entre les membres de l'équipe en fonction du temps, est utilisée dans les centres de traumatologie lorsque les procédures standard sont insuffisantes pour coordonner le travail de sauvetage des patients. Dans ces cas, la coordination est accomplie sur le terrain au fur et à mesure que le travail progresse.

Le changement de nature du travail dans les organisations avec la réduction de la part du travail manufacturier *stricto sensu*, a souligné les limites des théories classiques de la coordination. Avec le développement des services et leur dimension intangible (Davis, 2003), le développement des activités créatives ou immatérielles (telles que la programmation informatique et autres), il devient évident qu'il n'existe pas une seule solution optimale pour accomplir une tâche ou atteindre un objectif. Il est parfois très difficile d'estimer la progression d'une tâche dans sa réalisation (Kraut et Streeter, 1995). De surcroît, les frontières de l'organisation sont devenues plus floues et la distinction classique entre les activités essentielles et les activités périphériques sont devenues plus ambiguës (Scott, 2004 ; Hargadon, 2003). Enfin, avec Okhuysen et Bechky (2009) nous pouvons constater que les théories traditionnelles de la coordination se concentrent essentiellement sur les éléments formels, planifiés et structurés par les organisations et moins sur les activités « en train de se faire », informelles et émergentes. Or, tout un courant des théories du design organisationnel a montré que les activités émergentes faisant face à des évènements contingents étaient essentielles dans la réponse à l'incertitude. Thompson (1967) parle d'ajustement

mutuel (« *mutual adjustment* »), Galbraith (1973) de relation latérale (« *lateral relations* ») et Donaldson (2001) de coordination ad hoc (« *ad hoc coordination* »).

Les tenants de l'approche contingente reconnaissent la coexistence des mécanismes formels et informels de coordination au sein des organisations. Il peut y avoir des phénomènes de superposition - c'est-à-dire une accumulation de mécanismes dans laquelle les équipes viennent sélectionner tel ou tel élément selon la situation - ou de substitution – choix d'un mécanisme de coordination ou d'un autre (Godé, 2015 ; Godé et Bouty, 2014).

Les travaux qui restent dans une perspective classique mettent en lumière différents mécanismes de coordination qu'il s'agit d'identifier en amont et de mobiliser en fonction de éléments fluctuants de l'environnement. « *Dans ce cadre, les acteurs interviennent en aval de la coordination : ils sont abordés comme simples « utilisateurs des mécanismes, moyens et outils, mis à leur disposition par l'organisation* » (Godé, 2015).

On peut identifier l'une des raisons de la mise de côté de ces pratiques de coordination en observant qu'il existe un réel frein à l'observation et à la mesure de la coordination en action. Il est possible de faire l'hypothèse qu'il a fallu du temps à la communauté qui travaille sur ces questions pour prendre la mesure de l'évolution du paradigme d'incertitude extrême, de volatilité et de complexité dans lequel les organisations évoluent. Ce paradigme environnemental a un impact très fort sur la coordination des équipes comme nous le verrons plus loin. Cependant, les récents travaux en la matière s'attaquent à une meilleure compréhension de ces modalités de la coordination concrètement et en situation.

2.1.2 Les mécanismes de la coordination

« *Les mécanismes de coordination sont les arrangements organisationnels qui permettent aux individus de réaliser la performance collective* » (Okhuysen et Bechky, 2009). Ces arrangements peuvent être formels ou informels comme le souligne Mintzberg (1989). Ils sont les « *éléments les plus basiques de la structure* ». Il définit la structure d'une organisation comme la somme totale des moyens employés pour

diviser le travail entre des tâches distinctes. Il faut ensuite assurer la coordination nécessaire entre ces tâches (Brunet et Savoie, 2003). Mintzberg postule que cinq mécanismes de coordination peuvent expliquer la structuration du travail ; ce sont : l'ajustement mutuel, la supervision directe, la standardisation des procédés, la standardisation des qualifications et la standardisation des résultats (Brunet et Savoie, 2003). Mintzberg ajoute même que l'organigramme est une description discutable de la structure. La plupart des organisations le trouvent toujours indispensable, et inévitablement, le donnent avant tout autre élément quand elles veulent décrire la structure. Mais de nombreux spécialistes d'organisation le rejettent, le considérant comme une description inexacte de ce qui se passe à l'intérieur de l'organisation. Il est clair que dans chaque organisation, il y a des relations de pouvoir et de communication qui sont importantes et qui ne font pas l'objet d'un document écrit (Mintzberg, 1982). La part de la coordination informelle ou émergente est donc une dimension essentielle à prendre en compte pour une bonne appréhension des mécanismes de coordination.

Dans la littérature classique, les auteurs ont tendance à regrouper sous le vocable de « mécanisme » les objets de la coordination, les acteurs et les équipes de l'organisation (Alsène et Pichault, 2007, Godé, 2015). Pour aller plus loin, Godé (2015) propose une distinction entre les différents éléments de coordination. Les mécanismes tout d'abord, qui sont les « *éléments fondamentaux [...] qui maintiennent ensemble les parties de l'organisation (Mintzberg, 1978, p.19). On y distingue la coordination relationnelle (Gittell, 2002) de l'ajustement mutuel* » (Mintzberg, 1978). Les moyens de coordination, ensuite, regroupent les dispositifs utilisés par les acteurs pour atteindre leur objectif. Les outils de la coordination, enfin, qui regroupent les outils techniques et informatiques au service des mécanismes et moyens de coordination (Caby et al., 1999). Grâce à une identification des facteurs de contingence, l'encadrement peut déployer les technologies adéquates (Kim, 1988 ; Keller, 1994 ; Godé, 2015).

Eléments de coordination	Principaux exemples
Mécanismes de coordination	La standardisation des procédés (Thompson, 1967 ; Mintzberg, 1978) La standardisation des résultats (Galbraith, 1973 Mintzberg, 1978) La standardisation des qualifications (Mintzberg, 1978) La standardisation des normes (Mintzberg, 1978) L'ajustement mutuel (Mintzberg 1978) La coordination relationnelle (Gittel 2002) La supervision directe (Mintzberg, 1978)
Moyens de coordination	La ligne hiérarchique (Fayol, 1916) L'autorité (Bradach et Eccles, 1989) Le plan (March et Simon, 1958 ; Thompson, 1967) Les règles et procédures (Thompson, 1967) Les routines, les automatismes, le rythme (Bouty et Drucker-Godard, 2010) Les réunions Les contacts directs (Thompson, 1967 ; Van de Ven et al. 1976) La culture et les valeurs culturelles Les réseaux sociaux (Granovetter 1985) La confiance (Bradach et Eccles, 1989) Le processus d'apprentissage (Godé et Lebraty 2015)
Outils de coordination	Les artefacts technologiques Les guides opératoires, les rapports Le langage codé Le dialogue Le face- à-face

Tableau 5 : synthèse des éléments de coordination (d'après Godé, 2015)

2.1.3 Vers une vision intégrée de la coordination

2.1.3.1 *Des théories disparates*

Okhuysen et Bechky (2009) soulignent toutefois à juste titre que l'approche par les mécanismes pour expliquer la coordination complique le développement d'un cadre théorique unifié.

Ainsi, un premier problème est identifié par la variété de manières dont les actions de coordination sont abordées dans les recherches. Certaines approches par exemple, considèrent que la coordination est une question de management d'interdépendance des

tâches (Crowston, 1997; Malone et Crowston, 1990, 1994). *De facto*, les auteurs se concentrent sur les mécanismes de coordination des tâches quand les ressources sont partagées, ou lorsque des tâches doivent être décomposées en sous-tâches. A l’opposé les travaux de Gittel (2000, 2002, 2004) se concentrent sur la coordination comme relation et sur les aspects liés à la communication, aux objectifs et connaissances partagées et à la manière dont le respect mutuel impacte la performance. Cette disparité explique pourquoi il n’existe pas de cadre théorique unifié sur la coordination dans les organisations.

Un second écueil pour la construction d’un tel cadre, est la contextualisation des résultats dans des champs spécifiques. On peut citer à ce sujet les travaux de Okhuysen (2005) sur les forces spéciales SWAT et bien d’autres dont les résultats sont liés de manière étroite au terrain de recherche. Si la précision des résultats est accrue par une bonne adéquation entre méthode, cadre conceptuel et contexte, il n’en est pas moins difficile d’en généraliser les résultats, effectuer des comparaisons et établir des passerelles entre les différentes études. Par ailleurs, les auteurs utilisent une grande diversité de termes pour décrire des mécanismes similaires (Okhuysen et Bechky, 2009).

Enfin, il existe un manque d’explication sur la manière dont la coordination se crée. Le « comment » derrière les mécanismes. Si le sujet est parfois abordé, il est rarement démontré. Ainsi, Goodman et Leyden (1991) étudient les équipes de mineurs de charbon. Ils montrent que la proximité (familiarité) entre les membres de l’équipe est un facteur d’amélioration de la productivité. Mais ils ne précisent jamais pourquoi ni comment.

2.1.3.2 La proposition de Okhuysen et Bechky (2009) :

Après un travail de codification de la littérature dans l’objectif de faire émerger les conditions nécessaires à la coordination et les principales propriétés des mécanismes efficaces, ils parviennent à mettre en lumière trois principales conditions : la responsabilité, la prévisibilité et la compréhension commune (Okhuysen et Bechky, 2009). Pour les auteurs, ces trois conditions « intégratives » sont les vecteurs par

lesquels les individus accomplissent collectivement leurs tâches sur le lieu de travail. Chacune de ces conditions peut être atteinte par la mobilisation d'une grande variété de mécanismes.

- La responsabilité :

Il s'agit d'aborder la question de la responsabilité de chaque élément composant une tâche. En favorisant la responsabilité, les membres de l'organisation clarifient la propriété et la responsabilité des parties interdépendantes. Historiquement, la responsabilité a été conçue comme un moyen d'établir une autorité formelle et des normes organisationnelles. Cela se traduit par exemple par des tableaux de suivi d'activité ou d'autres dispositifs de contrôle permettant de conserver les collaborateurs dans un rapport hiérarchique ou des standards organisationnels tels que l'heure d'arrivée (Gittel, 2000) ou le temps donné de résolution d'un problème. La notion de responsabilité liée à la coordination ne doit toutefois pas s'arrêter à cette vision restrictive : « *En rendant les responsabilités visibles, les parties deviennent responsables de leur propre contribution tout en rendant les autres parties responsables de la leur. De plus, dans cette perspective, la responsabilité n'est pas seulement obtenue par l'autorité hiérarchique, comme dans la littérature traditionnelle sur la coordination, mais peut également être obtenue par d'autres moyens, tels que les interactions latérales dans les réunions ou par des rapports d'état publics.*¹⁷ » (Okhuysen et Bechky, 2009). Comme le soulignent alors les auteurs la responsabilité peut dès lors être créée par des actions formelles ou des actions dites « émergentes ».

Les plans, règles et objets qui constituent des mécanismes de coordination créent un lien entre les tâches et ceux qui en sont responsables en créant un « échafaudage » de responsabilité. La responsabilité peut aussi venir des mécanismes de rôles, routines et visibilité, qui favorisent les transferts entre les parties en jouant un rôle de clarification des responsabilités. Cette dimension est essentielle dans une vision intégrative de la coordination car elle permet à chacun de connaître la place qu'il doit occuper dans la production du travail final.

¹⁷ "By making responsibilities visible, parties become accountable for their own contribution while also making other parties accountable for theirs. Moreover, from this perspective accountability is not only attained through hierarchical authority, as in the traditional coordination literature, but can also be achieved in other ways, such as lateral interactions in meetings or through public status reports."

- La prévisibilité :

Il s'agit de la condition qui permet aux parties interdépendantes d'anticiper une tâche ultérieure en connaissant le déroulé de l'activité en cours. Les auteurs précisent qu'en d'autres termes, la notion de prévisibilité implique la compréhension du sens que la combinaison de plusieurs sous-tâches permet l'accomplissement d'une tâche plus grande et implique une compréhension du séquençement nécessaire de ces sous-tâches. La mobilisation de Simon (1945) rappelle que le planning et l'action d'organiser sont utiles pas simplement pour « *placer chaque participant dans la fonction qu'il peut le mieux remplir, mais [pour] permettre à chacun de se faire des attentes précises quant à ce que les autres vont faire* ». Dans le même esprit, Rico, Sanchez-Manzanares, Gil et Gibson (2008) soulignent que l'un des éléments essentiels de la coordination est l'anticipation des besoins des autres. Cela permet à chacun de replacer ses actions dans un ensemble cohérent qui poursuit un objectif commun.

Cette notion de prévisibilité peut se développer et se renforcer par différents mécanismes, qu'ils soient formels ou émergents. La notion de familiarité dans le groupe, de proximité, (*familiarity*) est également soulignée comme importante car les groupes peuvent organiser leurs tâches en connaissant les personnes qui y participent et en utilisant les préférences de leurs coéquipiers pour avancer dans l'exécution de la tâche.

- La compréhension commune :

La compréhension commune aide à la coordination en apportant un sens commun, une perspective commune à la tâche qui doit être accomplie et à la manière dont chacun des individus peut trouver sa place dans ce tout. Plus les participants d'une activité interdépendante partagent une connaissance du travail qui doit être accompli, comment cela doit être accompli et les objectifs de ce travail, plus la compréhension commune est forte. Les mécanismes à l'œuvre peuvent être soit formels, soit émergents, comme pour les deux conditions précédentes. Cette notion est essentielle car elle permet aux participants d'investir leur effort en ayant à l'esprit le sens commun donné à ce travail.

Les trois conditions de la coordination présentées ci-dessus sont complémentaires et se renforcent les unes les autres. En particulier, Okhuysen et Bechky (2009) soulignent que la responsabilité favorise la prévisibilité : la clarification de l'interdépendance des tâches et la progression de la réalisation de ces dernières permettent aux différentes parties impliquées dans le travail d'équipe d'avoir une vision des tâches accomplies par les autres, les rendant prédictibles et les aidant à délivrer leur propre travail en coordination. Cette relation est encore plus forte lorsque l'on envisage le rôle des hiérarchies formelles dans la coordination. En effet, celles-ci définissent clairement les responsabilités et rendent très visibles et prédictibles les différentes tâches au sein du groupe. Par ailleurs, les conditions de prévisibilité des tâches et la compréhension commune peuvent se substituer l'une à l'autre en fonction du contexte (Okhuysen et Bechky, 2009).

Le principal apport de cette proposition est de formuler un cadre conceptuel qui permet d'englober à la fois la coordination formelle et la coordination émergente et de proposer une vision intégrative de la coordination. Cette vision est résumée de la manière suivante par Okhuysen et Bechky, (2009) : « *La coordination est possible lorsque l'interdépendance entre les parties, leurs responsabilités et l'avancement de la tâche sont tous rendus visibles par la responsabilisation. En outre, la coordination repose sur la capacité des parties interdépendantes à anticiper l'activité ultérieure liée à la tâche, c'est-à-dire la prévisibilité. Enfin, une conception partagée des activités et de la manière dont elles sont exécutées, ou compréhension commune, permet également la coordination. Grâce aux mécanismes de coordination qui produisent ces conditions, les gens parviennent à intégrer des tâches interdépendantes dans les organisations*¹⁸ ».

¹⁸ “Coordination is enabled when the interdependence among parties, their responsibilities, and the progress on the task are all made visible through accountability. Additionally, coordination relies on the ability of interdependent parties to anticipate subsequent task related activity, that is, predictability. Finally, a shared conception of activities and how they are performed, or common understanding, also enables coordination. Through coordination mechanisms that produce these conditions, people succeed in integrating interdependent tasks in organizations”.

2.1.4 Les limites de l'approche classique pour comprendre la coordination aujourd'hui

Dès lors que l'on s'intéresse aux environnements extrêmes, l'on rencontre un certain nombre de limites à la vision classique de la coordination. Ces limites sont au nombre de quatre (Bouty et al., 2001) :

- Tout d'abord, les analyses développées dans le cadre de cette perspective théorique se situent dans des environnements qui sont relativement stables, ou en tout cas, suffisamment prédictibles pour être en mesure de construire en amont, des mécanismes des solutions de coordination les mieux adaptées aux contraintes environnementales.

- Ensuite, les analyses en lien avec l'approche contingente insistent avant tout sur une vision « design » de la coordination (Godé, 2015, Okhuysen et Bechky, 2009). Ainsi l'accent est mis au niveau de la planification (coordination fonctionnant dans un environnement relativement stable) ou la mise en place de groupes transversaux (experts, projets, etc.) pour faire face dans des contextes plus instables. Dans les deux cas, le niveau d'analyse « *est trop agrégé pour appréhender le phénomène dans toute sa complexité et la partie immergée de l'iceberg demeure inconnue* » (Godé, 2015, p 36).

- Par ailleurs, comme le souligne Godé (2015), la notion de temporalité est absente de l'analyse proposée par les théories de la contingence. Or en écartant la dynamique temporelle, on nie la nécessité de la prendre en compte comme facteur du changement à l'œuvre au sein des organisations et de la capacité d'adaptation des individus (Bouty et Drucker-Godard, 2010, 2012 ; Nizet et Pichault 2012). Or dans le cas des contextes extrêmes, cette notion temporelle est cruciale. En quelques secondes tout peut basculer. Face à un danger majeur et imminent, un écart de quelques secondes dans la coordination, les bons gestes ou les bons échanges peut engendrer la mort.

- Enfin, les théories de la contingence retiennent l'organisation ou l'unité de travail comme niveau d'étude. C'est une question de granularité (Bouty et al., 2001). Là où les approches classiques s'attachent à comprendre les interactions et la coordination à un niveau macro, elles ne permettent pas d'ouvrir la « boîte noire que les théoriciens

de la contingence [ont] plutôt tendance à maintenir fermée » (Nizet et Pichault, 2012). Il y a donc une nécessité à comprendre comment fonctionne la coordination au niveau des individus et de leurs interactions. Pour cela, plusieurs auteurs invitent à se concentrer et explorer les situations à un niveau microsociologique pour comprendre les pratiques réelles et concrètes de coordination des acteurs.

Comme le souligne Giordano (2019), la plupart des recherches sur les organisations et équipes en contexte extrême a pour socle la question de la coordination entre expertises hétérogènes. Cette direction vient en réponse à la problématique contemporaine du travail qui souligne l'hétérogénéité des expertises, des fonctions, (développement des projets transversaux, intégrations d'experts externes, etc - Majchrzak et al., 2012 ; Nicolini et al., 2012)

2.1.5 Les approches récentes de la coordination

Les récentes approches de la coordination ont en commun avec les courants historiques de chercher la manière dont les tâches sont opérées dans les organisations. Mais elles diffèrent aussi dans leur approche d'analyse. Comme le soulignent Okhuysen et Bechky (2009), les experts de l'efficience et les « organisation design theorists », dans une perspective très classique, ont conservé l'idée que les arrangements organisationnels pouvaient être dessinés dans un but de recherche de l'optimum de performance. A contrario, aujourd'hui, les recherches se concentrent sur le « comment » les arrangements sont exécutés. Elles sont moins concentrées sur l'optimisation des structures en tant que telles que sur l'étude de la manière dont la coordination est produite dans l'organisation, partant du postulat que les membres d'une organisation doivent se coordonner indépendamment du design organisationnel.

- L'interdépendance des ressources et des activités

Malone et ses collègues (Malone et Crowston 1994 ; Malone et al., 1999) ont développé une théorie de la coordination qui met l'accent sur la gestion des interdépendances entre les ressources et les activités. Les mécanismes de coordination peuvent être utilisés comme éléments de base pour résoudre les problèmes de coordination dans les

organisations ou pour concevoir de nouveaux processus organisationnels (Faraj et Xiao, 2006)

- Les solutions de coordination : une avancée dans la compréhension de la notion

Alsène et Pichault (2007) proposent une approche originale : celle des « solutions de coordination » afin de comprendre la mise en œuvre de la coordination. Ils définissent cette notion comme « *une prescription proposée (ou imposée) à un ensemble d'employés et tendant à gérer de la cohérence dans les efforts fournis par cet ensemble d'employés* » (Alsène et Pichault, 2007). La nature des solutions étant déterminée en fonction des situations de travail auxquelles ont à faire face les équipes, ils établissent une typologie de onze situations de travail. Pour chaque situation les deux auteurs identifient, grâce à une recherche auprès de quatre grandes entreprises industrielles, des solutions de coordination.

Le principal apport de cette approche est d'aider la remise en cause de l'approche classique contingente qui affirme avec Mintzberg (1979) que pour chaque configuration organisationnelle correspond un mode de coordination dominant. Le niveau d'analyse pertinent, selon Alsène et Pichault serait donc non pas la structure mais celui de la situation de travail, ce qui permet d'identifier différentes solutions de coordination coexistantes et mises en œuvre de manière simultanées ou alternées.

2.1.6 La coordination sous le prisme du courant « pratique »

L'approche de la coordination « basée sur la pratique » est particulièrement opérante pour comprendre la coordination émergente, dans l'action en train de se faire, là où l'approche classique appréhende bien la coordination formelle. Les apports de l'étude de la coordination comme « pratique » sont importants. En effet, on s'attache plus à comprendre le processus qui sous-tend la coordination qu'à son contenu en tant que tel (Jarzabkowski et al. 2012). Ce processus est envisagé « en situation » et on peut ainsi mieux décrire les logiques d'acteurs, les dynamiques collectives, relations aux artefacts et leurs effets récursifs sur les structures sociales et organisationnelles (Godé, 2015). Ce courant s'est particulièrement développé à partir des années 2000 (Faraj et

Xiao, 2006 ; Bechky, 2006 ; Kellog et al. 2006 ; Rico et al. 2008 ; Jarzabkowski et al. 2012 ; Bruns, 2013 ; Godé, 2015).

Avec Bourdieu (1980), il est possible de présenter les pratiques comme une manière d’accomplir une tâche et compléter par « *an ongoing stream of activities and enact[ing] through the contextualized actions of individuals* » (Faraj et Xiao, 2006). Reckwitz (2002) propose également la définition suivante. Les pratiques sont de « *type de comportement routinier qui se compose de plusieurs éléments, interconnectés les uns aux autres : formes d’activités corporelles, formes d’activités mentales, « choses » et leur utilisation, connaissances de base sous forme de compréhension, savoir-faire, états d’émotion et connaissances motivationnelles¹⁹* ».

Les théories qui reposent sur les pratiques se concentrent sur ce que font les acteurs dans leurs activités quotidiennes en situation (Godé et al., 2019). Le principe du prisme de la coordination vue comme une pratique (coordination-as-practices) est donc de mener des recherches à un niveau micro-organisationnel (Jarzabkowski et al., 2012, Godé 2015) et la coordination est analysée comme un phénomène émergent et situé. Il s’agit donc de travailler sur « les logiques d’acteurs, leurs relations aux artefacts notamment technologiques, les dynamiques collectives ainsi que leurs effets récursifs sur les structures sociales et organisationnelles » (Godé, 2015). Il est probablement aussi important de se concentrer sur le contenu de la coordination (le « quoi ») et le contexte (le « quand ») que sur le mode de coordination (le « comment »), seul objet d’étude dans les approches classiques. Ceci est d’autant plus vrai que le contexte dans lequel évolue les organisations est marqué par des structures moins formelles, plus flexibles avec des interdépendances mouvantes et l’essentiel du travail réalisé en équipe.

Les contextes extrêmes se prêtent particulièrement bien à l’étude des pratiques. En effet, leur caractère paroxysmique permet une meilleure observation des actions à l’œuvre. Ceci va dans le sens de Nicolini et al. (2003) qui affirment que les pratiques sont mieux observées lorsque le contexte impose des ajustements majeurs dans les pratiques en cours et que des événements soudains apparaissent. C’est pour cela que de

¹⁹ “*routinized type of behavior which consists of several elements, interconnected to one other: forms of bodily activities, forms of mental activities, ‘things’ and their use, a background knowledge in the form of understanding, know-how, states of emotion and motivational knowledge*”

nombreux travaux sur les pratiques de coordination se concentrent sur des équipes évoluant dans des contextes extrêmes (Wolbers et al., 2018; Schakel et al., 2016; Majchrzak et al., 2007; Faraj and Xiao, 2006, Godé et Lebraty 2015, Godé 2015, Godé et al. 2019)

Cette perspective de recherche prend un tournant avec les travaux de Faraj et Xiao (2006) et Xiao et al. (2007). En effet, les auteurs travaillent sur la question de la coordination des équipes hospitalières et parviennent à des conclusions majeures pour ce courant. Dans leurs travaux, ils proposent de repenser la coordination en partant du constat que l'ensemble des approches jusqu'alors supposent que l'environnement est prévisible ou, du moins, suffisamment prévisible pour caractériser les interdépendances et pour que des mécanismes prédéterminés soient conceptualisés et mis en œuvre en vue de l'adaptation aux contingences de l'environnement. Ils insistent sur le fait que la mise en œuvre de tâches complexes nécessite des compétences pointues et une coordination précise qui est rendue difficile en raison de la nature dynamique de l'environnement et les contraintes de timing afférentes (Faraj et Sproull, 2000, Gittel 2002 ; Faraj et Xiao, 2006). Enfin, ils soulignent que les théories de la coordination ont une application limitée dans les environnements extrêmes (« *high velocity* » pour eux) et que contrairement à la pensée classique, dans de tels environnements ce n'est pas la coordination informelle qui prend le pas, mais bien une exacerbation de la coordination formelle et informelle, en raison de la tension entre d'une part, le besoin d'une coordination très structurée permettant la prise de décision rapide, la répartition des responsabilités et l'action rapide et efficace et d'autre part, le besoin de structures informelles, souples, capables de prendre des décisions sur le vif, avec des modes de coordination informels.

Forts de ce triple constat, Faraj et Xiao proposent une approche de la coordination par la « pratique ». « *Les pratiques émergent d'un flux continu d'activités et sont mises en œuvre par les actions contextualisées des individus.* ²⁰» (Orlikowski 2000). Se référant aux travaux de Bourdieu (1990), ils affirment que la perspective pratique permet de mettre à bas les approches qui surestimeraient le rôle des règles et des structures aux dépens des acteurs pour rendre compte des situations de travail. Au contraire, la vision pratique souligne « *l'engagement contextuel des acteurs* » et la capacité de ces acteurs

²⁰ « *Practices emerge from an ongoing stream of activities and are enacted through the contextualized actions of individuals* »

à donner « *des jugements pratiques et normatifs parmi les différentes trajectoires d'action possibles*²¹ » (Emirbayer and Mische, 1998).

Il en résulte la proposition suivante de la définition de la coordination : « *un processus de régulation des entrées et d'articulation des interactions qui se déroule dans le temps et dans le contexte pour réaliser une performance collective*²² ». Cela signifie donc selon les auteurs, que la coordination est hautement située, tant au niveau des acteurs et de l'environnement, que du contexte « historique » des actions et interactions précédant l'action à venir. Les auteurs privilégient ensuite le terme de trajectoire (Strauss, 1993) préférable au terme de routine selon eux, car là où la routine est un séquençage d'actions, les trajectoires relèvent plus de la progression vers un objectif et prend en compte les déviations par rapport à cet objectif.

Au niveau empirique, leur démarche consiste à observer pendant plusieurs mois un centre hospitalier d'urgence aux États-Unis. Pour les équipes de médecins et infirmiers qui travaillent au quotidien dans cette organisation, l'objectif est clair : alors qu'il y a un trauma, il faut stabiliser le patient le plus rapidement possible. Dans 90% des cas, les auteurs notent que c'est l'articulation des expertises et des spécialisations dans le cadre des protocoles et des trajectoires de traitement qui fait la coordination. Il s'agit de pratiques de routines, d'application de procédures, d'automatismes qui permettent d'aller vite mais aussi de développer une cognition partagée (Godé, 2015) et un modèle mental commun (« *Shared Mental Model* » ou SMM) nécessaire à la construction collective de sens (DeChurch, et Mesmer-Magnus, 2010). Mais dans 10% des cas, les équipes médicales sont confrontées à des situations inhabituelles, inattendues, nécessitant réactivité et adaptation pour faire face. Les pratiques de coordination passent d'un mode routinier à des pratiques fondées sur le dialogue (« *dialogic coordination* ») pouvant conduire les acteurs à sortir des protocoles ou à les adapter largement. Ces réponses sont particulières et situées dans un contexte précis. Cela est rendu possible par ce que les auteurs nomment la « contestation épistémique » (« *epistemic contestation* »), à savoir la possibilité pour les différents acteurs médicaux de remettre en cause les fondements d'une approche d'une spécialité (anesthésiste vs chirurgien par exemple) ; la création de sens commun (« *joint sensmaking* »), quand la

²¹ “*practical and normative judgments among alternative possible trajectories of action*”

²² “*a temporally unfolding and contextualized process of input regulation and interaction articulation to realize a collective performance*”

situation d'un patient se dégrade fortement par exemple et que le fait de le sauver à tout prix prend le dessus sur toute autre considération ; les interventions hors de son périmètre (« *cross-boundary interventions* ») lorsque la vie du patient est compromise par l'action d'un membre de l'équipe par exemple ; et enfin la rupture de protocole (« *protocol breaking* »).

In fine, de la capacité des acteurs à s'écouter les uns les autres et prendre en compte les différents avis, dépendra la qualité de la coordination. Ces ensembles de pratiques fabriquées et situées sont l'essence de la coordination et reposent sur des processus de « bricolage » au sens de Weick (1993) « visant à articuler des compétences et connaissances, des modes relationnels et des ressources en situation, selon les problèmes et les besoins du moment » (Godé, 2015)

Par la suite, d'autres travaux sont venus enrichir cette perspective pratique en situation extrême.

Dans un esprit proche, Godé et Lebraty (2015) étudient le retour d'expérience comme moyen de favoriser la coordination et l'adaptation des équipes face à l'imprévu. En s'appuyant sur le cas d'une équipe militaire de voltige, les auteurs démontrent que le retour d'expérience améliore la coordination en favorisant l'articulation de trois pratiques de coordination : la communication, la socialisation et la réflexivité. Plus récemment, Schakel, Van Fenema et Faraj (2016) examinent le défi posé par le passage inattendu d'une pratique à l'autre dans les organisations d'intervention rapide. S'appuyant sur de multiples équipes de police spécialisées gérant une opération de la police nationale néerlandaise, ils affirment que les équipes d'intervention rapide éprouvent certaines difficultés à passer d'une pratique (surveillance) à une autre (appréhension), car elles sont déjà engagées (en termes de rôles, de routines, de sensemaking collectif, d'arrangements matériels et de conditions de terrain) dans une pratique spécifique. Enfin, le dernier article de Wolbers, Boersma et Groenewegen (2018) analyse les pratiques de coordination développées lors d'opérations d'intervention d'urgence par une équipe composée de pompiers, de services médicaux et de policiers. Les auteurs ont constaté que, face à des situations turbulentes, les acteurs utilisent trois pratiques interdépendantes : contourner les procédures, déléguer les tâches et délimiter l'expertise. En créant une fragmentation plutôt qu'une intégration, ces pratiques de coordination favorisent la flexibilité, l'improvisation et les

réponses ad hoc nécessaires pour faire face aux imprévus. Dans un premier travail de synthèse et de mise en perspective, Bouty et al. (2011) avancent que les pratiques de coordination en situation extrême s'articulent autour de quatre composants essentiels : elles s'appuient sur des standards ; elles s'accompagnent d'un travail de construction collective de sens ; des choix sont opérés en permanence sur la distribution des rôles et activités entre acteurs et posent la question du pouvoir et du leadership ; ces pratiques s'inscrivent dans des temporalités structurées.

Les apports de l'étude de la coordination comme « pratique » sont importants. En effet, on s'attache à mieux comprendre le processus qui sous-tend la coordination que son contenu en tant que tel (Jarzabkowski et al., 2012). Ce processus est envisagé « en situation » afin de mieux décrire les logiques d'acteurs, les dynamiques collectives, relations aux artefacts et leurs effets récursifs sur les structures sociales et organisationnelles (Godé, 2015). Dans des contextes volatils et brutaux avec un facteur risque important, l'intérêt de cette perspective est de pouvoir étudier les processus et pratiques *in situ* (Giordano, 2019) et « en construction » (Hernes, 2007) alors qu'il est difficile de reconstituer a posteriori les pratiques des acteurs qui ont été soumis à des changements violents, qui ont vécu des situations de crise et qu'on ne peut interroger parfois que plus mois après la survenance des événements (RETEX dans le domaine militaire, astronautes au retour de mission, membres d'une expédition après plusieurs semaines ou mois de traversées).

2.1.7 La nature et la catégorisation des pratiques

Peu de travaux à ce jour existent sur la catégorisation des pratiques de coordination en situations extrêmes. La relative nouveauté de l'exploration de ce champ de recherche explique cela en grande partie. Aussi, nous présentons ici les travaux qui nous semblent le plus aboutis, réalisés par Godé (2015). Sa proposition de catégorisation identifie trois groupes de pratiques clefs : les pratiques de communication, les pratiques réflexives et les pratiques de socialisation.

2.1.7.1 *Les pratiques de communication*

« *Les pratiques de communication nourrissent une compréhension mutuelle des activités de chacun au sein de l'équipe : les acteurs s'y réfèrent pour construire leurs actions et gérer leurs interactions.* » (Godé, 2015). À partir d'exemples militaires : études de cas au sein de l'Armée de l'air française, Godé (2015) met en avant le rôle essentiel des pratiques de communication pour la coordination en environnement extrême. En effet, la nature de ces environnements nécessite, pour les acteurs en situation, de mettre à jour en permanence leur connaissances tant au niveau de la spécificité de leurs tâches au sein de l'équipe que des moyens à mettre en œuvre pour les réaliser.

L'auteure, distingue deux types de pratiques. Tout d'abord, les langages partagés ou langages communs, qui sont des mots codes, des schémas ou des expressions corporelles. Les modalités peuvent être mobilisées soit par alternance soit de manière concomitante. Le langage commun réduit considérablement le risque d'incompréhension ou de mauvaise interprétation, alors que les acteurs doivent agir ou réagir dans l'instant. Ces pratiques se développant au fur et à mesure des entraînements des automatismes se mettent en place et permettent d'allouer plus de temps à « *l'analyse des imprévus et la reconstruction collective de sens* » (Godé, 2015). Ensuite, les usages des technologies combinées permettent d'améliorer la communication en exploitant les sources et flux d'information en temps réel ou rétrospectivement lors de retours d'expériences.

2.1.7.2 *Les pratiques réflexives*

Il s'agit ici de regrouper les pratiques qui ont trait à la « *capacité individuelle et collective de remise en question des interprétations et actions réalisées* » (Godé, 2015, p. 63). En d'autres termes, il s'agit de tirer les enseignements des succès et des échecs pour faire progresser les acteurs tant au niveau individuel que collectif. Les fondements sont donc la remise en question, le débat et la recherche par consensus de solutions.

Ces pratiques peuvent être formelles et faire l'objet d'une procédure codifiée de débriefing et retours d'expérience (RETEX) comme dans les milieux militaires (Godé et Barbaroux, 2012), services de secours d'urgence type pompiers ou spatial. Mais elles peuvent être aussi plus informelles comme dans l'alpinisme ou les services d'urgence hospitaliers ou le retour d'expérience se fait lors d'un moment partagé informel après la situation, comme un repas au chalet ou un apéritif de fin de journée.

Pour Godé (2015), il y a donc un processus d'apprentissage continu qui se forme grâce à l'étude des erreurs, des réussites, expériences et savoir-faire, de soi et des autres. Les usages des technologies, comme la vidéo, permettent une meilleure confrontation à la réalité, en réduisant les biais de mémoire et en permettant d'analyser des situations qui se déroulent extrêmement vite en situation. Cela favorise des discussions de fond, plus critiques et constructives. Enfin, cela nécessite une posture individuelle et collective ouverte à la critique grâce l'humilité, la capacité de remise en question et la responsabilisation de chacune et chacun.

2.1.7.3 Les pratiques de socialisation

Les environnements extrêmes exacerbent chez les individus la nécessité d'interagir, d'échanger et de se connaître pour s'accorder une confiance essentielle à la coordination en situation extrême et en particulier dans l'urgence. Godé (2015) illustre ces pratiques par le cas de l'Armée de l'air et les pratiques de socialisation des pilotes de chasse en particulier. Cela passe, pour les équipes, par l'appropriation d'espaces dédiés, qu'ils peuvent aménager, décorer et investir régulièrement (rôle du bas d'escadron dans l'exemple de l'Armée de l'air). Cela passe aussi par la discussion franche et ouverte avec l'utilisation des plaisanteries et moqueries (Godé, 2015). Enfin, cela passe par l'engagement de chacun dans des activités de cohésion sportives, de célébration de moments « historiques » et de sorties d'équipes qui renforcent le sentiment d'appartenance et les valeurs communes partagées.

2.2 La coordination en situation extrême de gestion

Les travaux autour de la coordination en situation extrême de gestion ont connu un intérêt croissant mais restent peu nombreux. Cette rareté s'explique certainement en partie en raison des difficultés pour le chercheur à « *ouvrir la boîte noire de la coordination* » (Nizet et Pichault, 2011).

Dès les travaux fondateurs de Mintzberg (1978), la question de la coordination des tâches à accomplir au sein des équipes est essentielle pour le management de l'organisation. Comme le souligne Godé (2015) « *l'objectif est ici de comprendre comment un collectif de travail est capable de répartir les ressources et les tâches, harmoniser les actes et orchestrer les activités afin de tendre vers une cohérence collective dans le travail accompli* » (Alsene et Pichault, 2007). La coordination peut être définie de façon très générique comme « *le processus d'interactions qui intègre un ensemble collectif de tâches interdépendantes* » (Okhuysen & Bechky, 2009). « *La coordination au sein des équipes renvoie ainsi à la question générale des processus de gestion des interactions entre acteurs et activités* » (Godé, 2015). Mais avant d'arriver à cette vision globale de la coordination, il aura fallu quelque 70 ans de travaux et recherches sur cet aspect essentiel du travail au sein de l'organisation. En effet, le terme de coordination est encore parfois utilisé de manière ambiguë et très large, recouvrant ainsi de nombreux phénomènes (Okhuysen et Bechky, 2009). Parfois le terme est assimilé à la collaboration ou à la coopération. Or, si ces deux dimensions sont nécessaires à la création d'activités coordonnées (Smith, Carroll, & Ashford, 1995) il s'agit de concepts distincts.

Les approches traditionnelles de la coordination reposent sur la théorie de la contingence. En effet, pour ce courant, la coordination, en particulier lorsque l'organisation est confrontée à une situation d'incertitude environnementale, les mécanismes de coordination formels doivent être abandonnés au profit de mécanismes souples (Bouty et al., 2011). Le choix du mode de coordination relèverait donc d'une forme d'alignement stratégique au regard des contraintes environnementales (Pichault 2002). Par ailleurs, comme le souligne Giordano (2019), la plupart des recherches sur les organisations et équipes en contexte extrême ont pour socle la question de la coordination entre expertises hétérogènes. Cette direction vient en réponse à la

problématique contemporaine du travail qui souligne l'hétérogénéité des expertises, des fonctions, (développement des projets transversaux, intégrations d'experts externes, etc. - Majchrzak *et al.*, 2012 ; Nicolini *et al.*, 2012).

Dès lors que l'on s'intéresse aux environnements extrêmes on rencontre un certain nombre de limites à la vision classique de la coordination. Ces limites sont au nombre de quatre (Bouty *et al.*, 2011).

Tout d'abord, les analyses développées dans le cadre de cette perspective théorique se situent dans des environnements qui sont relativement stables, ou en tout cas, suffisamment prédictibles pour être en mesure de construire en amont des solutions de coordination les mieux adaptées aux contraintes environnementales.

Ensuite, les analyses en lien avec l'approche contingente insistent avant tout sur la vision « *design* » de la coordination (Godé, 2015, Okhuysen et Bechky, 2009). Ainsi l'accent est mis au niveau de la planification (coordination fonctionnant dans un environnement relativement stable) ou de la mise en place de groupes transversaux (experts, projets, etc.) pour faire face dans des contextes plus instables. Dans les deux cas, le niveau d'analyse « *est trop agrégé pour appréhender le phénomène dans toute sa complexité et la partie immergée de l'iceberg demeure inconnue* » (Godé, 2015).

Par ailleurs, comme le souligne Godé (2015), la notion de temporalité est absente de l'analyse proposée par les théories de la contingence. Or, en écartant la dynamique temporelle, on nie la nécessité de la prendre en compte comme facteur du changement à l'œuvre au sein des organisations et de la capacité d'adaptation des individus (Bouty et Drucker-Godard, 2010, 2012 ; Nizet et Pichault 2012). Pourtant dans le cas des contextes extrêmes, cette notion temporelle est cruciale. En quelques secondes tout peut basculer. Face à un danger majeur et imminent, un écart de quelques secondes dans la coordination, les bons gestes ou les bons échanges, peut engendrer la mort.

Enfin, les théories de la contingence retiennent l'organisation ou l'unité de travail comme niveau d'étude. C'est une question de « *granularité* » (Bouty *et al.*, 2011). Là où les approches classiques s'attachent à comprendre les interactions et la coordination à un niveau macro, elles ne permettent pas d'ouvrir la « *boîte noire que les théoriciens de la contingence [ont] plutôt tendance à maintenir fermée* » (Nizet et Pichault, 2012). Il y a donc une nécessité à comprendre comment fonctionne la coordination au niveau des individus et de leurs interactions. Pour cela, plusieurs auteurs invitent à se

concentrer et à explorer les situations à un niveau microsociologique pour comprendre les pratiques réelles et concrètes de coordination des acteurs.

Pour dépasser ces écueils, les apports de l'étude de la coordination comme « pratique » sont importants. En effet, on s'attache à mieux comprendre le processus qui soutient la coordination que son contenu en tant que tel (Jarzabkowski *et al.* 2012). Ce processus est envisagé « en situation » et il peut être ainsi mieux décrit les logiques d'acteurs, les dynamiques collectives, relations aux artefacts et leurs effets récursifs sur les structures sociales et organisationnelles (Godé, 2015).

En contexte extrême, cette perspective de recherche prend un tournant avec les travaux de Faraj et Xiao (2006) et Xiao *et al.* (2007). Par la suite, d'autres travaux sont venus enrichir cette perspective pratique en situation extrême. On peut recenser des travaux dans les environnements aériens civil (Gittel, 2006) ou militaire (Godé, 2010 ; Nizet et Pichault, 2011 ; Godé, 2011), la navigation (Bouty, Drucker et Godard (2011), les expéditions polaires (Lièvre et Rix-Lièvre, 2011), les services de police (Schakel, Fenema et Faraj, 2016) ou les services d'urgence hospitaliers (Godé, Lenesley et Buthion, 2019).

Dans un premier travail de synthèse et de mise en perspective, Bouty *et al.* (2011) avancent que les pratiques de coordination en situation extrême s'articulent autour de quatre composants essentiels : elles s'appuient sur des standards ; elles s'accompagnent d'un travail de construction collective de sens ; des choix sont opérés en permanence sur la distribution des rôles et activités entre acteurs et posent la question du pouvoir et du leadership ; ces pratiques s'inscrivent dans des temporalités structurées. Par la suite, Godé (2015) a proposé une synthèse des catégories pratiques identifiant trois groupes de pratiques clefs : les pratiques de communication, les pratiques réflexives et les pratiques de socialisation. Mais depuis Okhuysen et Bechky (2009), il n'existe pas de travaux permettant une mise en perspective à date des questions de coordination. Or, alors que les impératifs d'optimisation et de reconfiguration permanente des opérations logistiques sont rendus nécessaires par les évolutions de l'environnement des entreprises, nous souhaitons :

- Mieux comprendre comment se met en œuvre concrètement la coordination d'une équipe en situation extrême

- Identifier les grands enjeux de la recherche en cours et à venir sur ces sujets, c'est-à-dire, identifier à la fois les thèmes qui doivent être approfondis et ceux qui sont dans les angles morts des travaux actuels.

2.2.1 Méthodologie de la revue de littérature

Pour réaliser un état des lieux et comprendre les différentes articulations de la coordination logistique au sein des équipes en situation extrême de gestion, une revue de littérature structurée a été conduite. Cette partie décrit la méthodologie employée et présente les résultats.

Le choix de la méthode est guidé par la possibilité de reproduire les résultats et pour permettre la synthèse d'un champ de recherche ciblé en développement (Okuyesen et Beckhy, 2009).

Nous avons investigué et résumé les résultats de recherche autour de la coordination logistique des équipes en situation extrême de gestion à partir des revues de supply chain, logistique, management et théorie des organisations essentiellement. Les différentes phases de sélection sont décrites dans la figure 1 ci-dessous, afin de diminuer les biais et présenter une méthode la plus transparente possible (Denyer and Tranfield 2009).

La première étape de cette revue de littérature a consisté dans une recherche par mots clefs dans les principales bases de données telles que EBSCO host (Business Source Premier), Springer, AB Inform, etc.

Dans les recherches sur les organisations en situation extrême de gestion, il est difficile de trouver un consensus sur la terminologie employée autour de la notion d'extrême. Aussi, nous avons dû élargir le concept à d'autres termes y faisant référence (en particulier dans la littérature anglo-saxonne).

La liste des mots clefs utilisés en combinaison avec le terme de coordination est la suivante : extreme contexts / contexte extrême ; extreme environment / environnement extrême ; urgency / urgence ; fast response organisation ; extreme ; situation extrême de gestion ; logistique ; pratiques ; practices.

La deuxième étape a consisté à catégoriser les résultats selon la nature de leur source et à filtrer uniquement les revues académiques avec comité de lecture scientifique pour s'assurer de la légitimité et de la fiabilité des résultats à analyser. En revanche, le champ conceptuel étant large, nous n'avons pas restreint la typologie des revues sélectionnées pour ne pas limiter ou passer à côté de travaux essentiels. Le cadre temporel a été fixé entre 2000 et 2021.

Ensuite, nous avons exclu manuellement les articles qui n'étaient pas liées à nos domaines de recherche (politique, géographie, économie, etc.) où les termes de coordination et de situation extrême n'ont pas la même signification ou cadre d'analyse.

Cette démarche nous a permis d'obtenir quarante-deux articles filtrés progressivement et enrichis au fil des lectures selon la figure 12.

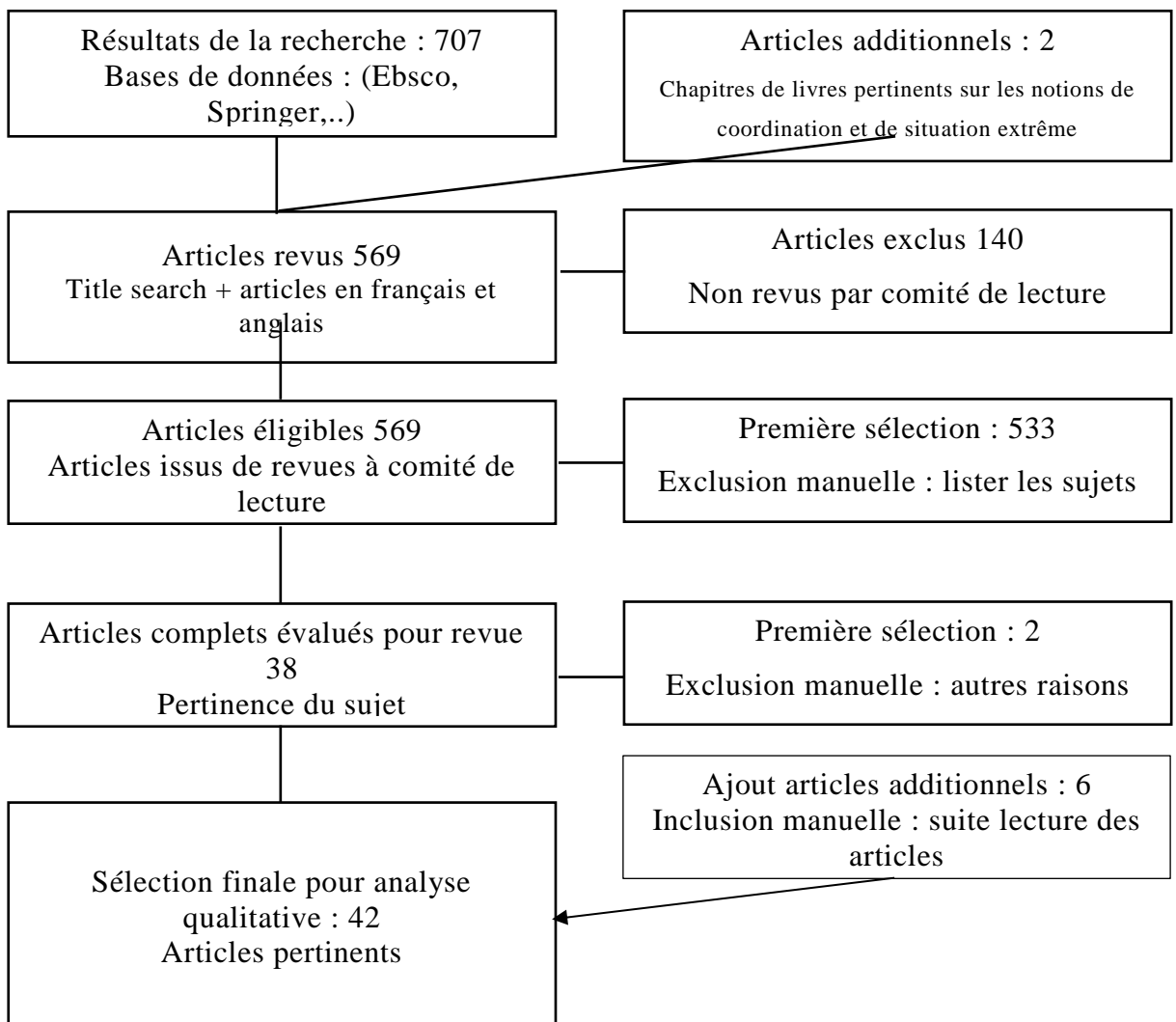


Figure 10 : Processus de recherche et résultats.

Les articles sélectionnés sont présentés en annexe. Le nombre de publications commence à devenir régulier à partir de 2006 (cf. graphique 1), l'année de publication de l'article de Faraj et Xiao (2006) intitulé « *Coordination in Fast-Response Organization* ». À partir de leur définition de la coordination et la mise en avant de l'angle d'analyse par les pratiques, ils ouvrent le champ de recherche et plusieurs études empruntent cette même voie. Les travaux reposent essentiellement sur des approches qualitatives avec l'observation et l'étude de cas de situations extrêmes de gestion. Pour les études de cas, il s'agit principalement d'études de cas uniques en raison de la complexité des cas étudiés. Il y a toutefois quelques exceptions comme les travaux de Wolbers et al. (2017) qui travaillent sur des données longitudinales (4 ans) et 40 unités d'intervention d'urgence (police, pompiers et services d'urgences médicales).



Graphique 1 : Nombre de publications par année

Avant d'aller plus avant pour une analyse qualitative des articles sélectionnés, nous pouvons d'ores et déjà identifier quelques thèmes majeurs, issues de la revue de littérature de ces travaux sur la coordination des équipes confrontées à des situations extrêmes de gestion.

Comme nous l'avons souligné en introduction, il existe une ligne de fracture à partir des années 2000 dans la conception de la coordination avec des chercheurs qui

délaissent les approches issues de la théorie de la contingence qui privilégient une vision macro organisationnelle (les unités de travail, les organisations, plutôt que les équipes et les individus) de la coordination, et la conçoivent essentiellement comme un dispositif d'adaptation face à des contraintes environnementales. La nouvelle approche retenue s'inscrit dans la filiation des théories « *strategy as a practice* » et « *management as a practice* » qui se concentrent sur les activités des acteurs en situation. Il s'agit donc de travailler sur « *les logiques d'acteurs, leurs relations aux artefacts notamment technologiques, les dynamiques collectives ainsi que leurs effets récursifs sur les structures sociales et organisationnelles* » (Godé, 2015, p41).

Le deuxième aspect qui ressort est l'hétérogénéité des pratiques observées. Les pratiques étant par nature émergentes et situées, chaque combinaison entre une situation extrême de gestion et une unité d'analyse produit des pratiques de coordinations différentes. L'essentiel est donc moins de chercher à lister de manière exhaustive ces pratiques mais plutôt d'en comprendre les grandes typologies, leur articulation et les mécanismes à l'œuvre.

Enfin, la diversité des terrains étudiés, que ce soit dans la nature des activités, les lieux d'action, la durée d'immersion en situation extrême rend les comparaisons et les généralisations relativement complexes.

2.2.2 Les résultats

L'objectif de cette partie est d'examiner les résultats de notre revue de littérature en analysant la coordination en situation extrême de gestion. Nous avons identifié six principaux axes de compréhension de notre objet d'étude.

2.2.2.1 La coordination est un processus émergent et contextualisé

Les chercheurs mettent en avant que la coordination est un processus (Faraj et Xiao 2006) car il s'agit avant tout d'un ensemble de pratiques qui se construisent en situation, dont le caractère est dynamique (Jarzabkowski et *al.* 2012), en particulier dans les situations où il faut faire preuve d'adaptation à l'incertitude, la nouveauté et les problèmes complexes. Pour souligner cet aspect dynamique, Jarzabkowski et *al.*

(2012) avancent le terme de *coordinating*. En parallèle, plusieurs auteurs soulignent que les processus de coordination s'articulent dans des phases de temporalité différentes. Pour reprendre la distinction de Marks et al. (2001), on constate qu'il y a coordination en actes pendant la phase *d'action* (Bouty et al. 2012) mais aussi que le processus perdure et agit de manière rétroactive grâce à la communication et le retour d'expérience (Godé et Lebraty, 2015) et l'apprentissage rendu possible dans les phases de *transition* permettant également la mise en œuvre ultérieure de mécanismes d'anticipation (Godé, 2019). Les travaux de Schakel et al. (2007) sont par exemple totalement centrés sur cette notion de bascule entre deux phases.

Le caractère des pratiques est résolument émergent (Faraj et Xiao, 2006 ; Majchrzak et al. 2007 ; Lièvre et Rix-Lièvre, 2011 ; Jarzabkowski et al. 2012) dans le sens où elles se fabriquent, se succèdent dans le temps et s'articulent *in situ*.

2.2.2.2 La coordination est un jeu de rôles

Becky (2006) souligne que la coordination dans les activités temporaires (tournages de films) la coordination est fortement liée à la notion de rôle qui permet à la fois à chacun de projeter des attentes en termes de structuration de l'équipe (qui est censé faire quoi) et de s'y conformer sous la pression sociale, ce qui permet la coordination et le maintien d'une structure organisationnelle (*social system*).

Ainsi, selon les études de cas, on observe l'articulation des rôles des leaders, experts, coordinateurs, contradicteurs, etc., chacun avec ses responsabilités propres.

En situation extrême de gestion, les rôles peuvent se redistribuer à tout moment soit, de manière procédurée, standardisée, soit de manière improvisée comme le résume Bouty et al. (2011). Les différents rôles au sein de l'équipe sont liés par des coordinateurs - en anglais « *boundary spanners* » - Gittel (2002), des individus qui ont pour rôle de faire la liaison entre différentes fonctions de l'organisation et d'intégrer le travail de plusieurs personnes. Ils facilitent la coordination entre des activités indépendantes (ex : infirmières à l'hôpital qui sont à l'interface de toutes les spécialités médicales qui interviennent dans le processus de soin). La distribution des rôles n'est pas toujours celle que l'on peut supposer : plus la situation est une crise majeure, l'expertise n'est pas moins le signe de la performance, car l'expert peut être incapable de comprendre la situation, centré sur sa vision habituelle de résolution des problèmes

et de gestion de crise, incapable de réagir, pas assez flexible, etc. (Majchrzak et *al.* 2007).

Ce « jeu » de rôle n'est possible que s'il y a un échange d'information entre les membres du groupe (Majchrzak et *al.* 2007) et un certain degré de confiance (Godé-Sanchez 2009 ; 2010) qui permet, en particulier dans les situations imprévisibles et de stress intense, qui caractérisent les situations extrêmes, de pouvoir rendre l'univers des possibles plus prédictible, de savoir que l'on peut s'appuyer sur les membres de l'équipe à tout moment.

2.2.2.3 La coordination formelle et la coordination informelle

La littérature nous enseigne l'importance des standards dans les pratiques de coordination (Bouty et *al.* 2012 ; Godé 2019). Ils font référence à de dispositifs *formels* qui permettent la coordination. Ces dispositifs sont de natures variées, écrites (règlements, procédures, lois, etc.) ou matérielles (mots de code, matériels médicaux, armes, etc.). Les sources des dispositifs sont également diverses : « *les normes peuvent provenir d'institutions (réglementation politique ou administrative), d'une communauté professionnelle (principes éthiques, littérature scientifique) ou être produites par des organisations* » comme le soulignent Bouty et *al.* (2012). Avec ces mêmes auteurs nous parlerons de *coordination formelle* si les pratiques reposent sur des standards et inversement de *coordination informelle* lorsque les pratiques ne sont pas issues de standards. Pour autant, les standards ne sont pas figés et, en fonction de la situation, ils peuvent faire l'objet d'interprétation pour s'adapter aux conditions rencontrées et leurs évolutions (Nizet et Pichault, 2011).

2.2.2.4 La coordination s'inscrit dans une « temporalité structurée » (Bouty et *al.*, 2011)

La dimension temporelle est un facteur clef de compréhension de la coordination dans une équipe soumise à une situation extrême de gestion. En effet, selon le degré d'imprévu, de risque et de volatilité de la situation, les mécanismes mis en œuvre sont différents. La temporalité de la coordination peut être l'affaire de quelques secondes ou minutes dans des cas extrêmes comme l'engagement au combat (Godé-Sanchez

2009) ou l'interpellation d'un suspect (Schakel et al. 2016), en passant par des temporalités intermédiaires comme les échanges sur la nature des soins autour de cas de patients à l'hôpital (Faraj et Xiao, 2006 ; Godé 2011) ; l'apprentissage de la coordination par les retours d'expérience (Godé et Lebraty 2015) ; ou des temporalités longues dans le cas d'entreprises évoluant dans des environnements extrêmes ou subissant des ruptures et crises majeures (Jarzabkowski et al., 2012).

Au-delà, la coordination dans une organisation constitue un ensemble de pratiques qui se « *chevauchent et dans certaines circonstances s'emboîtent* » (Bouty et al. 2011).

2.2.2.5 La coordination : entre routine et improvisation

Dans les situations classiques, stables et prévisibles, les pratiques de coordination s'inscrivent dans un processus routinier. Au fur et à mesure du temps, avec la capitalisation de l'expérience de l'équipe, les pratiques sont formalisées et standardisées pour constituer des routines qui facilitent l'action coordonnée en spécifiant en amont les tâches, et leur séquençage, à exécuter. Contrairement à l'idée répandue, ces routines ne sont pas un frein aux interactions au sein de l'équipe (Gittel, 2002), au contraire, il s'agit de dispositifs d'amélioration de la qualité des interactions dans un but de coordination.

Quand la situation sort du cadre, quand il n'y a plus ni carte, ni boussole pour guider l'action, alors l'improvisation, l'innovation par les pratiques et la créativité prennent le dessus. C'est lors de la mise en lumière des absences, de trous de coordination que les acteurs créent de nouveaux mécanismes pour remplir ces vides (Jarzabkowski et al., 2012).

Cette capacité à improviser de la part des acteurs est mise en lumière dans de nombreux travaux : chez les pilotes de chasse (Godé-Sanchez, 2010), les services de police ou de pompiers (Wolbers et al., 2017) dans les organisations plus classiques (Jarzabkowski et al. 2012). Cette capacité adaptative pour faire face est une caractéristique essentielle du processus de coordination (Wolbers et al, 2017).

Toutefois, si l'autonomie et la liberté sont essentielles dans la coordination, Harrison et Rouse (2014), dans une étude sur une troupe de danseurs ont montré que les contraintes ont un rôle catalyseur.

L'essence de la coordination réside dans « *la capacité d'une équipe à gérer les fréquents basculements entre routine et imprévus : elle favorise la production d'une interprétation consensuelle des situations, en créant et maintenant le sens* » (Godé, 2015).

Par ailleurs, on observe l'alternance entre les phases de routine et des phases de situations imprévues (Godé, 2015) ou des situations contraintes et des situations de liberté (Harrisson et al., 2014). La clef est donc d'être capable de gérer efficacement la bascule, le passage d'une phase à l'autre et c'est ce qui détermine la bonne coordination (Godé-Sanchez 2009). Lorsque la situation est relativement stable, ce sont principalement des mécanismes de routine qui se mettent en place au sein de l'équipe. La distribution des rôles et des tâches est claire, identifiée et stable. Chacun a sa place et agit en coordination avec le reste de l'équipe dans un but commun. En revanche, et contrairement à ce que l'on pourrait supposer, il ne s'agit pas d'associer nécessairement improvisation dans la coordination avec incertitude, risque et volatilité. De nombreuses situations d'urgence en situation extrême sont gérées par des mécanismes de coordination très cadrés voire codifiés : procédures d'urgence, automatismes, standards etc. (Gittel 2002 ; Majchrzak et al., 2007 ; Godé-Sanchez, 2010 ; Bouty et al., 2011).

2.2.2.6 La coordination repose sur une dimension cognitive

Il s'agit là sans doute d'une des dimensions les plus largement abordées dans la littérature sur la coordination. Les fondements de cette approche s'appuient sur les travaux de Weick (1993) sur la construction de sens et la capacité des acteurs, en particulier des leaders mais pas seulement car il s'agit d'un travail collectif (Bouty et al. 2011), à créer une vision et un sens partagé de la situation et de l'action. Dans les recherches récentes (Bigley et Roberts, 2001 ; Gittel 2002, 2004, Hult, 2003 ; Majchrzak et al. 2007 ; Rico et al. 2008 ; Kotlarsky et al. 2019), de nombreux auteurs insistent sur cette dimension essentielle, un socle, qui permet la construction de l'action coordonnée. Cela permet en effet de créer une perspective commune aux acteurs en charge d'une tâche en vue de la réalisation d'objectifs communs. Cela favorise aussi la capacité des acteurs à prévoir l'articulation des actions et donc que la combinaison de plusieurs sous-tâches permet l'accomplissement d'une tâche plus grande et implique une compréhension du séquençement nécessaire de ces sous-tâches. Cette dimension

cognitive de la coordination est une pierre angulaire de la coordination en situation extrême.

2.2.3 Discussion des résultats

2.2.3.1 *Coordination intra-organisationnelle et logistique*

Sans surprise la coordination des équipes dans le domaine de la logistique ne fait pas l'objet de travaux spécifiques dans la littérature sur la coordination. Nous constatons plutôt une focalisation des travaux en logistique sur la coordination inter-organisationnelle (Evrard, Samuel et Spalanzani, 2009 ; Fabbe-Costes et Lancini, 2009 ; Hult et al, 2003 ; 2006).

En revanche, dans l'ensemble des articles analysés et de leurs problématiques il s'agit bien d'équipes ayant à traiter des opérations sous un angle logistique. Il s'agit en effet de problèmes d'interface entre des acteurs (Collin, 1996 ; Lièvre 2007) avec comme clef de voûte la coordination et le travail en équipe. Les actes de soin d'urgence (Faraj et Xiao, 2006), les manœuvres de vol des pilotes de chasse (Godé et Lebraty, 2015), les activités de surveillance et d'appréhension d'un suspect dans la police (Shakel *et al.* 2016) sont autant de situation de gestion logistiques, où les acteurs doivent concevoir et mettre en œuvre des actions, des dispositifs, dans un contexte précis et *in situ*, qui s'enchaînent dans le but de produire un résultat opérationnel performant.

Leur étude permet une appréhension « *du faire dans ses dimensions tant techniques qu'humaines* » en prenant « *comme base les processus d'action des acteurs en situation effective* » (Lièvre, 2007). Ainsi, on retrouve des acteurs devant concevoir et mettre en œuvre des dispositifs ensemble, pour résoudre, en situation extrême de gestion, un problème donné.

Cette revue de littérature à l'aune de la conception logistique de l'organisation permet donc d'envisager le développement de recherches ultérieures sur la coordination des équipes faisant face à des situations extrêmes de gestion.

2.2.3.2 Les angles morts de la recherche sur la coordination en situation extrême de gestion

A l'issue de ce travail analysant de manière qualitative quarante-deux articles (tableau 6), nous mettons en lumière six caractéristiques de la coordination en situation extrême de gestion :

- a) la coordination comme process émergent et contextualisé,
- b) la coordination comme jeu de rôles,
- c) la distinction entre coordination formelle et informelle,
- d) la temporalité structurée spécifique,
- e) l'articulation entre routine et improvisation,
- f) la dimension cognitive de la coordination.

Thématique	Principaux auteurs	Caractéristiques
La coordination comme processus émergent et contextualisé	Jarzabkowski et al. 2012 ; Majchrzak et al. 2007 ; Faraj et Xiao 2006 ; Lièvre et Rix-Lièvre 2011	<ul style="list-style-type: none"> • Ensemble de pratiques qui se constituent en situation • Caractère dynamique en particulier en situation d'incertitude • Le processus perdure après la phase d'action et agit de manière rétroactive
La coordination comme jeu de rôles	Gittel 2002; Becky 2006 ; Majchrzak et al. 2007; Bouty et al. 2011 ; Godé 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Articulation des rôles (leaders, experts, coordinateurs, contradicteurs, ...) • Les rôles sont redistribués en situation soit de manière procédurée soit de manière improvisée • La confiance est le socle du « jeu »
La distinction entre coordination formelle et informelle	Nizet et Pichault, 2011 ; Bouty et al. 2012 ; Godé 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Importance des standards (procédures, règles, écrits, etc.) • Les standards ne sont pas figés et peuvent être adaptés en situation
La temporalité structurée spécifique	Godé-Sanchez 2009 ; Bouty 2011 ; Harrisson et Rouse, 2014 ; Schakel et al. 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Les mécanismes de coordination évoluent selon la temporalité de l'action • Les pratiques ne sont pas linéaires dans le temps mais « <i>se chevauchent et s'emboitent</i> »

L'articulation entre routine et improvisation	Gittel, 2002 ; Godé-Sanchez, 2010 ; Bouty et al. 2011 ; Jarzabkowski et al. 2012 ; Harrisson et Rouse 2014, Wolbers et al, 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Les routines sont un accélérateur d'action coordonnée • L'improvisation est indispensable lorsqu'il n'y a plus de cadre • Gestion de la bascule entre les deux typologies d'action
La dimension cognitive de la coordination	Bigley et Roberts, 2001 ; Gittel 2002, 2004, Hult, 2003 ; Majchrzak et al. 2007 ; Rico et al. 2008 ; Kotlarsky et al. 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Importance du sens donné et de la vision partagée • Capacité à anticiper les actions de chacun et leur enchaînement

Tableau 6 : Synthèse de la littérature sur la coordination en situation extrême

Après avoir synthétisé les différents apports de la littérature, nous proposons une analyse « en creux » permettant de cibler les différents angles morts des travaux sur cette question.

Le premier enseignement concerne le niveau d'analyse de la coordination. La plupart des travaux sont aujourd'hui centrés sur une approche pratique, ce qui permet d'apprendre ce qu'est la coordination mais moins bien ce qui la rend possible et surtout très peu sur les facteurs organisationnels environnants qui influencent les process de coordination au sein de l'équipe. Par exemple, comment l'organisation dont fait partie l'équipe influence la coordination de l'équipe de terrain, grâce à la formation, à la mise en place des normes, des règles, des outils, des procédures, etc. Il y a là un sujet sur l'articulation des différentes granularités de la coordination du niveau individuel à celui de l'organisation qui reste à explorer.

Il apparaît nécessaire de regarder l'articulation entre les différents niveaux de la coordination et de se concentrer sur l'impact qu'une organisation logistique permet de créer de la coordination en situation extrême de gestion. Par ailleurs, au cœur de cette articulation se pose certainement la question du rôle du leadership. S'il est communément observé que la coordination est un jeu de rôle, on constate à ce jour une focalisation des travaux sur la coordination des différents rôles au sein d'une équipe d'un point de vue horizontal. La notion de leadership apparait en filigrane dans les travaux actuels. Si 57% des articles sélectionnés dans notre revue de littérature contiennent au moins une fois le mot « leadership », force est de constater que seuls trois articles abordent directement la question du rôle du leader (Bouty 2011 ; Bouty et

al., 2012 ; Lièvre, 2011) dans la bonne coordination en situation extrême. Or, le leadership est une dimension structurante du fonctionnement d'une organisation, en particulier en contexte extrême (Hannah et al., 2009 ; Dietrich et al., 2016 ; Guarnelli et al., 2016).

Compte tenu de la complexité à mener des études en situation extrême (Giordano et Musca, 2012), les études de cas sélectionnées correspondent à des groupes qui sont immergées pour des durées limitées en situation. Or les recherches sur les environnements isolés et confinés (Palinkas, 2001 ; Kanas et al., 2007 ; Paulus et al., 2009) ont montré que la durée d'exposition à un contexte pouvait avoir des impacts forts sur les équipes confrontées à ces situations. Il y a probablement un intérêt à comparer des cas qui alternent fréquemment situations extrêmes et situations plus normales et des cas d'équipes qui vivent dans la durée, sans alternance de situation possible, des conditions extrêmes.

Enfin se pose la question de la méthodologie. Force est de constater que l'essentiel des travaux reposent sur des méthodes qualitatives. Si ces approches sont cohérentes, en particulier les études de cas car elles permettent des descriptions riches sur le contexte (Bell et al., 2018), elles sont parfois limitées quant à leur capacité à quantifier un phénomène ou à généraliser des observations liées à un contexte particulier. A contrario, les recherches quantitatives pures ont le défaut inverse d'avoir du mal à contextualiser des pratiques. Or il semble nécessaire aujourd'hui de pouvoir à la fois prendre en compte le contexte, essentiel pour l'approche du fonctionnement des équipes en particulier en situation extrême (Bell et al. 2018) et d'avoir des outils de mesure et de quantification permettant de mesurer de manière la plus objective possible les phénomènes observés.

2.2.4 Conclusion de la revue de littérature

Cette revue de littérature contribue à la recherche sur la coordination logistique en situation extrême de gestion. L'apparent manque de travaux sur la coordination observée sous l'angle de la logistique constitue à lui seul un objectif pour les chercheurs en logistique et en théorie des organisations qui s'intéressent à la question des

interactions et de la de la capacité des acteurs à mettre en œuvre concrètement des actes et des solutions de coordination. Pour cela, l'approche par les pratiques (Bouty, 2019) largement mobilisée ces dernières années dans les travaux sur la coordination, en particulier en situation extrême, nous semble tout à fait opérante.

D'un point de vue conceptuel, des recherches pourraient être entreprises pour investiguer ce que nous avons appelé les angles morts de la coordination : l'analyse des différents niveaux de granularité de la coordination et l'articulation entre les niveaux micro et macro ; la meilleure compréhension de la coordination verticale et horizontale avec probablement une efficacité différente selon les situations et les contextes ; enfin la prise en compte du facteur durée d'exposition aux situations extrêmes - pouvant induire différentes fatigues mais aussi de l'accumulation d'expérience - dans l'analyse des mécanismes de coordination pour mieux évaluer les évolutions dans le temps des pratiques.

Un autre enjeu concerne les questions méthodologiques. Pour répondre à ces questions, il semble intéressant d'aller au-delà de la traditionnelle opposition entre approche qualitative et approche quantitative et développer des méthodes de recherche mixtes alliant quantitatif et qualitatif pour capitaliser sur les forces de deux approches et résoudre, autant que faire se peut, les apories de ces dernières. D'autant que les approches mixtes sont plus le reflet de ce que les chercheurs en recherche appliquée font en pratique (Johnson et Onwuegbuzie, 2004). Bien qu'elles soient moins fréquemment utilisées dans la recherche sur les organisations, comme le rappellent Bell et al. (2018) elles ont permis des avancées notables dans la compréhension du fonctionnement des équipes (Edmonson, 1999). Les nouvelles technologies de traçage (Olguín Olguín et Pentland, 2010) et l'approche sociométrique (Pentland, 2015) pourraient être d'une utilité particulière pour quantifier les interactions sociales et les cartographier. Mieux comprendre les interactions sociales des équipes dans leur quotidien, au-delà de leurs activités connectées, et donc mieux comprendre les phénomènes de coordination, devrait permettre à terme de mieux : a) organiser les activités logistiques (ergonomie, process, etc.) pour en augmenter l'efficacité et assurer le bien-être des équipes ; b) améliorer la qualité du management opérationnel

des équipes pour favoriser la coopération et l'engagement ; c) former les équipes à une meilleure capacité de coordination en fonction du contexte dans lequel elles évoluent.

2.3 Conclusion du chapitre 2

2.3.1 La coordination : un concept logistique

Notre conception de la logistique est également empruntée aux travaux de Lièvre (2007) qui positionne la logistique des situations extrêmes à l'interface entre une logistique stratégique et une logistique expérientielle. D'une part, il s'agit de piloter l'organisation en l'envisageant à partir d'une modélisation globale reposant sur les flux. D'autre part, la logistique expérientielle est issue de la pratique des acteurs en situation et construite à partir de leur capacité réflexive (Lièvre et Gautier, 2009). Nous pouvons alors considérer la logistique comme « *une technologie de rationalisation d'une organisation en vue de son pilotage* » (Lièvre, 2007). Dans cette perspective, il s'agit donc de modéliser le fonctionnement de l'organisation en termes de processus allant jusqu'à rendre compte de l'enchaînement des opérations élémentaires, en prenant comme « *base les processus d'action en situation effective* » (Lièvre et Gautier, 2009). Il s'agit de comprendre de manière concrète, opérationnelle, les interfaces, de rendre possible la circulation des flux et donc de coordonner les différents maillons et acteurs d'une chaîne entre eux (Colin, Mathe et Tixier 1999). Pour Mathe et Tixier (2010) les logisticiens sont « des hommes d'interfaces chargés d'une mission de coordination dans le cadre d'une analyse globale ». De même, Gammelgaard et Larson (2001) mettent en lumière que le logisticien est un homme de coordination mais également un homme de « situation » et en particulier, un individu capable de s'adapter à des situations « spéciales » (Sheffi et Peter, 1997). « *La compétence du logisticien reposerait donc sur le développement d'un savoir d'action et de situation* » (Gaumand et al., 2010).

La notion de coordination, bien que parfois difficile à saisir, est définie par Okhuysen et Bechky (2009) comme « *le processus d'interaction qui intègre un ensemble collectif de tâches interdépendantes* ». À l'issue d'un important travail de synthèse, les auteurs formulent un cadre conceptuel qui permet d'englober à la fois la coordination formelle

et la coordination émergente et proposent ainsi une vision intégrative de la coordination : « *La coordination est possible lorsque l'interdépendance entre les parties, leurs responsabilités et l'avancement de la tâche sont tous rendus visibles par la responsabilisation. En outre, la coordination repose sur la capacité des parties interdépendantes à anticiper l'activité ultérieure liée à la tâche, c'est-à-dire la prévisibilité. Enfin, une conception partagée des activités et de la manière dont elles sont exécutées, ou compréhension commune, permet également la coordination. Grâce aux mécanismes de coordination qui produisent ces conditions, les acteurs parviennent à intégrer des tâches interdépendantes dans les organisations* » (Okhuysen et Bechky, 2009).

La question logistique et la coordination sont donc étroitement liées. Il y a ici un cadre général propice à la réflexion autour de la fabrication de la coordination au sein d'une organisation en situation extrême de gestion. Il est envisageable d'espérer rendre compte des pratiques de coordination des acteurs dans une perspective logistique et de la manière dont ces pratiques sont le résultat des flux qui font l'essence de l'organisation.

Par ailleurs, jusqu'à présent, la question de la coordination en logistique a surtout été envisagée sous l'angle inter-organisationnel (Evrard Samuel et Spalanzani, 2009 ; Fabbe-Costes et Lancini, 2009 ; Hult et al, 2003 ; Hult et al. 2006) : coordination entre différents maillons d'une chaîne logistique, différents services ou équipes pour mieux comprendre les mécanismes, fonctionnements et enjeux liés à la fluidification des flux (Fabbes-Costes, 2007). D'autres travaux insistent sur l'étude de la coordination au niveau intra organisationnel (Sampieri, Bongiovanni Delarozière, 2000).

Plus rares en revanche sont les travaux qui questionnent le niveau micro organisationnel : celui de la coordination des équipes et des individus pour les tâches au sein d'une même équipe. Cette rareté s'explique certainement en partie en raison des difficultés pour le chercheur à « *ouvrir la boîte noire de la coordination* » (Nizet et Pichault 2011). Gaumand et al. (2010) montrent que les connaissances et les pratiques de gestion afférentes au niveau intra-organisationnel sont encore très partielles car elles recouvrent des savoirs tacites et des interfaces de coordination difficiles à appréhender.

La coordination est donc un concept logistique et il y a un agenda de recherche important qui semble s'imposer à nous : celui d'étudier la question de la fabrication de la coordination d'un point de vue logistique en situation.

2.3.2 Synthèse des angles morts sur de coordination en situation extrême de gestion

Nous avons identifié un certain nombre d'angles morts dans l'approche de la coordination avec la nécessité de travailler sur certains aspects spécifiques :

- L'analyse des différents niveaux de granularité de la coordination et l'articulation entre les niveaux micro et macro ;
- La meilleure compréhension de la coordination verticale ;
- La prise en compte du facteur durée d'exposition aux situations extrêmes et de la diversité du niveau d'expertise ;
- La dimension processuelle de la fabrication de la coordination dans le temps.

Sur les questions méthodologiques, il apparaît nécessaire de construire des dispositifs permettant de capter les données au plus proche du terrain et de leur survenance pour contrer des effets de reconstruction a posteriori lors des retours d'expérience, entretiens et questionnaires.

La mobilisation d'approches quantitatives, complémentaires aux approches qualitatives majoritairement dominantes, pourraient être également bienvenue pour de nouvelles explorations.

Synthèse du chapitre 2

Dans ce chapitre nous avons mieux cerné la coordination en situation extrême de gestion. D'une part, le courant pratique nous aide à mieux la définir avec notamment les apports importants de Faraj et Xiao (2006) :

- *« La coordination concerne l'intégration du travail organisationnel dans des conditions d'interdépendance des tâches et d'incertitude²³ ».*
- *La coordination est « un processus de régulation des entrées et d'articulation des interactions qui se déroule dans le temps et dans le contexte pour réaliser une performance collective²⁴ ».*

D'autre part, en mettant en lumière, à l'issue d'une revue de la littérature systématique, six caractéristiques principales :

- **La coordination est un processus émergent et contextualisé ;**
- **La coordination est un jeu de rôle ;**
- **On distingue coordination formelle et coordination informelle ;**
- **La coordination s'inscrit dans une temporalité structurée et spécifique ;**
- **La coordination articule routine et improvisation ;**
- **La coordination revêt une dimension cognitive.**

Ce travail permet d'identifier des pistes de recherche dont la nécessité de travailler sur certains aspects spécifiques :

- **L'analyse des différents niveaux de granularité de la coordination et l'articulation entre les niveaux micro et macro ;**
- **La meilleure compréhension de la coordination verticale ;**

²³ "At its core, coordination is about the integration of organizational work under conditions of task interdependence and uncertainty"

²⁴ "a temporally unfolding and contextualized process of input regulation and interaction articulation to realize a collective performance"

- **La prise en compte du facteur durée d'exposition aux situations extrêmes et de la diversité du niveau d'expertise ;**
- **La dimension processuelle de la fabrication de la coordination dans le temps ;**
- **La question méthodologique : avoir des approches mixtes et des dispositifs d'observation au plus proches du terrain.**

CONCLUSION DE LA PARTIE 1

L'immersion dans la littérature des environnements extrêmes nous a permis de mieux préciser ce qu'ils étaient dans le champ du management malgré une grande hétérogénéité des concepts. Nous avons également pu mieux caractériser la nature des impacts et le type d'organisations confrontées à l'extrême. Nous retenons le concept de situation extrême de gestion pour cadrer notre travail ultérieur. Et enfin, nous avons positionné les expéditions à vocation exploratoire comme un objet d'étude pertinent pour comprendre les situations extrêmes de gestion et en particulier les questions de coordination qui nous intéressent ici. Nous avons mis en lumière que les travaux existants se heurtent généralement à la prise en compte de la notion de durée d'exposition au contexte extrême ainsi qu'à la nature de l'engagement des individus face à une situation. Pour dépasser cela, nous proposons d'utiliser une grille d'analyse qui permettra de définir le plus précisément possible une situation extrême de gestion. La grille d'analyse se décompose en trois étapes :

- (1) Décrire l'environnement,
- (2) Caractériser la situation extrême de gestion,
- (3) Positionner les acteurs qui agissent dans ces situations.

La littérature sur la coordination en situation extrême de gestion nous enseigne plusieurs choses. En effet, on constate un manque de travaux sur la coordination observée sous l'angle de la logistique. Cela constitue dès lors un objectif pour les chercheurs en logistique et en théorie des organisations qui s'intéressent à la question des interactions de la capacité des acteurs à mettre en œuvre concrètement des actes et des solutions de coordination. Pour cela, l'approche par les pratiques (Bouty, 2019) largement mobilisée ces dernières années dans les travaux sur la coordination, en particulier en situation extrême, est pertinente. Par ailleurs, nous observons plusieurs angles morts dans la compréhension de la coordination :

- L'analyse des différents niveaux de granularité de la coordination et l'articulation entre les niveaux organisationnels ;
- L'articulation de la coordination verticale et horizontale avec probablement une efficacité différente selon les situations et les contextes ;
- La prise en compte du facteur durée d'exposition aux situations extrêmes - pouvant induire différentes fatigues mais aussi de l'accumulation d'expérience - dans l'analyse des mécanismes de coordination pour mieux évaluer les évolutions dans le temps des pratiques.

Derrière ces questions d'articulations et de temps se trouve la question de la fabrication. C'est-à-dire de la capacité d'une organisation à produire de l'activité coordonnée dans un contexte particulier (ici, celui des situations extrêmes de gestion). La notion de fabrication renvoie à la notion de processus de construction dans le temps et à la capacité des acteurs à faire évoluer leur activité coordonnée pour répondre aux défis que leur pose l'environnement dans lequel ils évoluent.

Enfin, il nous semble avoir mis en lumière deux aspects méthodologiques intéressants à aborder :

- Tenter de dépasser l'opposition entre approche qualitative et approche quantitative et développer des méthodes de recherche mixtes ;
- Développer une méthode d'observation des pratiques au plus près des situations pour contrer les effets de reconstruction de récit *a posteriori* et éloignés de la situation, permettant de tendre dans une certaine mesure vers plus d'objectivité dans la collecte des données.

Le tableau 7 synthétise à la fois les apports de cette revue de littérature et les angles morts et pistes de recherches identifiées sur la coordination des équipes en situation extrême de gestion.

	Les apports de la littérature	Pistes de recherche
Chapitre 1	<ul style="list-style-type: none"> • Il faut distinguer événement, contexte et environnement extrême • Les impacts sont nombreux tant au niveau individuel qu’au niveau des équipes confrontées à l’extrême 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité de contextualiser (en particulier la durée) • Caractériser les acteurs (en particulier l’engagement, le degré d’expertise et les motivations) • Caractériser les situations extrêmes de gestion (évolutivité, incertitude, risque, durée)
Chapitre 2	<ul style="list-style-type: none"> • La coordination est un processus émergent et contextualisé • La coordination est un jeu de rôle • On distingue coordination formelle et coordination informelle • La coordination s’inscrit dans une temporalité structurée et spécifique • La coordination articule routine et improvisation • La coordination revêt une dimension cognitive 	<ul style="list-style-type: none"> • Articuler les niveaux d’analyse • Investiguer les liens entre coordination verticale et horizontale • Mieux appréhender la question du temps et de la durée • Comprendre la dimension processuelle de la fabrication de la coordination • Différencier les études dont les sujets ont un niveau d’expertise différent. • Aspects méthodologiques : avoir des approches mixtes et des dispositifs d’observation au plus proches du terrain.

Tableau 7 : Synthèse des apports de la revue de littérature

La revue de littérature vient appuyer la question de recherche initialement formulée :

« Comment se structure la coordination des équipes en situation extrême de gestion ? »

En effet, nous avons observé dans la littérature que la recherche sur la coordination en situation extrême de gestion se focalise essentiellement sur des acteurs experts (par opposition à des acteurs néophytes). Aussi, très peu a été entrepris pour comprendre

comment se structure dans le temps la coordination logistique d'une équipe néophyte. Cette question pourra donc être étayée par deux sous-questions :

- (1) Comment se développe et évolue la coordination d'une équipe composée de membres non experts confrontés à une situation extrême de gestion ?**

- (2) Quels sont les mécanismes organisationnels à l'œuvre qui permettent l'action coordonnée lorsque l'on est confronté à une situation extrême de gestion ?**

PARTIE 2 : Méthodologie et terrain de la recherche

Faire de la recherche en situation extrême

Cette seconde partie s'articule autour de deux grands axes : un axe méthodologique et une présentation du terrain de la recherche.

Notre expérience de praticien en situation extrême nous a montré à quel point il était difficile de conduire des recherches sur ce type de projet. Comme le rappelle Musca et al. (2012) il le terrain impose de nombreuses contraintes et demande une capacité d'adaptation permanente au chercheur. Nous avons mis à profit nos connaissances, notre expérience et celle de l'équipe du Human Adaptation Institute pour y parvenir.

L'objectif du chapitre 3 est de rendre compte de la méthodologie globale du projet de recherche afin de contribuer à notre champ de recherche. Il est composé de trois sections : la première sur le design de la recherche, la troisième sur la collecte des données et enfin sur le traitement.

Le chapitre 4 quant à lui présente le terrain de recherche dans toutes ses dimensions avec les acteurs, les enjeux de la coordination et la caractérisation de la situation extrême de gestion.

3. CHAPITRE 3. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Nous avons eu la possibilité d'étudier, tout en y participant, une mission scientifique exploratoire de terrain en mars-avril 2021. Les données sont recueillies au fur et à mesure de la construction et de la réalisation de la mission dans le cadre d'une « observation participante » (Peretz, 2001). La démarche est abductive, en essayant de faire émerger une représentation du fonctionnement organisationnel de l'objet observé. Cette posture n'est pas sans difficultés. En effet, il a fallu construire sa posture de chercheur et de praticien (Lièvre, 2011), gérer les interactions avec les acteurs et la transformation de l'objet d'observation (Musca et al., 2010) et éviter l'écueil de la « trappe cognitive » (la familiarité du chercheur avec l'objet). Cependant les situations extrêmes de gestion nécessitent une observation au plus près pour éviter les effets mémoire et une connaissance du contexte et des contraintes pour comprendre les acteurs et la spécificité de ces environnements.

Les données collectées sont d'une grande variété et nous avons voulu allier une démarche alliant la collecte des récits (entretiens semi-directifs) dans la logique de notre positionnement interprétativiste, avec des questionnaires *in situ* permettant de collecter au plus près des événements les perceptions des acteurs.

Dans ce chapitre, nous présentons la méthodologie de notre recherche. Dans un premier temps (3.1) nous puis nous présentons le design global de notre recherche (3.2) et enfin la collecte et le traitement des données (3.3).

3.1 Le design de la recherche

L'objectif de cette section est de préciser la manière dont notre recherche a été construite et en quoi cette construction est cohérente avec notre problématique et notre posture épistémologique. Il s'agit d'exposer notre choix d'une méthode quantitative qui repose sur une étude de cas unique.

3.1.1 Une recherche qualitative fondée sur un cas unique

Les recherches qualitatives sont caractérisées par un fort ancrage contextuel. Comme nous l'avons souligné dans le chapitre 2 de notre revue de littérature, nous attachons une grande importance au contexte extrême et à la situation de gestion. Nous avons entre autres identifié plusieurs angles morts dans la recherche sur ces contextes, nous invitant à mieux comprendre le rôle de ces environnements sur la fabrication de la coordination.

Yin (2014) définit l'étude de cas comme « *une étude qui examine un phénomène contemporain en profondeur dans le cadre d'un contexte réel.* » L'étude de la fabrication de la coordination au sein des organisations correspond bien à cette notion et peut donc être envisagée sous cet angle. De même, le concept de situation de gestion (Girin, 1990), que nous mobilisons pour définir les situations extrêmes articulé à la question de la fabrication de la coordination, se prête tout à fait à l'étude de cas comme support d'analyse. En effet, cela répond aux trois critères de Yin (2014) pour recourir à l'étude de cas : le « pourquoi » ou le « comment » qui nécessite une observation et une analyse dans le temps, le contrôle sur le cours des événements et enfin l'aspect contemporain de l'évènement.

Nous avons souligné à plusieurs reprises les précautions à prendre en cas de comparaison entre différentes situations extrêmes de gestion et l'importance fondamentale du contexte. Aussi, il nous a paru complexe et risqué de nous engager dans la voie d'une recherche autour de plusieurs cas différents par leur nature et leur contexte et difficilement comparables pour répondre à notre problématique.

Nous avons donc choisi une étude de cas unique. Il s'agit ici de produire des résultats fortement contextualisés en rendant compte d'un travail et d'une compréhension fine d'un phénomène (Giroux, 2003). Notre question de recherche autour de la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion revêt un ancrage contextuel très fort. Aussi, nous avons choisi un cas intrinsèque au sens de Stake (1995 ; 2005), c'est-à-dire un cas qui présente l'intérêt de « *dévoiler l'histoire de ceux qui vivent le cas* » (Stake, 2005).

Par ailleurs, le choix du cas est généralement subordonné à l'accès au terrain par le chercheur (Giroux, 2003 ; Schwartz-Shea & Yanow, 2012, Stake, 2005). Notre position au sein du projet nous a permis un accès facile et privilégié.

Si de nombreux travaux ont été menés sur des situations extrêmes de gestion, y compris des expéditions, il s'agit à notre connaissance de la première recherche sur une situation extrême de gestion « hors du temps ». Notre terrain combine l'évolution d'une équipe en situation extrême de gestion avec une caractéristique particulière de priver les participants d'une notion fondamentale nécessaire à la coordination : la notion temporelle.

3.1.2 Un terrain propice à l'étude de la coordination

Le terrain de la recherche est une expédition scientifique à vocation exploratoire qui s'est déroulée du 14 mars au 24 avril 2021. La mission a été conçue et mise en place par le fondateur et Président-directeur général du Human Adaptation Institute : l'explorateur-chercheur Christian Clot. C'est grâce à une longue expérience de terrain et en tant que spécialiste des conditions extrêmes qu'il a conçu cette mission scientifique permettant d'étudier « *une équipe confrontée à une situation nouvelle de vie* » (Clot, 2021). La mission s'intitule Deep Time et a été relatée dans un ouvrage publié chez Robert Laffont : « *Deep Time, 40 jours sous terre* » (Clot, 2021).

Pour cette mission, quinze personnes, dont Christian Clot (ci-après « *le chef d'expédition* ») se sont enfermées pour quarante jours dans la grotte de Lombrives (Ariège) en France, sans accès à la lumière du soleil ni aucun indicateur temporel. Cette expédition de recherche permet d'étudier la capacité d'adaptation d'un individu et d'un groupe face à une situation d'anomie temporelle, et plus généralement, face à une situation de perte totale de repères. La mission s'articule autour de deux équipes principales : l'une sous terre qui va vivre sans contact avec la surface et l'autre en surface qui assure la logistique avant, pendant et après la mission. L'organisation peut être caractérisée de temporaire, avec des membres et des organisations dispersées géographiquement. La communication est très contrainte et limitée avec l'équipe à l'intérieure de la grotte. Chacun vit ainsi une réalité différente et a des contraintes

spécifiques mais un objectif commun. Il faut faire face dès le départ à des conditions de synchronisation et de coordination difficiles, un niveau d'information asymétrique et une situation marquée par la discontinuité et l'ambiguïté.

Ces caractéristiques en font un terrain de recherche privilégié pour étudier la fabrication de la coordination au sein d'une équipe en situation extrême de gestion.

3.2 La collecte des données

La méthode de collecte des données est une question fondamentale pour s'assurer de la pertinence et de la validité d'une étude de cas (Yin, 2014). L'objectif étant, comme le souligne Yin (2014), de croiser les données pour s'assurer de la cohérence des constats. Dans notre cas, ce croisement est facilité par un accès simple au terrain. En tant qu'observateur et participant, nous avons *de facto* accès à une grande quantité de matériaux primaires et secondaires. Nous sommes donc en mesure de croiser différentes sources que l'on peut regrouper sous quatre grands domaines : les entretiens semi-directifs, les questionnaires soumis aux participants, les données issues des documents échangés par les acteurs de la mission et les enregistrements vidéo.

D'un point de vue méthodologique, les recherches en contextes extrême sont marquées par la prédominance des travaux qualitatifs (Hällgren et Rouleau, 2019) et particulièrement des études de cas. Par ailleurs, Hällgren et Rouleau (2019) rejoignent notre constat depuis des années de pratique : nous avons besoin de plus d'études en temps réel. Ceci est particulièrement complexe compte tenu du contexte, d'où entre autres le choix des expéditions exploratoires.

Nous avons conçu un dispositif de recherche permettant la collecte des données au plus proche de la situation. Etant donné que l'observation directe de la situation de gestion était impossible, nous avons imaginé un dispositif alliant des questionnaires *in situ* complétés ensuite par des entretiens semi-directifs.

3.2.1 Les questionnaires

Nous avons conçu les questionnaires autour de trois grands axes :

- (1) La coordination (Tâche COORD) : son objectif est de comprendre la coordination telle qu'elle est perçue par chaque individu, son évolution dans le temps et les pratiques associées.
- (2) Le leadership (Tâche LEAD) : il s'agit ici de mesurer les principaux marqueurs du rapport au leadership au sein de l'équipe.
- (3) La perception de la charge de travail en groupe (Tâche TEAMWORKLOAD) : il s'agit d'une adaptation d'un questionnaire conçu et validé par la NASA pour le travail des astronautes dans l'espace (NASA-TXL).

Les questionnaires ont été administrés à trois moments différents :

- T1 : Trois jours après le début de la mission sous terre.
- T2 : Les participants de la mission devaient le renseigner au bout d'une vingtaine de cycles²⁵ environ soit à peu près au milieu de la mission
- T3 : Le jour de la fin de la mission sous terre.

La plupart des réponses aux questions se font sur des échelles de 0 à 10. Le 0 marquant une faible fréquence ou faible intensité et le 10, une forte fréquence ou forte intensité.

À cela, nous avons ajouté un système de récit des évènements critiques (REC-EVENT). Il s'agit d'un questionnaire conçu par nos soins, avec le support de l'expérience du chef d'expédition. L'objectif est de collecter un récit des évènements critiques qui se déroulent pendant la mission, de manière encadrée et au plus proche de la survenance de ces évènements.

Les questionnaires peuvent être retrouvés en annexe 3.

²⁵ Un cycle est une période de veille et de sommeil dont la durée varie en fonction des participants. Cela équivaldrait à une journée à l'extérieur de la grotte (une alternance jour / nuit).

3.2.2 Les entretiens semi-directifs

Dans un second temps, à l'issue de la mission, nous avons réalisé des entretiens semi-directifs avec les participants. Ils ont été menés dans les deux mois suivant la fin de celle-ci. Ils ont été réalisés en visio-conférence et enregistrés. Ils durent en moyenne 45 minutes (de 35 min pour le plus court à 1h25 pour le plus long). Si la méthode utilisée laisse une grande liberté de réponse aux répondants, le protocole suivi a consisté à partir du particulier (questions centrées sur le répondant) vers le général (questions orientées sur l'organisation). Au fur et à mesure de l'entretien, nous avons aiguillé la discussion sur le *pourquoi* (raisons, motivations, interprétation, rationalisation, etc.) après avoir abordé dans un premier temps des questions plus factuelles et plus balisées afin à la fois de mettre l'interlocuteur en confiance et de lui donner un cadre de réponse.

Les entretiens se sont toujours terminés par trois questions très ouvertes sur ce que le répondant, dans un monde idéal, aurait changé ou fait différemment, en termes de coordination et de leadership, à son niveau, au niveau de l'équipe ou de l'organisation en général. Cela nous a permis entre autres de faire émerger des sujets non évoqués lors de l'entretien.

3.2.3 Photos et vidéos

Les photos et vidéos sont des matériaux précieux pour comprendre les pratiques en situation. Nous avons eu accès à l'ensemble de la banque d'images de la mission qui correspond à des centaines d'heures de rushes et des milliers de photos.

Les vidéos sont de quatre natures :

- Les vidéos captées par les équipes professionnelles de tournage.
- Les « in », à savoir les images captées par l'équipe de la mission directement pendant les 40 jours.
- Les auto-interviews : pour le besoin de certains protocoles, les équipiers devaient régulièrement répondre à une série de question face à la caméra.

- Les enregistrements 24h/24 de deux caméras que nous avons installées de part et d'autre de la zone principale de vie (camp de base) de la mission. Ces caméras n'enregistraient que l'image mais fonctionnaient dans un environnement froid, humide et sombre.



Image 2 : Installation des caméras de captation vidéo

Ces dernières données se sont révélées d'un apport essentiel. En effet, n'ayant pu mener à bien notre projet de sociomètre permettant de quantifier les interactions sociales (cf. chapitre 1), nous avons besoin de nous approcher d'une mesure quantitative des interactions sociales. Pour ce faire, nous avons collaboré avec le Dr Tafforin, éthologue, qui dispose d'un savoir-faire de longue date sur l'étude des comportements en milieu isolé et confiné (Tafforin 2018, Tafforin 2019, Tafforin 2021). Grâce aux enregistrements vidéo réalisés 24h/24, une mesure des orientations sociales à différents moments de la mission a pu être réalisée.

3.2.4 Autres matériaux

Pendant toute la période de la mission, nous avons pu collecter différentes données qui se sont avérées essentielles dans notre analyse.

- Notes, journaux de bord et observations : nous avons participé à l'élaboration de la mission depuis son origine jusqu'à sa fin en tant que responsable des opérations. Si nous n'avons pu faire partie de la mission souterraine pendant 40 jours, nous avons eu la possibilité d'observer l'ensemble du processus de préparation et toute la phase de la mission depuis la base arrière en surface en gérant notamment les échanges techniques avec le chef d'expédition (récupération et échange de protocoles et données scientifiques principalement).
- Au cours de la mission, le chef d'expédition a enregistré son journal de bord. Ceci nous a permis d'avoir accès à un récit vocal en temps réel d'un certain nombre de moments de la mission.
- Données issues d'autres protocoles de recherche : plus d'une douzaine de laboratoires et universités ont travaillé sur projet dans des domaines différents (physiologie, chronobiologie, cognition, psychologie, éthologie, épigénétique, etc.). Nous avons donc pu partager avec l'équipe de chercheurs des données utiles pour la compréhension de notre sujet. En l'espèce, les données issues des travaux sur le sommeil (phases d'éveil et de sommeil), les données psychologiques et les émotions (sur le profil psycho-émotionnel des participants) ou encore en éthologie avec la mesure des interactions sociales, ont été utiles pour la compréhension de la fabrication de la coordination.

3.2.5 Synthèse des données collectées

Le tableau 8 synthétise l'ensemble des données auxquelles nous avons eu accès pour mener notre recherche.

Phase	Enregistrements	Questionnaires	Vidéos	Observations	Documents
Préparatoire	Entretiens de sélection des participants Réunions formelles en visio-conférence	-	Enregistrement des moments clefs de la préparation	Réunions et discussions informelles, e-mails, réunions	E-mails, journaux de bord
Expédition	Chef d'expédition et équipiers Coordinateurs logistiques Journal de bord audio du chef d'expédition.	Coord : coordination de l'équipe Lead : rôle du leadership Nasa TXL : charge de travail perçue en groupe Rec-event : récit des évènements in situ	Enregistrements « in » des membres de l'expédition et des coordinateurs logistiques Enregistrement 24h/24 des activités sur le camp de base	Réunions et discussions informelles, e-mails, réunions, témoignages, presse	E-mails, articles, journaux de bord, photos, vidéos Echanges écrits entre le chef d'expédition et la base arrière.
Post-expédition	Chef d'expédition et équipiers Coordinateurs logistiques	-	En cours : film du projet	Réunions et discussions informelles, e-mails, réunions, témoignages, presse	E-mails, articles, journaux de bord, rapport d'expédition, livre/récit de l'expédition

Tableau 8 : Les données collectées

3.3 Le traitement des données

Musca et al. (2010), dans un cadre d'un projet de recherche en situation extrême concernant la tentative de traversée de la Cordillère Darwin par des alpinistes en 2009 (« *Un rêve de Darwin* »), soulignent la difficulté de traitement des données recueillies compte tenu des volumes très importants : des centaines d'heures d'enregistrement à visionner ou à écouter, mais aussi des centaines de pages de journaux de bord à

retranscrire, décoder, analyser. Conscients de ces difficultés nous mettrons en place un protocole de traitement adapté, en plus des visionnages et lectures traditionnelles, avec la participation d'autres équipes de recherche mobilisant des chercheurs en éthologie et psychologie.

Nous avons plusieurs types de données à analyser. D'une part, les données issues des questionnaires avec des statistiques à réaliser. D'autre part, les données issues des entretiens avec des transcriptions et un processus de codage à faire afin de réduire leur volume et de monter en abstraction. A cela il faut ajouter les données iconographiques, les journaux de bord, les vidéos...Donc une masse de données très conséquente.

Nous avons choisi de traiter cette masse de données conséquentes selon la technique de l'analyse de contenu, très utilisée en sciences de gestion (Gavard-Perret et al., 2018). Il s'agit d' « *une méthode de recherche qui utilise un ensemble de procédures pour faire des inférences valides à partir d'un texte* » (Weber, 1990). Selon Bardin (2013) et Silverman (2014) cette méthode s'applique également au matériel iconographique.

Enfin, il faut noter que l'ensemble des données ont été anonymisées dans la présentation des résultats. Les noms sont remplacés par des codes composés de lettres (ex : EMK-M, MSH-M, etc.) qui sont les mêmes utilisés par l'ensemble des scientifiques participants au projet pour permettre les analyses croisées et les comparaisons.

3.3.1 La transcription des données

L'ensemble des entretiens ont été retranscrits par écrit de manière exhaustive. En effet, notre démarche exploratoire ne permettant pas *a priori* de savoir avec précision ce qui était recherché, il était impossible de faire une sélection en amont des passages ou mots-clefs à retranscrire. Ce travail représente un temps conséquent (deux heures en moyenne par entretien). C'est une étape nécessaire à la mise en place d'un corpus de données solides et fiables de l'étude de cas (Yin, 2014). La retranscription a été réalisée avec l'aide du logiciel TRINT qui permet une pré transcription automatique qu'il faut ensuite éditer intégralement pour s'assurer de la transcription au plus juste

(vocabulaire, silences, rires, emploi de mots anglophones, anonymisation des noms, etc.).

En ce qui concerne les données issues des questionnaires, nous les avons saisies dans un tableur afin de constituer une base de données. Cette base de données a ensuite été traitée sous SPSS afin de pouvoir produire des statistiques.

3.3.2 Le codage des entretiens

Les entretiens et autres données textuelles (type journaux de bord) ont été codés grâce à l'aide du logiciel NVIVO reconnu comme simple d'utilisation avec un large choix de possibilités techniques. Le codage est une étape très importante car il va permettre de consolider et réduire des données hétérogènes afin de construire progressivement une théorie. Nous avons opté pour une technique de codage en plusieurs cycles (Miles et al., 2014). La mise en œuvre du codage nécessite tout d'abord l'identification de l'unité de codage et la constitution d'une grille de codage de départ avant de se lancer dans les différents cycles de réduction des données et de montée en abstraction. Le codage des textes consiste à regrouper les données en catégories, selon un travail de déconstruction/reconstruction (Glaser et Strauss, 2012). L'objectif est de créer des unités « qui vont quadriller l'ensemble très volumineux du matériau qualitatif » (Dumez, 2016). Les codes peuvent provenir des données primaires et secondaires qui sont récoltées mais aussi des réflexions du chercheur (Point et Voynnet-Fourboul, 2006). Un premier travail de codage a été réalisé lors de notre revue de littérature sur la coordination en situation extrême de gestion (chapitre 2). Un second travail de codage a été effectué lors du travail sur les entretiens. Cette méthode permet de construire une arborescence, destinée à démarrer « des catégories plus générales pour ensuite les affiner progressivement », selon une méthode dite d'« indexation hiérarchique » (Point et Voynnet-Fourboul, 2006), de catégorie à sous-catégories, de sous-catégories à sous-sous-catégories, etc. Le processus de codage comprend une troisième étape : le codage axial. Cette étape revient à rechercher les relations entre les concepts, entre une catégorie et des sous-catégories (Ayache et Dumez, 2011 ; Point et Voynnet-Fourboul, 2006). Elle intervient après la création d'unités de sens et la réalisation de l'arborescence.

3.3.3 L'analyse textuelle et statistique

Dans son travail sur l'étude de cas, Yin (2014), souligne que les travaux de recherche doivent essayer de s'inscrire dans le cadre d'une « chaîne de preuves » (*Chain of Evidence*) durant le processus de recherche afin que chaque étape puisse être retracée dans un sens, de la formulation de la question de recherche vers les conclusions, ou dans l'autre, des conclusions à la question de recherche. Après la phase cruciale de collecte des données qui constitue une phase essentielle de cette chaîne des preuves et détermine la fiabilité des informations qui y sont recueillies (Yin, 2014), la phase d'analyse est fondamentale.

En ce qui concerne les données textuelles, l'analyse se fait par codage successifs permettant de déterminer des concepts qui sont interprétés en vue de la construction d'une théorie. Les données statistiques ont, quant à elles, été analysées grâce au logiciel SPSS. Ce dernier a permis de présenter les statistiques descriptives avec notamment le calcul des moyennes et des écarts-types. Les données ont également été croisées pour étudier les corrélations entre différentes questions. Seules les données du questionnaire NASA-TXL ont fait l'objet d'un traitement particulier puisqu'il est nécessaire d'effectuer un calcul de pondération des questions pour obtenir un score utile à l'analyse. Les questions de ce dernier ont aussi été utilisées séparément dans l'analyse afin de compléter d'autres questions des protocoles COORD et LEAD. Les questions ont été ensuite regroupées selon les codes définis afin de permettre l'analyse et l'interprétation des résultats.

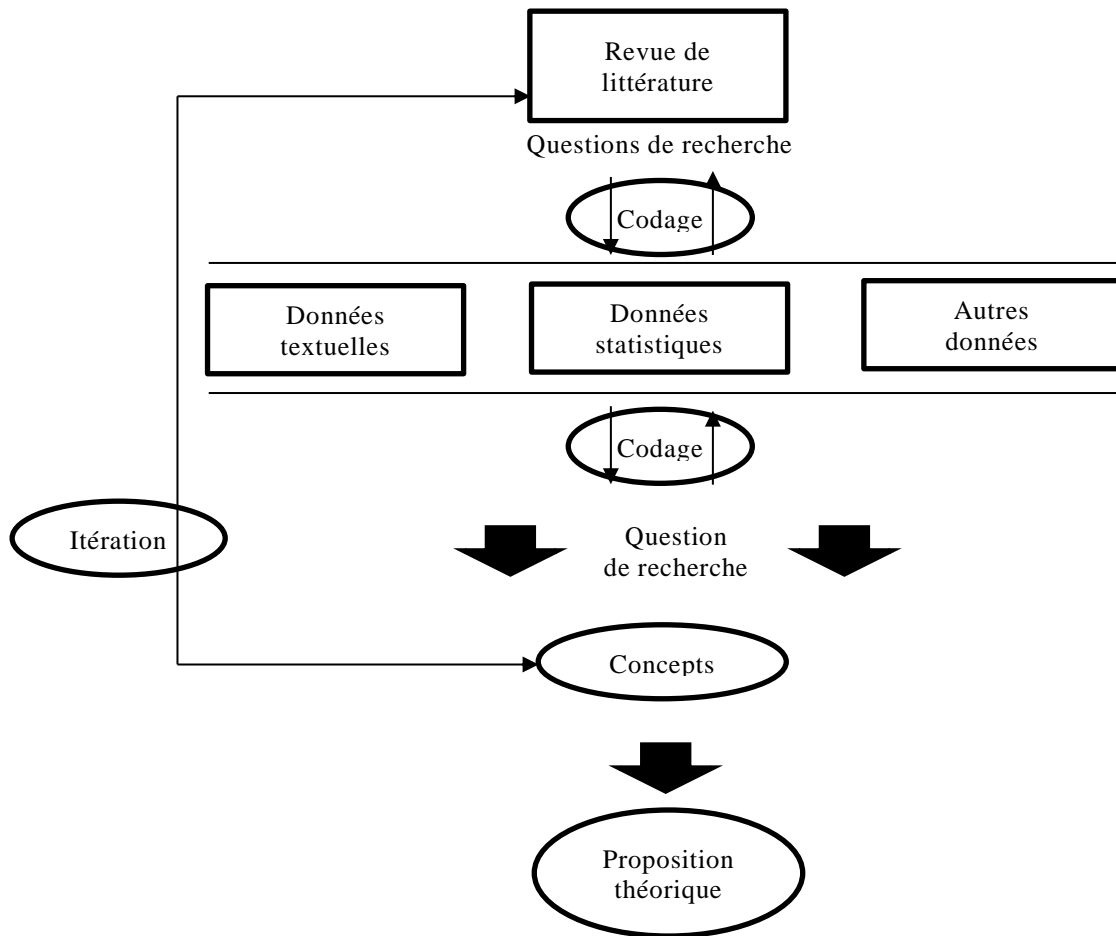


Figure 11 : Processus de la recherche

D'une manière générale, le processus de théorisation suit les étapes suivantes :

- Codage des données pour l'ensemble du matériau de l'étude de cas grâce à la revue de littérature et l'identification des mots et idées clefs dans les données collectées.
- Approfondissement et deuxième phase de codage grâce à des allers/retours entre la théorie, la grille d'analyse et les données collectées.
- Emergence de concepts qui sont confrontés aux résultats de la revue de littérature et à la théorie en général afin *in fine* permettant de proposer une théorie (chapitre 7).

Le procédé méthodologique d'allers/retours dialectiques consiste à formuler une question de recherche autour de la structuration de la coordination en situation extrême de gestion en analysant ce phénomène comme un processus d'interaction entre la structure et les

acteurs. Puis le travail de codage fait émerger plusieurs pistes exploratoires qui permettent d'affiner la compréhension du phénomène observé.

4. CHAPITRE 4. LE TERRAIN DE RECHERCHE : CARACTERISATION DE LA SITUATION EXTREME DE GESTION

La particularité du terrain de recherche réside dans le fait qu'il s'agit d'une mission de terrain conçue dans un but scientifique. Comme cela a été souligné plus haut, la mission a été conçue et mise en place par le fondateur et CEO du Human Adaptation Institute : l'explorateur-chercheur Christian Clot (désigné ci-après par « *le chef d'expédition* »). Avec une longue expérience de terrain et en tant que spécialiste des conditions extrêmes il a conçu cette mission scientifique permettant d'étudier « *une équipe confrontée à une situation nouvelle de vie* » (Clot, 2021 ; Clot et al., 2022).

En tant que responsable des opérations nous avons été impliqué de bout en bout dans l'organisation logistique du projet et nous avons pu y déployer notre protocole. Nous avons donc eu accès facilement à une grande quantité d'information et nous avons vu l'ensemble des rouages qui ont permis la réalisation du projet.

L'objet de ce chapitre est de présenter le contexte et le terrain de notre étude de cas en expliquant notamment le principe général, le design particulier de cette expédition en milieu extrême, les différents acteurs de la mission et les enjeux de coordination de cette situation extrême de gestion.

4.1 Le terrain de la recherche

4.1.1 Principe général de la mission

Du 14 mars au 24 avril 2021 s'est déroulée l'expédition scientifique Deep Time. Quinze personnes se sont enfermées pendant quarante jours dans la grotte de Lombrives (Ariège) en France, sans accès à la lumière du soleil ni aucun indicateur temporel. Cette expédition de recherche permet d'étudier la capacité d'adaptation d'un individu et d'un groupe face à une situation d'anomie temporelle et, plus généralement, face à une situation de perte totale de repères. La mission s'articule autour de deux équipes principales : l'une sous terre qui va vivre sans contact avec la surface et l'autre en

surface qui assure la logistique avant, pendant et après la mission. L'organisation peut être caractérisée de temporaire, avec des membres et des organisations dispersées géographiquement. La communication est très contrainte et limitée avec l'équipe à l'intérieur de la grotte. Chacun vit ainsi « sa propre réalité » et a des objectifs parfois opposés. Aucune des organisations impliquées n'a jamais vécu ni eu à faire face à une situation similaire. C'est une première. Par conséquent nous avons dès le départ une synchronisation et coordination difficiles, un niveau d'information asymétrique et une situation marquée par la discontinuité et l'ambiguïté. Les tableaux 9 et 10 ci-contre synthétisent le contexte de la situation extrême de gestion.

Caractéristiques	Description
Who ?	Un chef d'expédition professionnel, 14 équipières et équipiers non professionnels à parité, des dizaines d'organisations et des centaines de personnes impliquées.
What ?	Vie en isolement et autonomie de l'équipe sans accès à une quelconque indication temporelle à l'intérieur d'une grotte. Ils sont installés sous terre avec 4 tonnes de matériel et nourriture leur permettant de réaliser 50 protocoles scientifiques en autonomie. Les conditions climatiques sont de 10°C et 100% d'humidité constante. Il n'y pas de communication entre l'équipe sous terre et la base arrière en surface, à l'exception d'un échange factuel d'informations permettant le bon déroulement des protocoles scientifiques entre le chef d'expédition et le responsable des opérations à l'extérieur. La communication n'est jamais directe, sauf en cas d'extrême urgence, et fonctionne grâce à un échange de notes écrites via le dépôt d'une mallette dans un sas. Il y a en moyenne plusieurs heures (jusqu'à 12 heures) entre le dépôt d'un document et sa récupération.
When ?	La phase opérationnelle de la mission a duré 40 jours. La phase de préparation s'est échelonnée sur 4 mois et le travail post-mission, notamment scientifique peut durer plusieurs années.
Where ?	Grotte de Lombrives en Ariège (France) A l'intérieur de la grotte, la vie est organisée en trois espaces principaux : le camp de base, la zone de sommeil et l'abri scientifique. Chaque zone a ses règles de fonctionnement propres.
Why ?	Comprendre la capacité d'adaptation et de synchronisation d'un groupe en situation d'anomie temporelle.

Tableau 9 : Description générale du contexte extrême adapté de Bell et al. (2018)

Catégorie	Description
Contexte des tâches	<ul style="list-style-type: none"> • Grande interdépendance des équipiers les uns vis-à-vis des autres pour la réalisation des tâches. • L'environnement d'exécution est plutôt stable, voire parfois monotone. • La mission est conçue pour que la charge de travail représente environ 35h de travail par semaine. • Les ressources sont limitées : tout le matériel à disposition est avec l'équipe. Elle ne peut pas compter sur du réassort ou de nouveaux approvisionnements. • Règlement intérieur et charte éthique de l'expédition.
Contexte social	<ul style="list-style-type: none"> • Un leader d'expédition et des responsables de tâches/actions désignés en amont de la mission et/ou pendant. Pour certaines missions, les responsables se sont imposés d'eux-mêmes, mais toujours validés par le leader d'expédition. • Equipe très diverse d'un point de vue socio-culturel et socio-professionnel. • Aucune possibilité de support social externe pendant la mission. • L'isolement total est à la fois un facteur facilitant de cohésion de groupe et en même temps source de tension possible. • Proximité sociale des membres extrêmement forte, avec des solutions d'isolement mais pas de possibilité de sortie de la grotte (sauf en cas d'urgence pour des raisons de santé physique ou mentale). • Structure pyramidale avec plusieurs équipes. • Un leader d'expédition professionnel, 14 équipières et équipiers non professionnels à parité et des dizaines d'organisations et centaines de personnes impliquées.
Contexte physique	<ul style="list-style-type: none"> • L'environnement de travail est isolé et confiné. • Pour les équipiers cet environnement est totalement nouveau • Il n'y a pas de communication avec les proches et les familles pendant 40 jours. • La température est de 10°C et 100% d'humidité constante. • Les dangers physiques sont nombreux (risques de chute, traumatismes, etc., renforcés par l'absence de lumière, mais également blessures à cause la mauvaise manipulation d'objets ou encore maladies).
Contexte temporel	<ul style="list-style-type: none"> • Le contexte temporel est anémique : la perte de repères est totale pour les membres de la mission. • 40 jours de mission dans la grotte. • Il n'y a pas d'indication temporaire durant la mission ni aucun moyen de connaître la période de la journée. Le rythme chronobiologique est laissé totalement libre avec l'interdiction pour les équipiers de se réveiller les uns les autres. <i>De facto</i>, les cycles (veille sommeil) peuvent être très courts ou très longs. Cela entraîne des conséquences au niveau de la fatigue d'une part et de la capacité de l'équipe à fonctionner (synchronisation des périodes de travail) ensemble d'autre part. • La communication entre l'intérieur et l'extérieur n'est jamais directe, sauf en cas d'extrême urgence, et fonctionne grâce à un échange de notes écrites via le dépôt d'une mallette dans un sas. Il y a en moyenne plusieurs heures (jusqu'à 12 heures) entre le dépôt d'un document et sa récupération.

Tableau 10 : Description des caractéristiques de la situation extrême de gestion, adapté de Bell et al. (2018).

Cette mission et son concept général ont été initiés et montés par une organisation : le Human Adaptation Institute et son fondateur Christian Clot qui mène depuis plusieurs années des études, et en particulier des expéditions de recherche, ayant pour but « *de mieux comprendre les mécanismes cognitifs et physiologiques de l'adaptation humaine face aux changements. Les études de l'Institut sont menées lors de situations de vie réelles, uniquement sur des humains, de manière paritaire et en tenant compte de l'ensemble des paramètres écosystémiques, physiologiques et cognitifs impactant la notion d'adaptation* » (HAI, 2022).

L'objectif de l'organisation est de mener des recherches interdisciplinaires et intégratives sur la capacité d'adaptation des individus à de nouvelles conditions de vies et des situations de changement. La mission Deep Time fait partie d'un programme large de recherche intitulé « Les Grandes Missions Adaptation » à l'initiative de l'Institut.

En tant que praticien au sein de l'organisation, nous collectons, depuis 2015, données, enregistrements, échanges, comptes rendus de réunion, etc. qui nous permettent d'analyser aujourd'hui le rôle de l'organisation dans la fabrication de la coordination en situation extrême.

La mission Deep Time est basée sur un principe « hors du temps ». L'équipe sous terre n'a aucun accès à une quelconque information temporelle autre que celle ressentie et vécue par les individus. Cela signifie qu'aucun accès à la lumière du soleil, à une montre ou autre appareil pouvant indiquer le temps, ou à une des informations provenant de l'extérieur, n'est possible. Une fois à l'intérieur de la grotte, l'équipe est totalement coupée des informations habituelles des indicateurs de temps. Pour cela, les appareils électroniques sont modifiés pour interdire l'accès à l'heure.

L'éclairage principal provient d'une installation au niveau du camp de base allumée lorsque des personnes s'y trouvent et éteinte le reste du temps. L'équipe dispose aussi de lampes frontales individuelles de puissance importante pour fonctionner dans ce type de milieu.

Un appareil dit « téléphone auto-générateur » - deux combinés téléphoniques reliés par une ligne ne nécessitant aucune énergie - permet, en cas d'urgence, de communiquer avec l'extérieur.

Cette vie en situation « d'anomie temporelle » est le plus grand changement et perturbateur que les équipiers doivent affronter. Le second grand changement est l'installation dans un territoire nouveau - proche d'un fonctionnement de « base avancée » comme on peut l'imaginer actuellement en Antarctique ou lors de missions spatiales, ou dans le futur, de systèmes de vie protégés de conditions climatiques dérégulées. La vie doit donc s'organiser sans notion de temps (pas de rendez-vous, d'horaires déterminés pour manger, dormir, travailler ...). L'équipe doit collaborer et créer une coordination fonctionnelle en réalisant les tâches qui lui sont dévolues.

4.1.2 Le design de la mission

Après plusieurs années d'études variées, et l'analyse de nombreuses études similaires ou assimilables, le chef d'expédition a constaté que, pour bien comprendre les aptitudes et fonctionnements humains, il est nécessaire de les étudier dans un milieu naturel et lors de situations au plus proches d'un principe de vie réelle plutôt qu'en simulation dans un espace artificiel, restreint et sans véritables mouvements possibles (Clot, 2021).

Ces situations permettent des observations fines, prenant en compte l'ensemble sensoriel et émotif qui influence les décisions et actions à chaque instant (Clot, 2021). Une grotte très vaste a donc été choisie. Cela permet à la fois d'installer un camp de qualité pour les études autant qu'un espace d'évolution, de découverte, d'exploration, conséquente. Cela apporte des sensations naturelles capitales au moment d'étudier des humains face à de nouvelles conditions de vie, en conservant inconsciemment leurs perceptions et émotions provoquées par l'environnement : curiosité, sensorialité, aptitude à l'émerveillement, exploration et mouvement. Autant de notions fondamentales dans le mécanisme adaptatif humain (Clot, 2019 ; 2021).

Le cadre est propice pour retrouver des conditions de vie proches de nos habitudes « exploratoires » humaines, tout en évitant absolument le risque de contact avec des personnes extérieures de même que l'accès aux informations solaires ou autres indicateurs temporels

L'expédition a lieu en France, sans passage de frontière et l'équipe, une fois dans la grotte, est isolée. Elle ne présente donc aucun risque pour elle ou autrui en regard de la situation sanitaire actuelle due à la COVID-19. Plusieurs tests ont été effectués avant et le jour de l'entrée pour éliminer les risques de contamination.

La mission Deep Time s'est déroulée dans la grotte de Lombrives à Ussat, en Ariège (09) dans les basses Pyrénées françaises. Celle-ci est idéale pour une mission d'étude scientifique en immersion. Elle possède en effet :

- Un vaste territoire composé de plusieurs galeries et salles, au sol nivelé, sur un même niveau, accessible en marchant.
- Plusieurs salles de volumes vastes.
- Un second niveau, accessible par un gouffre, constitue un territoire d'évolution et de « visite » possible durant la mission.
- Grotte aménagée pour le public sur une partie d'environ 800 mètres, elle offre l'accès à un réseau électrique relativement proche du camp de base qui permet d'assurer la bonne marche des outils de recherches.

L'implantation de la base souterraine est organisée en six zones (Clot, 2021 et Clot et al., 2022) :

- 1) Zone de vie. : c'est le secteur de cuisine de détente et de loisir. Il est éclairé lorsqu'une ou plusieurs personnes s'y trouvent (interrupteur accessible à tout le monde. Le premier arrivé allume, le dernier à partir éteint).
- 2) Zone dortoir et de silence : isolée du secteur de vie par une galerie séparée, il permet l'installation d'alcôve individuelle pour chaque sujet. Aucun bruit n'y est toléré. La seule lumière provient des frontales réglée en mode basse lumière.
- 3) Zone de travail scientifique : c'est le lieu des opérations scientifiques qui requièrent des manipulations complexes (prises de sang, ordinateurs...)
- 4) Zone de silence pour isolement en dehors des périodes de sommeils selon le besoin individuel des sujets.
- 5) Zone exploratoire et de travail au second niveau
- 6) Zone de sas d'échange avec l'extérieur abritant un congélateur pour préserver les prélèvements. C'est la seule zone où des personnes de l'extérieur auront accès pour

venir chercher les données et prélèvement et autres éléments devant sortir (déchets ...).

- 7) Zone extérieure d'installation de l'équipe de « surface » pour la sécurité et la récupération des échantillons.

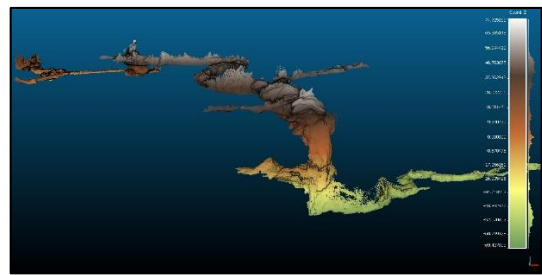
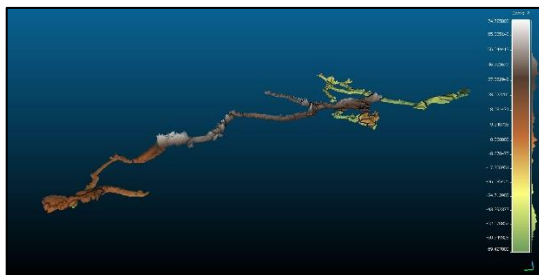
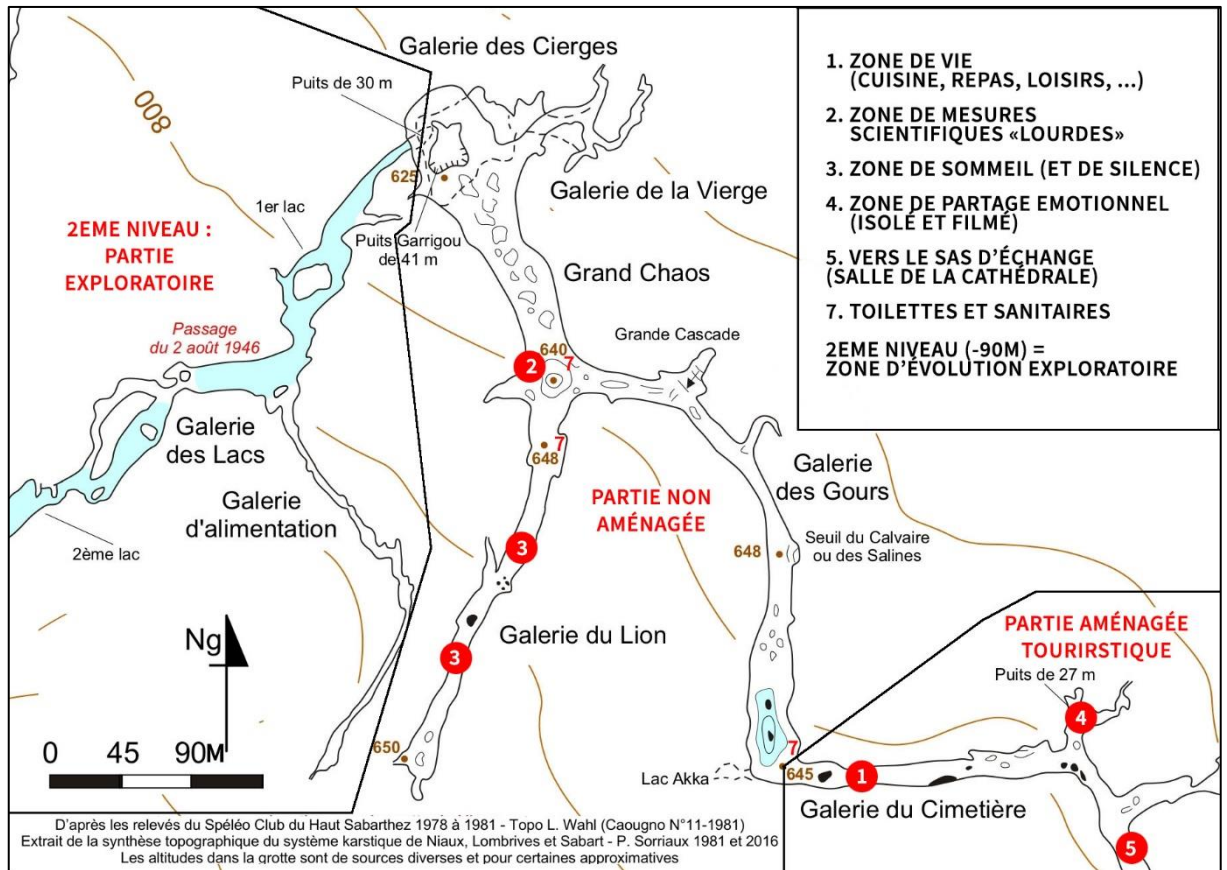


Figure 12 : Carte du réseau de la grotte de Lombrives (source : Human Adaptation Institute)



Image 3: La zone de vie principale de la mission ou autrement appelé camp de base. L'installation principale est organisée autour d'un plancher de 30m² environ, d'un ballon lumineux, d'une zone de stockage pour la nourriture et le matériel et d'une cuisine.



Image 4 : Entrée de la zone de sommeil. Le respect d'un silence total est impératif pour ne pas perturber les cycles de sommeil des participants.



Image 5 : La zone de sommeil. Les tentes individuelles et installées dans une galerie à l'écart des autres lieux de vie pour préserver un silence total.

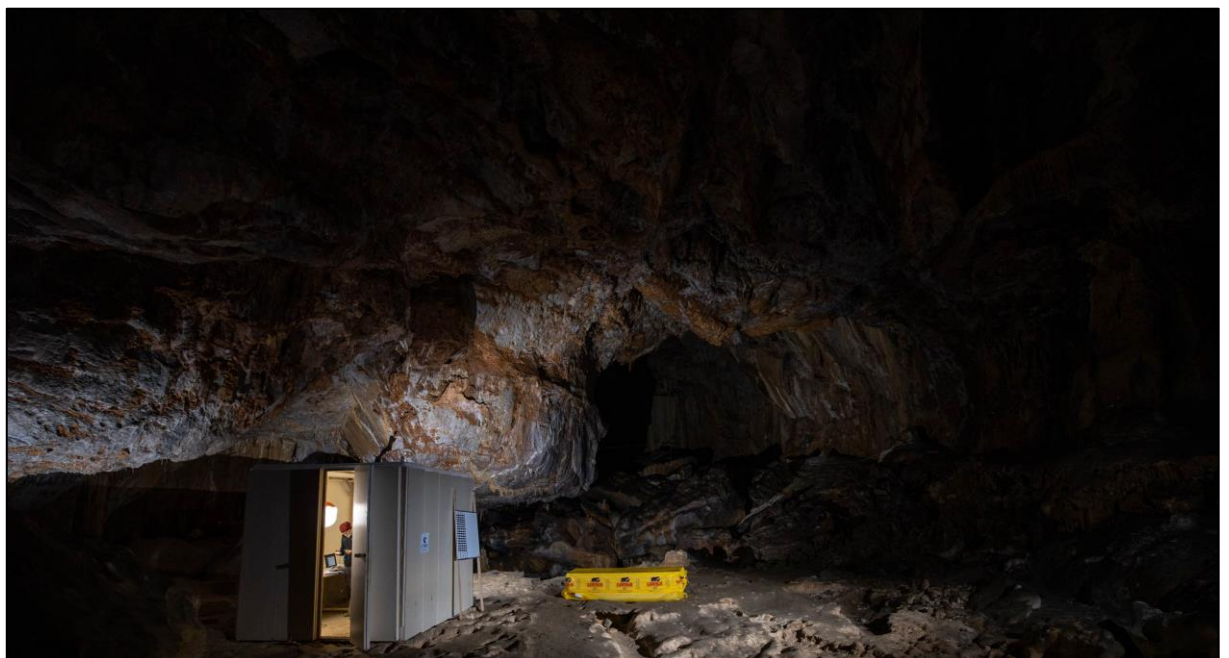


Image 6 : Abri scientifique installé sous terre qui permet de préserver les équipements et matériels de mesure relativement à l'abri de l'humidité.



Image 7 : La zone d'exploration du second niveau de la grotte. La progression se fait sur corde et en canot pour traverser les lacs souterrains.

Les activités du groupe sont réparties autour de :

- La maintenance des lieux de vie.
- La gestion de l'accès à l'eau potable, les stocks de nourriture ...
- La production de l'énergie spécifique aux lieux de vie (hors de la zone aménagée de l'entrée).
- La réalisation des études sur l'adaptation humaine.

- La réalisation des protocoles sur la compréhension du biotope (topographie, biologie, etc.)
- La réalisation des images photos et vidéo de la mission.
- Les loisirs individuels ou collectifs.
- Le repos.

Cela représente environ l'équivalent de 6 à 7 heures d'activités nécessaires et obligatoires par jour. Le reste sera réparti en temps de repas, loisir et repos. Chaque personne a des tâches qui lui sont attribuées et qui lui sont propres durant la mission. La répartition travail/vie est à peu près équivalente à la vie habituelle en surface mais il faut l'organiser sans structure horaire.

Pendant la durée de la mission, sauf en cas de force majeure, les équipiers n'ont pas le droit de se réveiller les uns les autres ni d'aller se coucher ou de dormir de manière synchronisée volontairement. Chacun doit respecter son propre rythme biologique et celui de des autres.

Les membres de la mission ne disposant pas de repères temporels, l'écoulement du temps est mesuré en cycles. Un cycle correspond à une période de veille et une période de sommeil (considérée comme telle par le membre de l'équipe et non une « sieste »). Ainsi au fur et à mesure de la mission, chaque équipier établit un suivi de ses cycles. En raison de la privation d'indicateurs temporels et de l'interdiction de réveil mutuel, les cycles des membres risquent d'évoluer de manière asynchrone. Un membre de la mission peut avoir réalisé 10 cycles quand un autre en est seulement à son 7^e cycle et un autre au 12^e ou 15^e cycle, en fonction des durées de veille/sommeil respectives.



Image 8 : Les miniatures ci-contre présentent les différentes activités quotidiennes à réaliser pendant la mission. La production d'énergie, la gestion de la nourriture, le puisement de l'eau, l'évacuation des déchets, les activités scientifiques.

4.1.3 Les études scientifiques du projet

Notre travail s'inscrit dans le cadre scientifique de la mission qui recouvre une douzaine de domaines étudiés, des dizaines de laboratoires, universités et chercheurs. A l'image des grandes expéditions des siècles précédents, la mission réunit de nombreux chercheurs à l'expertise différente sous la houlette de l'Institut porteur du projet qui met en place une stratégie d'étude dite intégrative en favorisant l'interdisciplinarité et le croisement des connaissances pour permettre une compréhension globale des phénomènes étudiés.

Pour une présentation plus détaillée des champs d'études et protocoles mis en place sur la mission, on pourra se reporter à l'annexe 2.

Pour la quasi-totalité des champs d'étude le prélèvement des données s'effectue en trois temps : avant le début de l'expédition (*pre*), pendant l'expédition (*per*) et après (*post*). Cette méthodologie permet d'une part la mesure de l'évolution des phénomènes étudiés chez les sujets mais également une collecte de données au plus proche des évènements vécus.



Image 9 : Quelques protocoles en physiologie et cognition avant et après la mission.



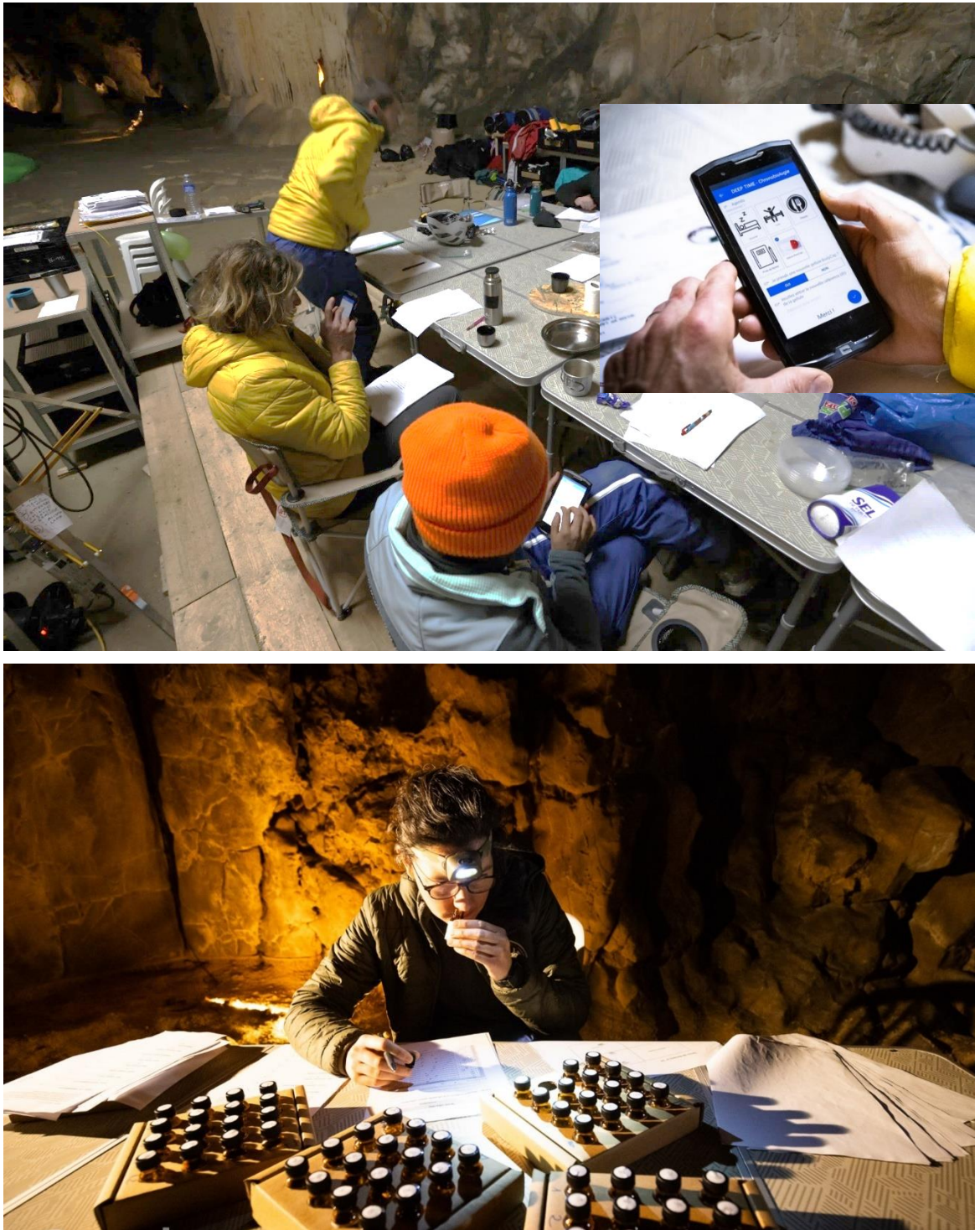


Image 10 : Illustration des protocoles pendant la mission souterraine (prises de sang, identification des odeurs, questionnaires, tests en réalité virtuelle).

4.2 Les acteurs de la mission

4.2.1 Les membres de l'équipe et les acteurs

4.2.1.1 *L'équipe de la mission sous terre*

Le recrutement de ces participants a été fait de façon rigoureuse comme pour un séjour sur les bases polaires ou autres missions en milieu extrême et isolé. A l'exception du chef d'expédition, les 14 membres de la mission ne sont pas spécialistes des expéditions ou environnements extrêmes. Ils viennent de différents milieux socioprofessionnels : responsable de communication, bijoutière, cordiste, analyste, enseignant, biologiste, etc. Les personnalités sont également très diverses avec des profils psychologiques très différents. Le groupe est mixte et paritaire (une fois mis de côté le chef d'expédition). Il comprend 7 femmes et 8 hommes.

Ceci a été réfléchi dans le but de créer un groupe extrêmement divers dans sa sociologie pour comprendre, au plus proche de la réalité du quotidien, comment un groupe peut s'adapter à ces nouvelles conditions de vie.

Ce sont des sujets sains entre 25 et 50 ans inclus, de nationalité française, droitiers, sans antécédents médicaux ou chirurgicaux incompatibles avec l'expédition Deep Time, ayant accepté de façon écrite de participer à l'expédition, ayant donné leur autorisation de droit à l'image et ayant signé leur consentement éclairé pour participer au protocole scientifique associé à cette expédition. Ils ne sont pas rémunérés d'une quelconque manière pour participer à la mission. En revanche, ils n'ont pas de frais à déboursier pour y participer (à l'exception de quelques frais de déplacement *pre* et *post* mission pour les réunions et diverses formations ainsi que leur tenue vestimentaire dite de première couche).

Pour être autorisé à participer, chacun a reçu un certificat d'aptitude médicale établi par leur médecin référent principalement sur la base d'un dossier médical détaillé. Chaque participant a bénéficié avant la mission d'un entretien par une psychologue afin de dépister tout problème d'ordre psychologique.

Le chef d'expédition a en charge la conception et le bon déroulement de la mission dans ses aspects humains, sécuritaires, scientifiques, financiers et de communication.

En surface, il est secondé par un responsable des opérations, une responsable image et un responsable scientifique.

Le chef d'expédition attribue des responsabilités à l'intérieur de l'équipe souterraine. Chacun est responsable d'au moins une activité essentielle à la réalisation globale de la mission. Les responsabilités comprennent : les manipulations et protocoles scientifiques, sécurité et progression en milieu sous-terrain, approvisionnement en eau, gestion des stocks, électricité, gestion des déchets, photographie, tournage vidéo, médecine et suivi médical. En étant responsable ou co-responsable d'un des postes ci-dessus, l'équipier doit s'assurer du bon déroulement des activités de ce périmètre. Il est libre d'organiser la répartition des tâches et de vérifier l'exécution. Il n'y a pas de méthode imposée de gestion imposée *a priori*, cependant l'organisation est hiérarchique et les décisions sont soumises à la validation du Chef d'expédition. Ce fonctionnement pyramidal est retenu pour des questions de sécurité et de responsabilité (en cas de problème majeur, le chef d'expédition est responsable) mais aussi d'expérience et de savoir-faire (le chef d'expédition est le seul professionnel des milieux extrêmes dans l'équipe).

Enfin, les membres de l'équipe sont formés pour être leurs propres opérateurs (coordonnés par le chef d'expédition et directeur scientifique et une scientifique participant à la mission souterraine).



Image 11 : Les 15 membres de la mission au moment de rentrer sous terre pour 40 jours.

4.2.1.2 Les acteurs de la mission en surface

Les équipiers de la mission représentent la partie émergée de l'iceberg. Comme dans toutes les expéditions et tout projets exploratoires les équipes supports n'existent pas ou peu médiatiquement. A-t-on l'habitude de mentionner les milliers de personnes qui ont travaillé et contribué au succès de la mission Apollo 11 ? De même pour le premier tour du monde en avion solaire de Bertrand Piccard et André Borschberg : près de 14 ans de travail et des centaines de personnes impliquées. Pour autant, tout projet de grande ampleur implique des dizaines, voire des centaines de personnes dans sa réalisation.

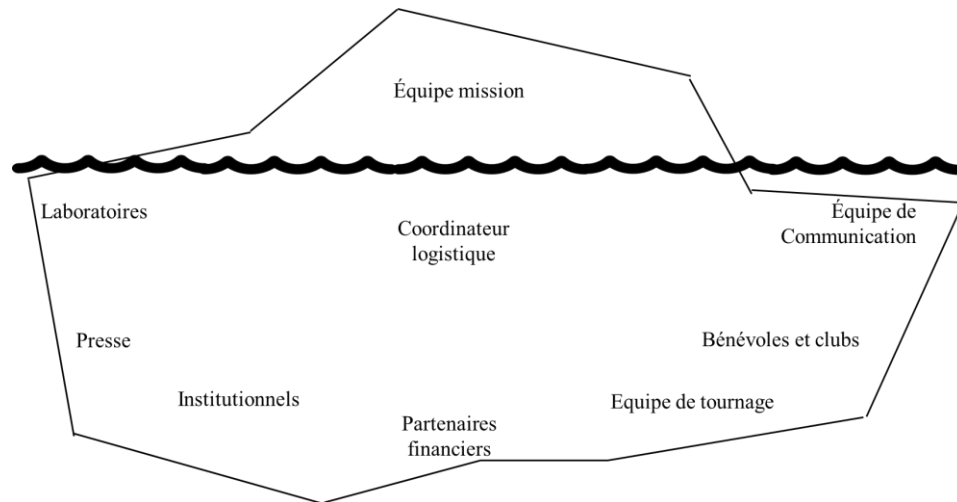


Figure 13: Le système organisationnel de l'expédition Deep Time

Voici donc une présentation des différents types d'acteurs qui contribuent à la mise en place de la mission :

- Laboratoires : laboratoires de recherche publics ou privés qui déploient un protocole dans l'un des domaines scientifiques de la mission.
- La presse : journalistes pour tous types de média, ils permettent de relayer l'information autour de la mission avec un double objectif de sensibiliser le public aux recherches et travaux autour de l'expédition et de générer de la communication pour les partenaires.
- Les organisations institutionnelles : mairie, préfecture, centres de secours, etc. Toutes les organisations qui représentent l'autorité publique ou rendent un service public avec qui il est nécessaire d'échanger pour avoir les autorisations ou sécuriser certains évènements par exemple.
- Les partenaires financiers et matériels : ils rendent possible la mission par leurs dons.
- L'équipe de tournage : elle est en charge de documenter l'expédition.

- Les bénévoles et clubs : toutes les personnes ou groupes constitués en associations qui contribuent de manière active sur un ou plusieurs aspects de la mission. Ils ont des fonctions très variées. Cela peut aller du support très spécialisé comme la formation à la spéléologie, à l'équipe bénévole en surface, qui ne nécessite aucune compétence particulière, ou encore des informaticiens qui trouvent des solutions techniques pointues.
- Les équipes de communication : attachée de presse, graphiste, expert en réseaux sociaux. Ils sont là tout au long de la mission pour mettre en œuvre la stratégie de communication définie par le chef d'expédition en fonction des objectifs propres et des engagements envers les partenaires.
- Coordinateurs logistiques : en règle générale, il s'agit du responsable des opérations de la mission, secondé ou remplacé (en surface) par un ou deux membres de l'équipe. Son rôle est d'orchestrer les différents acteurs en fonction des besoins de la mission pour la rendre possible d'un point de vue technique.

4.3 Les enjeux de la coordination logistique

Comme le relève Clot (2009), « *les expéditions sont souvent préparées avec trop peu de temps, de moyens, sans une parfaite conscience de l'ampleur du travail à accomplir, mais avec désir, ardeur et passion* ». Celle-ci n'a pas échappé à la règle. Si la genèse du projet remonte à plusieurs années, c'est seulement fin septembre 2020 que les opérations commencent concrètement. L'équipe s'engage dans une véritable course contre la montre : trois mois pour trouver un site adapté à la mission puis tout juste trois mois pour se préparer, convaincre, réunir les fonds, les partenaires, communiquer autour du projet et partir le jour « J ».

4.3.1 La sécurité comme priorité

L'environnement de la mission est non habité, sans lumière naturelle et difficile d'accès. Il est par définition hostile à la vie humaine. Il représente en lui-même des dangers objectifs et subjectifs réels tant d'un point de vue de l'intégrité physique que de la santé mentale.

En particulier :

- Les conditions de vie (froid, humidité, obscurité) ont un impact direct sur les personnes et réduisent les capacités cognitives, la mobilité et la dextérité, etc., pouvant conduire à des risques d'accidents.
- Les explorations spéléologiques sont des activités engagées qui nécessitent un haut degré de vigilance, de sécurité et des ressources physiques et cognitives intenses.
- Les conditions « hors du temps » réduisent considérablement la capacité de projection avec des impacts psychologiques potentiellement forts.
- L'absence de communications isole les membres de l'équipe de leurs proches.
- La durée de la mission renforce tous les points susmentionnés

Sur la base de ces conditions, le chef d'expédition a mis en place avec son équipe un dispositif adapté de prévention des risques.

Tout d'abord, l'ensemble des participants est formé à la progression en milieu souterrain. Pendant près de 10 jours cumulés au début de la mission, l'ensemble des participants va apprendre les techniques de progression sur corde afin de pouvoir évoluer en sécurité pour réaliser les tâches quotidiennes (comme l'approvisionnement en eau) et les explorations spéléologiques du deuxième niveau de la grotte. Cette période de formation constitue un enjeu fort de la coordination de l'équipe. Il faut apprendre des techniques nouvelles complexes et apprendre à évoluer ensemble, de manière coordonnée dans un environnement extrême.

Ensuite, en cas d'accident ou de maladie un médecin urgentiste spécialiste des missions en terrain naturel et une infirmière font partie des équipiers de la mission. Ils sont équipés de kits de premiers secours, de kits de maintien de la vie et de médicaments de première nécessité. Un brancard est également sur site en cas de besoin.

Un téléphone auto-générateur fonctionnel 24h/24 relie la grotte à l'équipe permanente de surface. En cas de besoin, après sécurisation de la personne par le médecin de l'expédition, le médecin responsable à l'extérieur peut être consulté pour un second avis. Si la situation le nécessite, une évacuation sera organisée. La gendarmerie de Tarascon sur Ariège, les pompiers de Tarascon sur Ariège et le service de secours spéléologique du CDS9 (région Occitanie) sont prévenus de la mission et aptes à intervenir 24h/24 en cas de besoin. Le centre hospitalier de Tarascon-sur-Ariège, à 5 kilomètres de la grotte, constitue le premier point de soin. Par ailleurs, l'ensemble des participants à la mission ont été formés aux premiers secours et ont reçu une information circonstanciée des risques liés aux conditions de vie dans la grotte et des systèmes de sécurités et d'évacuation en présence.

4.3.2 Installer et désinstaller un camp de base à 1 000 mètres au cœur de la montagne

Il s'agit ici de concevoir un système logistique de base vie quasi autonome (la seule exception étant faite pour l'extraction des déchets et une partie de l'approvisionnement électrique) pour une équipe de 15 personnes pendant 40 jours. Cela signifie que tout doit être pensé pour être stocké, utilisé, retraité à l'intérieur de la grotte. L'environnement est souterrain, très sombre, à 10°C et 100% d'humidité ce qui impacte énormément les matériaux utilisés (pourrissement, corrosion, etc.). Le choix d'un milieu naturel pour le déroulement de la mission nécessite une organisation logistique spécifique. En effet, l'ensemble du matériel doit être pensé pour pouvoir être acheminé à dos humain depuis l'entrée de la grotte jusqu'aux différents espaces de vie : entre 800 et 1200 mètres dans la montagne. Le cheminement se fait à pied et ne nécessite pas de technique particulière en revanche, le dénivelé est de plus de 150 mètres et certains passages très étroits n'autorisent aucun objet de plus de 90 cm sur 90cm. Puis, il faut minimiser l'énergie consommée, éclairer les lieux de vie, approvisionner en eau et la traiter, créer les infrastructures de vie et de recherche *in situ*, mais aussi gérer les déchets... Enfin, il faut prendre en compte le fait que l'équipe n'aura et ne doit en aucun cas avoir accès ni à l'heure ni à la date et tant sur le choix des équipements que sur l'organisation à mettre en place.

Pendant les 40 jours de la mission, une base arrière est installée en surface de la grotte. Cette base arrière a quatre missions : sécuriser l'accès au site pour empêcher toute perturbation de l'expérience ; faciliter la coordination des secours en cas d'urgence ; évacuer et traiter les déchets produits à l'intérieur de la grotte ; faire entrer et sortir les protocoles scientifiques en cours de mission, sécuriser les données scientifiques et de tournage et entretenir le matériel électronique qui nécessiterait une attention spécifique en raison des conditions d'utilisation dégradées. Pour faire fonctionner correctement cette base arrière il faut un minimum de quatre personnes en permanence.



Image 12 : Portage et acheminement des 4 tonnes de matériel à dos humain à l'intérieur de la grotte. L'ensemble des matériels doit avoir des dimensions permettant de passer dans des anfractuosités de 90cm sur 90cm.



Image 13: Construction du camp de base souterrain dans la cavité.



Image 14 : Le camp de base installé prêt à accueillir l'équipe pour la mission.

Quelques chiffres et données clefs sur l'organisation :

- Plus de 250 personnes impliquées à des niveaux divers pour la mise en place de la mission, dont 120 bénévoles qui contribuent au montage, démontage des installations et veille en surface pendant les 40 jours.
- Plus de 4 tonnes de matériel à porter, installer et démonter ensuite, à dos humain, dont 1,2 tonne de nourriture.
- Poids moyen d'une charge à transporter : 20 kg avec des contraintes de dimension. En effet, tout doit pouvoir passer dans des passages étroits n'excédant pas 90x90cm.
- Un délai d'organisation et de mise en place extrêmement court : 6 mois au total et 3 mois de mise en place opérationnelle *stricto sensu*.
- Au total, 170 bidons de déchets organiques ont été évacués et traités au fur et à mesure de la mission.

L'ensemble de ces opérations se déroulent dans des conditions spécifiques aux expéditions en situation extrême et en milieu éloignés, avec infrastructures minimales, une urgence permanente et des ressources très limitées.

4.3.3 Les enjeux de la coordination

Nous abordons ici la question des objectifs de la coordination tels que formulés par les principaux protagonistes de la mission. Il s'agit de rendre compte des enjeux identifiés par ces derniers mais aussi des grands principes qu'ils déclarent suivre pour guider leurs actions.

En ce qui concerne les objectifs, trois ressortent de manière récurrente et appuyée. Le premier concerne la sécurité. Il s'agit d'un point non négociable. Toute décision fait d'abord l'objet d'une analyse de risque. Par nature, en évoluant dans une situation extrême, les équipes sont confrontées au danger. Il ne s'agit pas d'aller vers une opération « zéro risque » mais bien d'évaluer les risques et d'apporter des éléments de

sécurité à l'aune des éléments connus et la capacité de projection dans la situation en question.

Le second aspect concerne la faisabilité des protocoles scientifiques et plus largement de la mission souterraine. C'est le cœur de la mission. Il faut que les conditions humaines et matérielles soient réunies et organisées de manière à ce que la tenue des protocoles soit possible. Dans le cas présent, cela s'est matérialisé par la construction d'un abri scientifique sous terre avec des panneaux isolants pour permettre de réaliser des protocoles dans une atmosphère moins humide et moins froide que le reste de la grotte. Cela est illustré aussi par l'installation d'une base de vie « relativement » confortable pour permettre à l'équipe de se concentrer sur les protocoles et non pas uniquement sur sa « survie ».

Le troisième consiste à mettre en place un dispositif capable de coordonner des acteurs dont le fonctionnement et les objectifs sont très divers. Une expédition est la réunion de compétences diverses car il faut savoir tout faire : de la recherche de fonds à la communication, du tournage d'un film à la réalisation des protocoles scientifiques, de la communication à la construction d'un camp de base à 1 000 mètres au cœur de la montagne. Cela suppose de faire intervenir de très nombreux acteurs qui ont tous besoin de contribuer à un moment précis. Il s'agit d'une partition de musique improvisée et adaptée en temps réel qui doit être jouée pendant une période relativement longue. Il ne peut pas y avoir d'accrocs majeurs dans la coordination. La situation ne le permet pas. Il faut prendre en compte les besoins de chacun et être en mesure de créer *in vivo* un process fluide alors qu'il n'y a pas de mode d'emploi.

En ce qui concerne les principes d'action, on retiendra également trois points principaux.

La situation de gestion étant extrême, la perte de repère et l'incertitude sont omniprésents. Il faut donc en permanence que l'action coordonnée soit guidée par le sens. Le sens de la mission, le sens de l'action en train de se faire. Ce sens a diverses modalités. Il peut être très général et transverse à toute la mission. Ou il peut être très spécifique à une tâche particulière ou à un individu ou un groupe d'individus. Il s'agit du premier principe.

Le second principe concerne l'adaptation permanente. S'il y a un plan général global et parfois très précis pour l'ensemble des activités à organiser et à coordonner, c'est

l'adaptation aux conditions spatiotemporelles de l'action qui est la priorité. L'inflexibilité, c'est l'échec assuré. Adaptation ne signifie pas pour autant renoncement. Il s'agit avant tout de prendre en compte des facteurs contingents et d'ajuster la séquence ou la nature des actions à effectuer. Si renoncement à un objectif il y a, il doit être solidement motivé pour des raisons de sécurité, d'éthique ou d'impossibilité majeure.

Le troisième principe c'est l'engagement et la motivation. Impossible de coordonner des acteurs aussi divers et au fonctionnement et objectifs si différents s'il n'y a pas de motivation des équipes. Cela nécessite une attention de chaque instant, mais aussi un temps important, alors qu'on a l'impression d'en manquer. Les petits mots d'encouragement, les attentions, les remerciements, les explications données, les moments de détente et de plaisir, sont autant de moyens de garder une motivation forte alors que la majorité des personnes engagées dans le projet sont bénévoles.

4.4 Une situation extrême de gestion

4.4.1 Un contexte complexe

L'analyse du contexte et des tâches soulève plusieurs défis pour la coordination :

- Les conditions de vie (froid, humidité, obscurité) ont un impact direct sur les organismes et réduisent les capacités cognitives, la mobilité et la dextérité, ce qui rend les interactions plus complexes.
- Les explorations spéléologiques sont des activités engagées qui nécessitent un haut degré de vigilance, de sécurité et des ressources physiques et cognitives intenses.
- Les conditions « hors du temps » réduisent considérablement la capacité de projection et suppriment le facteur temps comme facteur de coordination (rendez-vous programmés, tâches définies dans le temps, etc.).
- L'absence ou l'extrême limitation des communications avec la base arrière à l'extérieur rend difficile l'ajustement ou l'apport de ressources externes pour trouver des solutions aux problèmes qui surviennent pendant la mission.

- Le caractère novice de l'équipe ne permet pas de capitaliser l'expérience ou les routines de fonctionnement qui existaient avant la mission.
- La durée de la mission renforce toutes les questions susmentionnées.

De plus, nous avons constaté qu'il existe une compréhension diverse des objectifs de la mission entre les membres de l'équipe et l'organisation, avec surtout des motivations très différentes pour chaque membre de l'équipe. D'autre part, les compétences et aptitudes techniques sont délibérément très disparates. Il y a donc un faible dénominateur commun hormis la motivation et la volonté de vivre cette mission scientifique jusqu'au bout.

4.4.2 L'ancrage dans l'étude des milieux isolés, confinés et extrêmes

4.4.2.1 Définitions et considérations générales sur les environnements isolés et confinés

Parmi les environnements complexes, les environnements extrêmes isolés et confinés (ICE) occupent une place particulière. Il s'agit d'environnements de travail où les individus opèrent dans des conditions extrêmes. Depuis plus de 50 ans, les chercheurs mènent des études pour mieux comprendre les équipes et leurs performances dans ces environnements (Golden, Chang et Kozlowski, 2005). Cela recouvre des domaines de recherche aussi variés que les missions spatiales, les expéditions polaires en Arctique et en Antarctique, les sous-marins ou les missions spatiales similaires (Palinkas et Suedfeld, 2021).

Carrere (1990) met en évidence trois dimensions distinctes des environnements ICE. Premièrement, les individus sont isolés de leur réseau social habituel, y compris leurs amis et leur famille, pendant une période prolongée. Deuxièmement, les membres de l'équipe sont confrontés à un confinement ou à une restriction de la mobilité, souvent en raison des conditions dangereuses qui prévalent en dehors de la zone de confinement ou parce qu'ils n'ont tout simplement pas le choix de le faire. Selon nous, ce point peut être équilibré et complété car il est possible d'être isolé dans un environnement très ouvert tel qu'un désert et l'environnement de confinement lui-même peut être

dangereux. Troisièmement, les habitants des contextes ICE connaissent des conditions chroniquement dangereuses qui les mettent physiquement en danger.

Ainsi, les contextes ICE se réfèrent à des environnements où il y a isolement du réseau social habituel, confinement physique et conditions extrêmes (Golden, Chang et Kozlowski, 2005). Nous pouvons considérer les environnements ICE comme des contextes extrêmes au regard de la définition de Hannah et al. (2009), à savoir "*un environnement dans lequel un ou plusieurs événements extrêmes se produisent ou sont susceptibles de se produire, qui peuvent dépasser la capacité de l'organisation à les prévenir et entraîner des conséquences physiques, psychologiques ou matérielles d'une ampleur considérable et intolérable pour les membres de l'organisation ou à proximité physique ou psychosociale de ceux-ci*".

4.4.2.2 Les impacts au niveau individuel, interpersonnel et organisationnel

Palinkas et Suedfeld (2021) ont produit une excellente revue de littérature sur les milieux isolés et confinés. Ils synthétisent les différents impacts identifiés sur trois niveaux : individuel, interpersonnel et organisationnel des milieux extrêmes isolés et confinés. A partir de ce travail, nous proposons une série de trois tableaux permettant une lecture rapide des principaux enjeux

- Problématiques individuelles :

Impacts	Déclencheurs et catalyseurs
Stress et coping	<ul style="list-style-type: none"> • Séparation des proches • Communication limitée (y compris à cause des faibles possibilités d'interprétation du non-verbal) • Peu d'espace individuel et peu d'intimité • Monotonie sociale (toujours le même groupe) • Sentiment d'exposition au danger • Fatigue et épuisement liés à l'adaptation au milieu
Syndromes saisonniers	<ul style="list-style-type: none"> • Syndrome de l'hivernant²⁶ • Syndrome « Polar T3 »²⁷ • Trouble affectif saisonnier sub-syndromique²⁸

Tableau 11 : Impacts au niveau de individus

De nombreuses études ont toutefois montré que les effets négatifs de ces environnements n'étaient pas systématiques (Palinkas et Suedfeld, 2021). Au contraire, il y a désormais un certain nombre de preuves que l'exposition à long terme à de tels environnements peut produire des effets positifs sur l'individu comme l'autonomie, la confiance, le courage ou la capacité à prendre soin d'autrui (Gushin et al., 1998 ; Kanas et al., 2006 ; Suedfeld et al., 2012a,b). Les études qui mettent en avant des améliorations suggèrent l'une des quatre explications suivantes : 1) les environnements extrêmes isolés et confinés ne sont pas significativement plus stressants que d'autres environnements (Suedfeld et Steel, 2000) ; 2) les individus hautement motivés qui se portent volontaires pour de telles missions de longue durée sont capables de maintenir des niveaux de performance élevés dans de tels environnements sur de longues périodes (Palinkas et al., 1995) ; 3) certains individus hautement motivés réussissent mieux que d'autres (Palinkas et al., 2000a) ; et 4) de tels environnements génèrent des formes positives de réponse et d'adaptation qui sont bénéfiques et favorables à la santé (Antonovsky, 1987).

²⁶ Nom donné à un trouble psychique généré par des situations d'isolement extrême. Il se manifeste par une attitude dépressive, des modifications du sommeil, des difficultés relationnelles, etc.

²⁷ Syndrome repéré chez les explorateurs polaires causé par une diminution de l'hormone thyroïdienne T3. Ses effets comprennent des oublis, des troubles cognitifs et des perturbations de l'humeur.

²⁸ Type de dépression lié à la quantité de lumière à laquelle les personnes sont exposées.

Au-delà des controverses scientifiques toujours existantes et des travaux à mener pour mieux comprendre ces phénomènes, Palinkas et Suedfeld (2021) soulignent : « (a) que les effets psychologiques positifs et négatifs en ICE peuvent coexister, (b) que beaucoup de ces effets sont limités dans le temps, et (c) que la prévalence de l'un ou l'autre type est le résultat d'une interaction complexe et dynamique entre les caractéristiques environnementales, sociales et personnelles (Suedfeld, 2005). »

- Problématiques interpersonnelles :

Il s'agit ici de recenser les différentes dimensions des impacts au niveau des relations interpersonnelles dans les équipes isolées et confinées.

Impacts	Déclencheurs et catalyseurs
Tensions, conflits et cohésion	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'augmentation des conflits au sein de l'équipe et de diminution de la cohésion de l'équipe • Risques de création de factions au sein de l'équipe ou d'ostracisme d'une personne considérée comme déviante de l'organisation • Risque de diminution des capacités de créativité et de résolution de tâches intellectuelles en équipe dans le temps
Support relationnel et social	<ul style="list-style-type: none"> • Rôle du support social et émotionnel ambivalent selon qu'il est souhaité ou pas.
Les prédicteurs de conflits et de cohésion	<ul style="list-style-type: none"> • Style de leadership • Equipe : caractéristiques sociales, culturelles et de personnalité des membres de l'équipe. • Homogénéité vs hétérogénéité de l'équipe • L'âge • Présence d'hommes et de femmes • Différence de profession et d'orientation professionnelle • Différences de nationalité, de culture et de langue
Le leadership	<ul style="list-style-type: none"> • Un leadership inefficace ou inexistant peut conduire à une dégradation de la performance de l'équipe • Un leadership inflexible conduit systématiquement à des tensions voire l'échec.
Les interactions avec l'extérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Les relations avec l'extérieur (QG, etc.) sont souvent sources de tension : complexité de communication, incompréhension du vécu des uns et des autres, exutoire, etc.

Tableau 12 : Impacts au niveau des relations interpersonnelles

- Problématiques organisationnelles :

Impacts	Déclencheurs et catalyseurs
Culture organisationnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Une grande disparité de culture organisationnelle demande beaucoup d'efforts de la part de l'équipe pour être dépassée (voire peut conduire à une baisse de performance notable)
Durée d'exposition	<ul style="list-style-type: none"> • Il semble admis que plus la durée de l'exposition est longue, plus le risque d'occurrence de problèmes organisationnel est fort
Autonomie de l'équipe	<ul style="list-style-type: none"> • Moins l'équipe opérationnelle a d'autonomie, plus il y a des risques de tensions et de conflit vis-à-vis de la base arrière
Planifications et suivi des tâches	<ul style="list-style-type: none"> • Une planification trop serrée et trop contraignante a tendance à susciter l'énerverment de l'équipe opérationnelle et créer des tensions • A contrario, un manque de tâches porteuses de sens et / ou en trop faible quantité conduit à l'ennui • La répartition de la charge de travail doit être perçue comme équilibrée au sein du groupe

Tableau 13 : Impact au niveau des organisations

A l'aune de cette littérature riche sur les environnements isolés et confinés, nous pouvons voir l'importante diversité des impacts sur les différents niveaux individuel, équipe et organisationnel. Ces impacts ont été largement documentés mais nécessitent une évaluation et mise à jour constante en raison des progrès importants des technologies (capteurs, etc.) permettant l'évaluation des individus et des situations. La prise en compte de ces impacts nous sera utile dans la compréhension de la fabrication de la coordination. Ainsi nous pourrions évaluer comment la coordination évolue au regard des impacts de l'environnement sur les différents niveaux observés.

4.4.2.3 *Les expériences hors du temps*

Depuis près d'un siècle, des centaines d'expériences en temporalité dirigée et en milieu confiné sont menées dans le monde. Seulement une vingtaine ont été conduites totalement hors du temps, en milieu naturel avec ses contraintes associées, adossées à un protocole scientifique sérieux (Clot, Roumian et Besnard, 2022). La plupart d'entre elles étaient en solitaire et quelques-unes en petit groupe de deux ou trois mais non mixtes. Leur durée a varié de 7 jours pour la plus courte à 177 jours pour

la plus longue. La première expérience a été dirigée par Kleitman et son assistant Richardson en 1938 qui s'enferment pendant 32 jours dans la grotte Mammoth au Kentucky (USA) à 42 mètres de profondeur, sans lumière naturelle et une température constante de 11°C. Ce n'est que dans les années 1960 que de véritables expériences « hors du temps » sont lancées. En France le spéléologue Siffre s'enferme en solitaire à 100 mètres sous terre dans le gouffre de Scarasson pour 60 jours. L'Allemand Aschoff de son côté installe un bunker en forme de maison pour placer de petits groupes dans un monde hors du temps, pour de courtes périodes. Durant deux décennies plusieurs expériences seront menées, sous l'impulsion de ces deux hommes et de celle des agences spatiales russes et américaines, dont les vols habités obligent à des questions plus poussées sur les rythmes biologiques humains (Siffre, 1963 ; Siffre, 1972 ; Clot, Roumian et Besnard, 2022).

Pour une chronologie plus complète de ces expériences, on pourra se reporter aux publications de Clot (2021) et Clot et al. (2021).

Ces expériences scientifiques ont permis la découverte et une première compréhension de la chronobiologie humaine. Au départ, les études sont principalement concentrées sur des questions physiologiques. Ce n'est que tardivement que les expériences intègrent d'autres dimensions. Les premières expériences sont extrêmement rudes en raison d'une part du matériel utilisé (protection contre le froid, l'humidité ou l'éclairage), et d'autre part de la lourdeur des protocoles mis en place. Les sondes rectales pour mesurer la température centrale sont très inconfortables et limitent la capacité de mouvement.

L'immense majorité des expériences ont quatre caractéristiques communes :

- Elles ne sont pas mixtes
- Elles sont composées de spécialistes / experts (spéléologues, astronautes, etc.)
- L'environnement est très restreint (peu ou pas de possibilités de déplacement et de capacité à découvrir un environnement – même confiné) (Clot, 2021)
- Il y a un moyen de communication qui est utilisé de manière fréquente avec l'extérieur (base arrière).

Notre terrain de recherche s'inscrit donc dans cette tradition d'expériences volontaire hors du temps. Fort des expériences passées et résolument ancré dans les problématiques d'aujourd'hui et du futur, le chef d'expédition définit les contours de la mission Deep Time en rupture avec les caractéristiques dominantes des expériences passées. Ainsi la mission est mixte, composée de novices, dans un environnement vaste (confiné mais possible à explorer) sans aucune communication directe avec l'extérieur (Clot, 2021). Il ne s'agit pas de la rendre facile, il s'agit de prendre en compte les besoins d'études d'aujourd'hui pour mieux comprendre par exemple la capacité de projection dans le temps ou expérimenter le contours de ce que pourraient être les grandes missions spatiales à venir.

4.4.3 La mission comme situation extrême de gestion

Le concept de situation extrême de gestion (Lièvre, 2005 ; Godé et al., 2012 ; Lebraty, 2013) est marqué par : une forte évolutivité (prenant en compte la notion de vitesse et de changements dynamiques et discontinus auxquels il faut faire face) ; une incertitude forte avec une difficulté qui peut tendre à l'incapacité totale de prédire quoi que ce soit ; et enfin des risques importants soit pour l'intégrité physique des individus vivant la situation, soit de manière moins directe.

A l'issue de ce chapitre dédié à la description et à l'analyse de notre terrain, nous allons présenter de quelle manière la situation de gestion de la mission Deep Time est extrême. Pour cela, nous proposons de reprendre la grille de lecture mise à jour dans les chapitres 1 et 2. A savoir une cartographie des dimensions suivantes :

- 1) Caractériser de l'incertitude, du risque, de l'évolutivité et de la durée d'engagement
- 2) Préciser le cadre : évènement, contexte et environnement
- 3) Identifier les impacts sur l'individu.

Le tableau 14 présente chacun des éléments pré-cités :

<p>Caractérisation de la situation extrême de gestion</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incertitude : personne n’a jamais réalisé une mission de ce type (15 personnes, sans accès au temps, en milieu naturel, sans contact avec la surface, devant réaliser des études scientifiques). • Risques : les risques physiques et psychologiques sont nombreux (milieu naturel dangereux et effets de l’isolement entre autres. Cf. Impacts sur l’individu). • Evolutivité : si l’environnement peut paraître stable <i>a priori</i>, le comportement du groupe peut basculer à tout moment. • Durée d’engagement : 40 jours est une période longue sans communication avec l’extérieur ni possibilité de s’extraire du milieu dans lequel on vit 24h/24.
<p>Cadre de la situation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La mission Deep Time est un environnement extrême compte tenu de l’incertitude radicale dans laquelle est plongée l’organisation. Personne ne sait comment cela va se passer ni comment cela va évoluer. • La conjugaison des conditions naturelles, du design de la mission et du caractère novice du groupe renforce cet aspect.
<p>Impacts sur l’individu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impacts physiques liés au milieu (humidité, froid, luminosité, hygiène limitée, etc.). • Impacts physiques liés aux activités : risques d’accidents. • Impacts psychologiques (isolement, suppression de l’effet temporel, effet de groupe) => stress, anxiété, fatigue, etc.

Tableau 14 : Caractérisation, cadre et impact de la situation extrême de gestion

PARTIE 3 : Résultats, discussions et apports

La structuration de la coordination

Cette troisième partie s’articule autour de trois grands axes. Le chapitre 5 permet une restitution des résultats. Il est organisé autour des résultats sur la coordination, le rôle du facteur temporel, la notion de sens et de leadership. Enfin les chapitres 6 et 7 sont une discussion de ces résultats à l’aune de notre revue de littérature et une proposition de contribution théorique et des implications managériales associées.

A partir nos résultats (chapitre 5) nous entreprenons de discuter ces derniers à l’aune de la littérature sur la coordination en situation extrême de gestion (chapitre 6). Compte tenu de la nature de certains résultats il nous sera nécessaire de faire un détour par la littérature autour des environnements isolé et confinés ainsi que du *sensemaking*.

Nous mettons en lumière une amélioration globale de la coordination au fil du temps durant la mission. Nous notons cependant quelques disparités de perception liées à la position au sein du groupe. Les pratiques de coordination alternent régulièrement entre improvisation et routines. Nous observons également un phénomène d’érosion du sens très marqué après plusieurs jours passés sous terre. Un épisode qui est dépassé grâce à une dynamique créée par le leader de l’expédition et le lancement de différentes tâches et explorations souterraines. Par ailleurs, le rôle du temps est particulièrement intéressant à observer. Cela nous permet de distinguer quatre phases de coordination. Le temps est un vecteur de la coordination autant que la coordination façonne le temps. Enfin, compte tenu des conditions environnementales, la coordination est extrêmement fragmentée.

Dans notre discussion nous confirmons et renforçons les différentes dimensions constitutives de la coordination en situation extrême de gestion. Nous identifions également des vecteurs clefs de la structuration de cette coordination qui permettent

d'expliquer une évolution au fil du temps, à savoir : l'intentionnalité des acteurs et le niveau d'expertise comme socle de départ du processus ; le rôle du leadership qui structure l'action coordonnée lorsqu'il est nécessaire soit de donner une vision ; le rôle du temps qui structure l'évolution de la coordination à travers des phases identifiables par leur modalités. L'évolution de la coordination n'est pas un processus linéaire. Simultanément, nous mettons en lumière l'effet structurant de la coordination dans la perception du temps par les acteurs en situation.

Ceci nous amène à l'essentiel de contribution théorique ou nous montrons qu'il est possible d'envisager la fabrication de la coordination comme un processus de structuration au sens de Giddens (1987). D'un point de vue méthodologique les résultats de notre travail montrent tout l'intérêt d'une approche qui permet de mesurer des phénomènes de gestion dans l'action. Cette méthodologie difficile à mettre en œuvre en contexte extrême, en raison de la nature même des situations observées, a montré l'intérêt de la mise en place d'expéditions à vocation exploratoires. Enfin, d'un point de vue managérial, nous soulignons l'importance de repenser le temps dans nos organisations. Mais aussi de travailler sur un leadership adapté en phase avec les phases de coordination au sein de l'équipe.

5. CHAPITRE 5. LES RESULTATS

Dans cette section, nous présentons les résultats collectés lors de notre phase de terrain. La nature des données collectées et leur traitement ont été abordés dans le chapitre 3.

Pour analyser les données, nous avons organisé notre analyse en plusieurs temps. D’abord, comprendre la coordination, les pratiques et l’évolution dans l’équipe pendant la durée de la mission. Pour cela, nous avons examiné nos données d’un point de vue global et au niveau individuel pour tenter de cerner avec précision les différences et les particularités selon différents critères. Ensuite, nous avons tenté de comprendre le rôle particulier du temps (et de son absence de mesure) dans la mission avec l’impact sur la fabrication de la coordination. A l’aune de cette observation, nous avons mis en lumière un évènement particulier qui a impacté l’évolution de la coordination pendant la mission avec l’érosion du sens et les actions de leadership qui ont suivi. Enfin, nous avons trouvé que la production de la coordination, dans cette situation extrême de gestion, n’était pas un phénomène centralisé mais plutôt un phénomène fragmenté.

5.1 La coordination durant la mission

5.1.1 L'évolution de la qualité de coordination

5.1.1.1 *Regard sur l'évolution globale*

Tout d'abord, en analysant les données collectées, nous observons des résultats en apparence contradictoires. D’un côté, les membres de l’équipe relatent une coordination assez facile au début de la mission et qui ne va cesser de s’améliorer par la suite. D’un autre côté, les résultats des questionnaires réalisés *in situ* reflètent une légère dégradation de la coordination perçue.

Voici par exemple ce que nous disent KOS-M et ROM-D sur leur vision des tâches et de la capacité de coordination au sein du groupe.

« Déjà, ça n'a pas été difficile parce qu'en fait, la majorité des tâches que l'on avait à faire nécessitaient un petit nombre de gens et des gens qui n'étaient pas très spécialisés. Ce qui fait que quelque part, genre aller chercher de l'eau, une fois qu'on a été capable d'y aller chacun, en fait, il suffit d'être deux, trois personnes et tu retrouves facilement deux, trois personnes au camp en même temps. Tout le monde a ces compétences-là, ça ne demande pas d'attendre une personne spécifique pour faire quelque chose, pour faire cette tâche-là. Et la majorité des tâches, par exemple, descendre les choses au sas ou même les glyphes... - en fait, les glyphes, c'est un peu différent - mais la majorité des choses, ça ne demandait pas vraiment d'avoir besoin d'une personne ou d'une organisation très poussée. Donc, ça n'a, pour moi, pas vraiment posé problème. Ensuite, la majorité du groupe était quand même sur un rythme où on se croisait sur des grandes plages de temps. Même si on ne se croisait pas le matin, par exemple, l'après-midi tout le monde était levé ou inversement, ce qui fait qu'on avait quelque part très régulièrement, une demi-journée avec la majorité du groupe. Même si, par exemple, ça pouvait être des choses du genre : Je me lève, Marie-Caroline en est à son après-midi. À mon déjeuner, c'est son dîner et l'après-midi, je vais passer mon après-midi avec quelqu'un pour qui ça sera sa matinée. Mais on se croise quand même pendant d'assez longues périodes. Le truc sur lequel il y a eu besoin de plus de spécialités, c'était les glyphes parce qu'il fallait vraiment avoir une vision d'ensemble et il y avait une régularité à avoir et une certaine technicité. Il fallait respecter les conventions qu'on s'était données, donc il fallait les connaître, etc. Mais en fait, la majorité de ce groupe fonctionnait notamment à trois ou quatre, était sur des rythmes très proches et on ne s'est pas vraiment éloignés au niveau du rythme. Donc, en fait, ça n'a pas posé plus de problèmes que ça de se retrouver et de faire les choses ensemble. »

KOS-M

« Je peux dire par rapport à la science. L'organisation s'est faite assez naturellement. En fait, on testait ceux qui étaient debout et au fur et à mesure, on voyait ceux qui étaient debout, ceux qui étaient dispo et ils venaient être testés à la tente science et ensuite, grosso modo, celui qui partait devait m'en renvoyer un, etc. Donc ça, ça s'est toujours passé comme ça et ça s'est toujours bien passé. Je n'ai pas vu de grosse évolution. Ça a été plus difficile de tester tout le groupe sur un même cycle quand tout le monde a commencé à vraiment se désynchroniser. Mais sinon, ça s'est bien passé. Et après, au niveau de l'organisation pour les journées d'exploration, ça s'est très bien passé, je dirais, pendant les... quasi jusqu'à la fin. Et ensuite à la fin, ça a été plus difficile parce que les groupes n'étaient plus faits en fonction de qui vivait à peu près au même rythme, mais plutôt qui voudrait retourner au second niveau. Et donc là, c'était plus difficile de s'organiser parce que, par exemple, nous, la deuxième fois où je suis allée au second niveau, j'y suis allée avec EMK-A et elle, qui avait un rythme vraiment très différent du reste du groupe, en fait, on l'a attendue une demi-journée. Donc ça a été plus difficile au niveau organisationnel. Et ensuite, pour le reste, les glyphes, c'étaient des équipes qui, grosso modo, étaient sur les mêmes rythmes, donc, c'était facile à organiser. Et tout ce qui était changement des bidons, descendre au sas, etc., ça aussi, ça se faisait assez facilement parce que quand il y avait un besoin, c'étaient les gens qui étaient disponibles au camp de vie qui y allaient. Donc ça, ça roulait plutôt bien. Et après, j'avais un truc auquel j'ai pensé et je viens bien d'oublier. Mais j'ai l'impression que l'organisation se faisait vraiment au jour le jour. Et qu'est-ce qu'on fait ce matin ? Et qu'est-ce qu'on fait cet après-midi ? Et on réfléchit en fonction de ceux qui sont là, plutôt que faire des plans sur la comète en mode : demain après-midi, il faudrait qu'on fasse ça et qui est motivé. [...] On vivait vraiment au moment donné. Il n'y avait pas vraiment de problèmes organisationnels précis. En fait, comme on n'avait pas moyen de planifier, on ne planifiait pas, c'était vraiment... Tout se faisait au moment donné. J'ai envie d'aller faire des glyphes, qui

est dispo pour aller faire des glyphes, etc. Et puis, du coup, tout s'organisait avec les gens disponibles au camp de vie et motivés, etc.

ROM-D

Ces deux visions résument bien le sentiment partagé au sein de l'équipe qui fait des récits *a posteriori* assez similaires. La plupart des membres de l'équipe rapportent qu'au fur et à mesure de la mission, il était plus facile de se coordonner les uns avec les autres pour accomplir des tâches simples ou même plus complexes. Il y a un effet d'apprentissage et d'expérience lié à la répétition des situations. Ceci est surtout vrai pour les tâches coordonnées qui ne demandent pas d'expertise particulière. C'est aussi le résultat de la formation technique, comme le souligne le chef d'expédition, pour la progression sur corde dispensée en début de mission pour que chacun atteigne un niveau d'autonomie nécessaire pour fonctionner de manière coordonnée sur des tâches complexes de progression souterraine.

En revanche, les données collectées sur le terrain pendant la mission grâce à des questionnaires montrent un phénomène légèrement différent. Si d'un côté, l'équipe a plus le sentiment de travailler de manière coordonnée, ses membres font état d'une difficulté un peu plus grande à la fin de la mission qu'au début. La différence n'est pas majeure (6,15 à la fin vs 7,53 au début – sur une échelle de 0 à 10, 10 signifiant que la coordination était très difficile) mais en dégradation sur les trois points de mesure.

	En général, chacun réalise ses tâches quotidiennes de son côté, ou il s'agit d'un travail de groupe coordonné ?			Il est facile de se coordonner avec les autres membres de l'équipe.		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	5	5	8	8	9	6
KOS-M	7	2	5	7	4	6
MSH-M	6	4	7	4	6	6
ALM-M	7	4	7	7	7	7
EMK-M	5	5	4	10	8	7
FRM-D	7	5	6	7	7	7
JEN-M	8	7	8	10	7	7
JOF-M	4	5	7	7	7	8
MAL-M	7	7	8	8	7	7
MLF-M	7	7	10	10	8	8
NIH-D	6	7	7	7	7	
CLC-A	7	7		6	3	
DAJ-M	4	8	5	8	8	4
ROM-D	6	6,5	9	8	4,5	4
TIV-M	7	6	7	6	6	3
Moyenne	6,20	5,70	7,00	7,53	6,57	6,15
Ecart type	1,21	1,60	1,62	1,64	1,64	1,57
Ecart type pearson	1,17	1,55	1,56	1,59	1,58	1,51
Min	4	2	4	4	3	3
Max	8	8	10	10	9	8

Tableau 15 : Résultats sur l'évolution de la coordination pendant la mission (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1=faible coordination et 10 = très forte coordination

Dès lors se pose la question de l'apparente contradiction de ces résultats. Pourquoi les membres de l'équipe restituent-ils le sentiment d'une amélioration de la coordination lors de leurs entretiens et notent une dégradation lorsqu'ils remplissent leurs questionnaires *in situ* ?

L'explication semble être liée à la méthode de la prise de données. Lorsque les membres de l'équipe répondent aux questionnaires, ils sont dans l'action. Au début de la mission, ils vivent une phase de mise en place. Les tâches et le travail quotidien sont guidés par la nécessité et la planification de la mission. Ils répondent à un besoin. Puis progressivement, ils doivent s'organiser eux-mêmes pour réaliser les différents travaux prévus. En parallèle, ils subissent de plus en plus l'impact du milieu, du froid, de l'humidité, de la fatigue, de la vie de groupe, autant de facteurs qui sont des sources de

diminution de leurs capacités à fonctionner en équipe et à se coordonner les uns avec les autres. La perception de la charge de travail en équipe augmente (tableau 16) légèrement dans le temps et l'équipe a de plus en plus de tâches à accomplir.

Sujet	T1	T2	T3
CLC-A	6,75	6,25	6,25
MSH-M	5,25	4,39	3,89
NIH-D	4,93	4,32	5,07
FRM-D	4,39	3,71	3,32
ARB-M	3,54	4,89	3,89
ROM-D	3,50	1,75	2,61
ALM-M	3,00	4,89	4,79
DAJ-M	2,86	4,11	2,75
MAL-M	2,79	2,68	2,54
TIV-M	2,61	3,57	6,32
KOS-M	2,14	2,18	2,89
JEN-M	1,96	2,61	3,25
MLF-M	1,93	4,32	2,93
EMK-M	1,68	1,39	2,04
JOF-M	1,36	2,05	2,25
Moyenne	3,25	3,54	3,65
Ecart type	1,51	1,38	1,37
Ecart type pearson	1,46	1,34	1,33

Tableau 16 : Résultats de la charge de travail perçue en équipe (Indice NASA-TXL adapté)

Echelle de 1 à 10 avec 1=faible charge de travail et 10 = très forte charge de travail

Donc nous pouvons faire l'hypothèse que lors de l'administration des questionnaires, l'équipe est focalisée sur la difficulté quotidienne à travailler en équipe. En revanche, une fois la mission terminée, l'équipe constate le travail accompli et relativise les efforts nécessaires pour y arriver. Les objectifs ayant été atteints les membres font état d'une capacité générale à la coordination assez facile tendant vers l'amélioration.

Pendant la durée de la mission la nature du travail et les activités ont évolué. Nous observons trois moments distincts :

- Le premier moment : il concerne la mise en place de la mission et la vie de l'équipe sous terre. Il s'agit principalement d'organiser les activités essentielles : gestion de la nourriture, production de l'énergie, assainissement en eau, etc., et d'apprendre les techniques de spéléologies nécessaires à la progression souterraine en sécurité. C'est un travail à la fois collectif mais aussi très individuel. Il faut que chacun apprenne les gestes, les procédures, etc. Cela nécessite encore une faible coordination car il ne s'agit pas de produire quelque chose ensemble.

- Le deuxième moment : il est marqué par la stabilisation des activités. Il s'agit plus de routines qui se mettent en place que de nouvelles activités à proprement parler.

- Le troisième moment : il s'agit d'une phase très active avec la mise en place d'activités scientifiques (qui concernent la compréhension du milieu écologique de la grotte, qui permettent de compléter la compréhension des interactions entre le territoire de vie et les humains) et de préservation de l'environnement :
 - Qualité de l'air : prélèvement d'air et de molécules odorantes par une machine de captation d'air et Twister, trois fois au cours de la période.
 - Recensement des inscriptions murales : recensement systématique des milliers d'inscriptions murales, (glyphes), sur les parois de la grotte par l'ensemble de l'équipe.
 - Topographie en trois dimensions : topographie en trois dimensions de l'ensemble du réseau de Lombrives à l'aide d'un Zeb Horizon de Geoslam.
 - Activité de nettoyage de la grotte pour évacuer les déchets laissés au fil du temps par les visiteurs et les diverses personnes ayant eu une activité dedans. Pendant cette période, la charge de travail augmente avec des activités nouvelles qui nécessitent toutes une coordination importante car tout le travail doit être fait en équipe.



Image 15 : L'équipe en train de se former aux techniques de spéléologie

En résumé, nous pouvons dire que si l'effort pour arriver à une activité coordonnée a été plus important au fur et à mesure de la mission, c'est parce que la quantité de travail à fournir a été de plus en plus importante. Mais que, parallèlement, cette coordination a été de plus en plus efficace car elle a donné lieu à des résultats en termes de travail et d'effectivité. Globalement, comme le souligne le chef d'expédition à la sortie, l'ensemble du travail pour lequel l'équipe était entrée sous terre 40 jours plus tôt a été mené à son terme. Les objectifs sont atteints.

5.1.1.2 Les marqueurs d'une bonne coordination

Les différents modèles de compréhension de la coordination abordés dans notre revue de littérature nous permettent de mesurer un certain nombre de marqueurs d'une bonne coordination au sein de l'équipe. Nous avons retenu la qualité de communication, la clarté des responsabilités attribuées, la prévisibilité des acteurs, la compréhension commune des objectifs et les pratiques réflexives.

	A quel point était-il difficile de partager des idées avec les autres membres ?			A-t-il été difficile de communiquer avec les autres membres ?		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	2	7	2	3	2	2
KOS-M	2	3	3	2	2	3
MSH-M	4	2	3	6	3	3
ALM-M	5	7	3	7	7	6
EMK-M	1	1	1	1	0	1
FRM-D	3	1	4	3	1	2
JEN-M	3	1,5	2	3	3,5	3
JOF-M	1	1	1	1	1	1
MAL-M	1	1	1	2	1	1
MLF-M	1	5	6	1	7	4
NIH-D	10	3	2	7	3	3
CLC-A	8	4	4	6	5	5
DAJ-M	2	2	1	1	1	1
ROM-D	4	1,5	1	2	0,5	1
TIV-M	3	3	8	2	3	7
Moyenne	3,33	2,87	2,80	3,13	2,67	2,87
Ecart type	2,64	2,06	2,04	2,23	2,20	1,92
Ecart type pearson	2,55	1,99	1,97	2,16	2,13	1,86
Min	1	1	1	1	0	1
Max	10	7	8	7	7	7

Tableau 17 : Résultats sur les items liés à la communication au sein de l'équipe (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1= facile et 10 = difficile

Excepté la prévisibilité que nous n'avons pas pu mesurer, l'ensemble des autres marqueurs évoluent positivement au fil du temps. On observe une légère dégradation sur l'item *partage des objectifs* mais que nous considérons comme négligeable car nous restons sur un score au-dessus de 7 sur les trois points de mesure. Globalement, plus la mission avance, plus il est facile de communiquer au sein de l'équipe, plus les rôles sont clairement identifiés et plus l'équipe prend le temps de faire des retours d'expérience. Les objectifs de la mission restent largement partagés tout au long des 40 jours.

Les rôles au sein de l'équipe sont-ils clairement identifiés ?			
	T1	T2	T3
ARB-M	6	7	7
KOS-M	7	8	7
MSH-M	7	7	8
ALM-M	8	7	5
EMK-M	7	8	6
FRM-D	8	8	7
JEN-M	9	8,5	7
JOF-M	7	9	9
MAL-M	7	8	8
MLF-M	5	4	10
NIH-D	7	9	9
CLC-A	8	6	
DAJ-M	5	7	8
ROM-D	8	1,5	7
TIV-M	8	9	8
Moyenne	7,13	7,13	7,57
Ecart type	1,13	2,04	1,28
Ecart type pearson	1,09	1,97	1,24
Min	5	1,5	5
Max	9	9	10

Tableau 18 : Résultats sur le partage des rôles au sein de l'équipe (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1 = rôles peu clairs et 10 = rôles très clairs

Les objectifs de cette mission sont partagés par l'équipe ?			
	T1	T2	T3
ARB-M	8	7	7
KOS-M	9	8	8
MSH-M	5	5	6
ALM-M	8	7	7
EMK-M	8	8	7
FRM-D	7	7	8
JEN-M	9	8	9
JOF-M	4	8	7
MAL-M	8	6	8
MLF-M	10	10	10
NIH-D	7	7	7
CLC-A	4	6	
DAJ-M	8	7	7
ROM-D	8	6,5	4
TIV-M	8	7	4
Moyenne	7,40	7,17	7,07
Ecart type	1,76	1,16	1,64
Ecart type pearson	1,70	1,12	1,58
Min	4	5	4
Max	10	10	10

Tableau 19 : Résultats sur les objectifs partagés au sein de l'équipe (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1 = pas du tout et 10 = tout à fait

	Après avoir réalisé une tâche, je discute avec les membres de l'équipe de ce que nous venons de faire.		
	T1	T2	T3
ARB-M	5	3	8
KOS-M	3	8	7
MSH-M	7	7	7
ALM-M	5	7	8
EMK-M	8	7	8
FRM-D	7	5	7
JEN-M	9	4	5
JOF-M	7	7	8
MAL-M	6	4	6
MLF-M	10	8	10
NIH-D	7	5	2
CLC-A	5	7	
DAJ-M	5	6	8
ROM-D	7	1,2	2
TIV-M	4	4	4
Moyenne	6,33	5,55	6,43
Ecart type	1,88	2,00	2,38
Ecart type pearson	1,81	1,93	2,29
Min	3	1,2	2
Max	10	8	10

Tableau 20 : Résultats sur les retours d'expérience au sein de l'équipe (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1 = pas du tout et 10 = beaucoup

L'ensemble de ces éléments vont dans le sens d'une amélioration de la coordination au fil du temps.

5.1.1.3 Des disparités selon les membres de l'équipe

Dans un premier temps nous avons choisi d'observer les données d'un point de vue global et nous avons pu constater l'amélioration de la qualité de la coordination au sein de l'équipe. Cependant, l'observation des résultats individuels nous montre que cela est moins vrai pour certaines personnes.

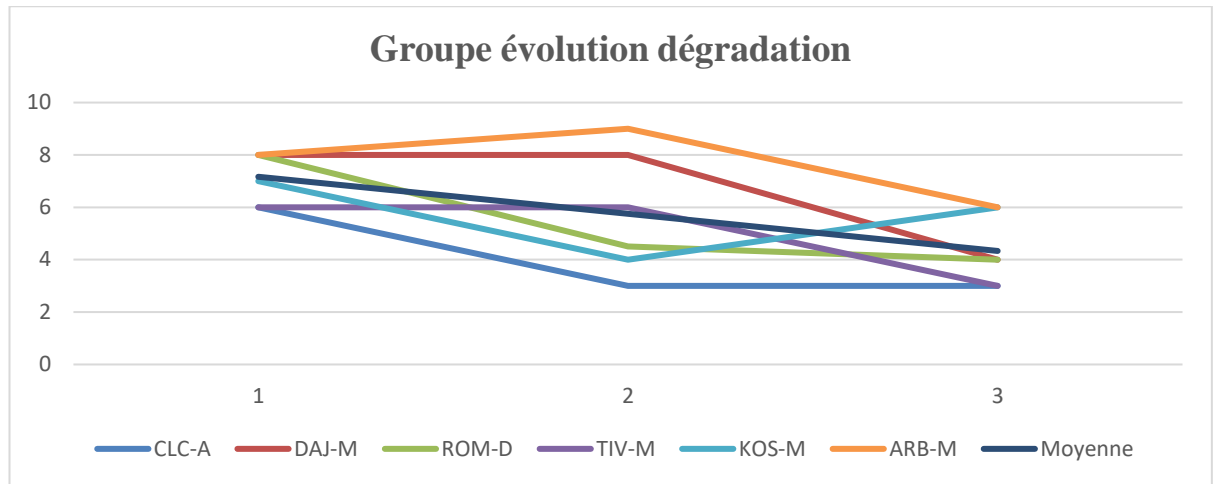
		Il est facile de se coordonner avec les autres membres de l'équipe.		
	Evolution	T1	T2	T3
ARB-M	Difficile	8	9	6
KOS-M	Difficile	7	4	6
MSH-M	Difficile	4	6	6
CLC-A	Difficile	6	3	
DAJ-M	Difficile	8	8	4
ROM-D	Difficile	8	4,5	4
TIV-M	Difficile	6	6	3
ALM-M	Facile	7	7	7
EMK-M	Facile	10	8	7
FRM-D	Facile	7	7	7
JEN-M	Facile	10	7	7
JOF-M	Facile	7	7	8
MAL-M	Facile	8	7	7
MLF-M	Facile	10	8	8
NIH-D	Facile	7	7	
Moyenne		7,53	6,57	6,15
Ecart type		1,64	1,64	1,57
Ecart type pearson		1,59	1,58	1,51
Min		4	3	3
Max		10	9	8

Tableau 21 : Résultats la perception de la coordination au sein de l'équipe (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1 = très difficile et 10 = très facile

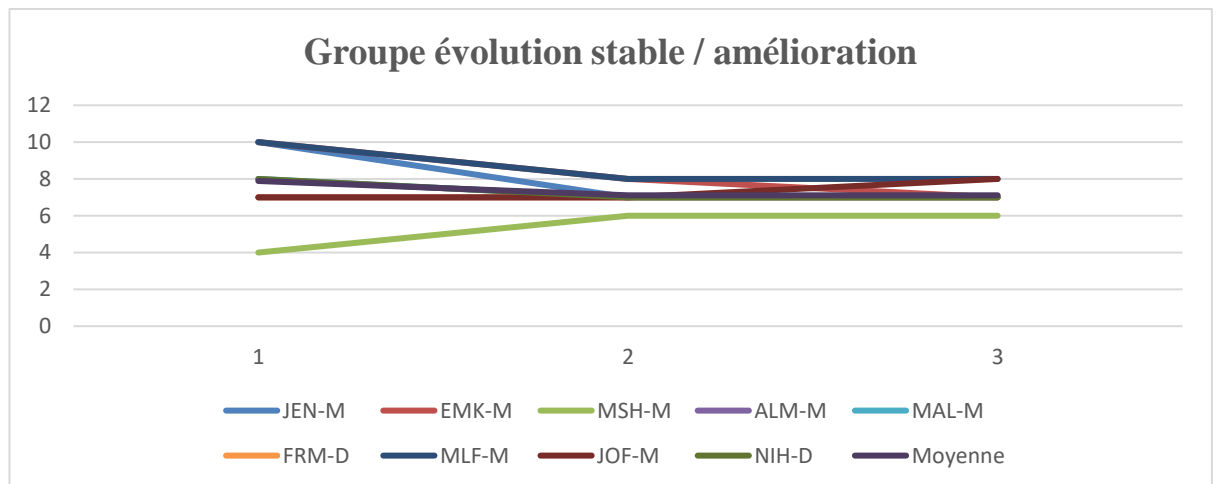
L'observation du tableau 21 permet de regrouper les membres de l'équipe en deux groupes. Le premier groupe débute la mission avec une perception de la qualité de la coordination assez bonne (valeurs supérieures à 6) et termine la mission avec une perception dégradée plus ou moins forte (valeur inférieure à 6). Dans ce groupe la moyenne passe de 7,17 à 4,33.

A contrario, il est possible d'isoler un deuxième groupe qui, lui, débute avec une coordination plus forte (avec une exception) et qui va rester relativement stable dans le temps. La moyenne baisse légèrement mais reste au-dessus de 7 et l'ensemble du groupe arrive à un perception assez homogène et stable entre T2 et T3.



Graphique 2 : Evolution pour le groupe qui dégrade sa perception de la coordination

Echelle de 1 à 10 avec 1 = très difficile et 10 = très facile



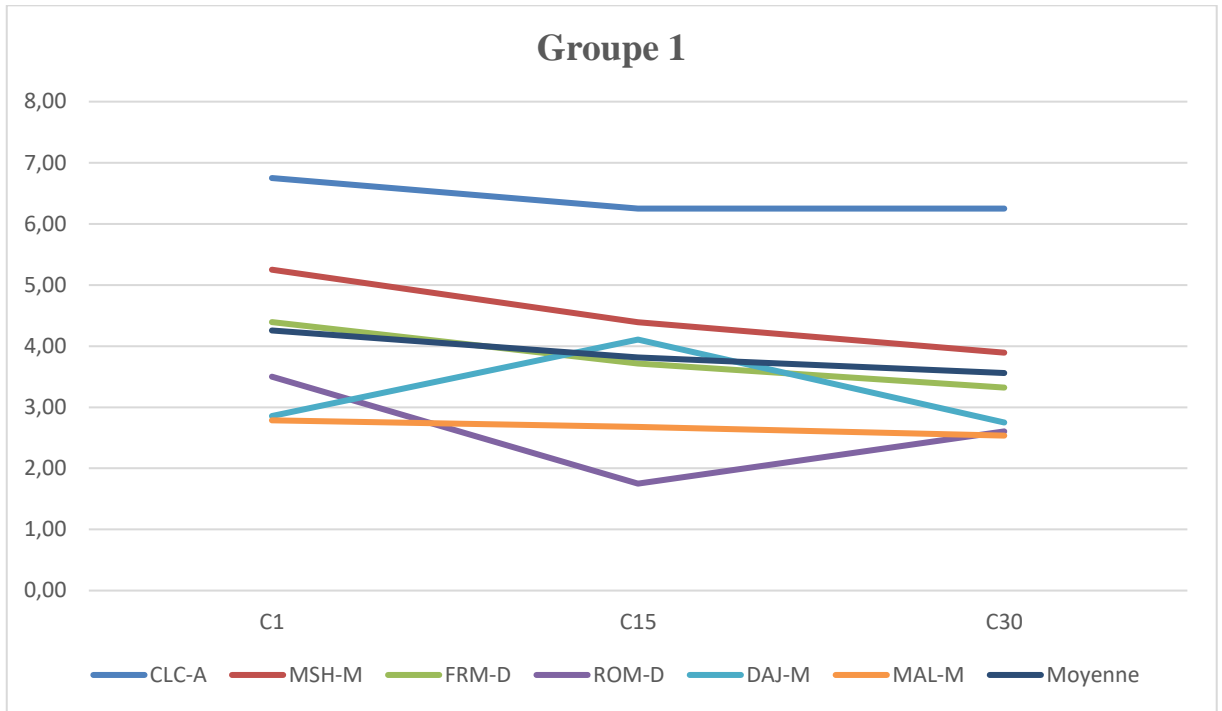
Graphique 3 : Evolution pour le groupe améliore ou stabilise sa perception de la coordination

Echelle de 1 à 10 avec 1 = très difficile et 10 = très facile

Se pose donc la question de comprendre la différence entre ces deux groupes. Nous avons donc émis une série d'hypothèses successives pour tenter d'analyser cela :

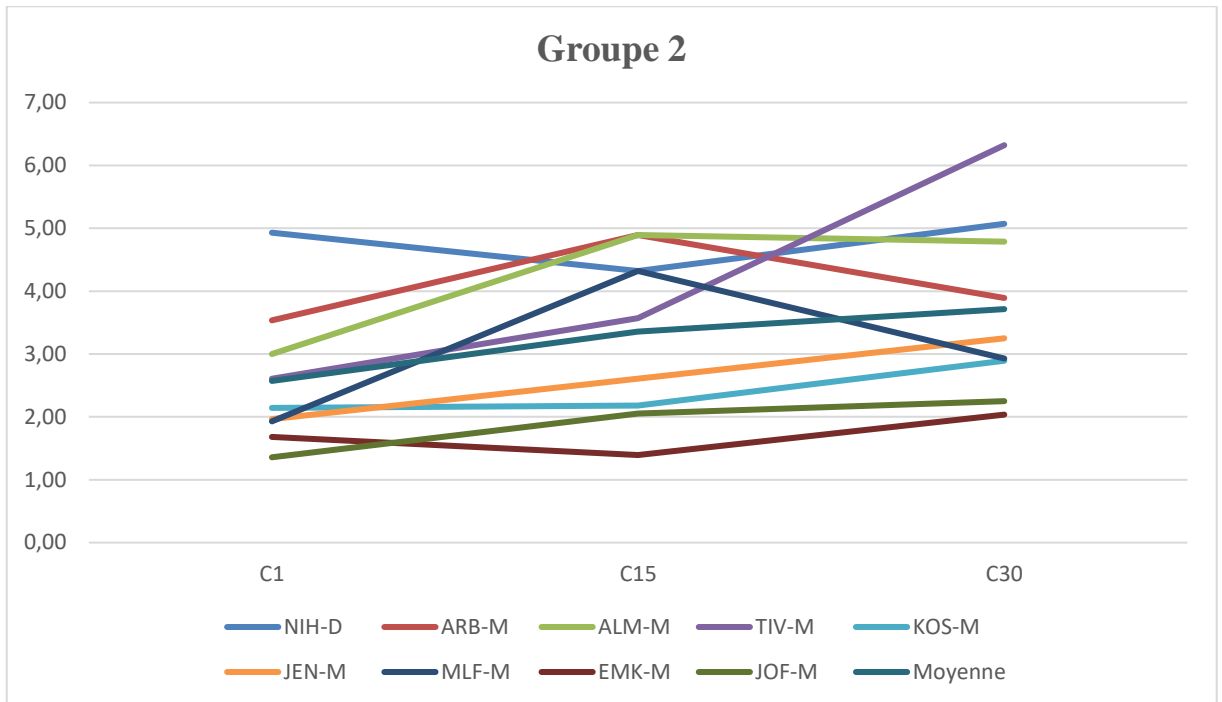
- Hypothèse 1 : la charge de travail impacte la qualité de la coordination.

Plus les membres de l'équipe ont une charge de travail perçue importante plus la coordination est difficile. Nous avons soumis aux membres de la mission le questionnaire développé par la NASA (NASA-TXL) permettant de mesurer la charge de travail perçue.



Graphique 4 : Evolution de la charge de travail perçue pour le groupe qui dégrade sa perception de la coordination

Echelle de 1 à 10 avec 1 = charge faible et 10 = charge importante



Graphique 5 : Evolution de la charge de travail perçue pour le groupe qui améliore sa perception de la coordination

Echelle de 1 à 10 avec 1 = charge faible et 10 = charge importante

Dans les deux cas, les résultats sont très hétérogènes. *A priori*, il n’y a pas de corrélation entre les deux et il est impossible de tirer une conclusion sur ce point.

- Hypothèse 2 : les facteurs individuels exercent une influence sur l’évolution de la coordination.

Pour creuser cette hypothèse, nous avons identifié les membres de l’équipe jouant un rôle de leader, ayant des responsabilités importantes ou ayant une implication très forte dans le déroulement de la mission. Effectivement tous les membres du groupe 1 ont ce type de profil.

Puis nous avons sollicité nos collègues d’autres disciplines qui ont mis en place des protocoles sur la mission pour identifier le profil de chacun de ces membres de l’équipe. Nous avons ainsi pu caractériser les profils psycho-émotionnels des sujets.

Les données, synthétisées dans le tableau 22, regroupent les marqueurs suivants²⁹ :

- Le niveau hiérarchique et/ou le niveau d'implication
- Mesure de l'anxiété
- Mesure des émotions

Sujet	Evolution perception de la coordination	Perception de la charge de travail	Niveau hiérarchique ou implication	Etat d'anxiété	Emotions
CLC-A	Difficile	Hausse	Leader	Non mesurée	Non mesurée
DAJ-M	Difficile	Baisse	Responsable niv. Sup	Forte	positives stable
ROM-D	Difficile	Baisse	Responsable niv. Sup	Moyenne	positives stable
TIV-M	Difficile	Hausse	Responsable niv. Sup	Forte	positives stable
KOS-M	Difficile	Hausse	Implication forte	Faible	positives baisse
ARB-M	Difficile	Hausse	Implication forte	Faible	positives baisse
MSH-M	Difficile	Baisse	Implication forte	Moyenne	positives stable
JEN-M	Facile	Hausse	Implication standard	Moyenne	positives baisse
EMK-M	Facile	Hausse	Implication standard	Moyenne	positives baisse
ALM-M	Facile	Hausse	Implication standard	Moyenne	positives baisse
MAL-M	Facile	Baisse	Implication standard	Moyenne	positives baisse
FRM-D	Facile	Baisse	Implication standard	Faible	positives stable
MLF-M	Facile	Hausse	Implication standard	Moyenne	positives baisse
JOF-M	Facile	Hausse	Implication standard	Faible	positives baisse
NIH-D	Facile	Hausse	Implication standard	Moyenne	positives baisse

Tableau 22 : Typologie des sujets selon différents marqueurs

La première observation concerne le niveau hiérarchique / implication. En croisant ces résultats avec les entretiens réalisés après la mission, nous observons que les personnes qui exercent des responsabilités dans des domaines critiques ou ont une implication forte dans la réussite de la mission voient la qualité de la coordination se dégrader. Pour elles, le niveau d'improvisation et la difficulté de coordination restent élevés tout au long de la mission pour trois raisons principales :

- la fatigue accumulée liée à leurs responsabilités,
- pour certaines un état d'anxiété supérieur à la moyenne,
- une perte du sens renforcé pour deux d'entre eux. Ils ont une mission très claire en début d'expédition (formation sécurité et mise en place du système de gestion de la nourriture) qu'ils atteignent au bout d'une dizaine de cycles. Il s'en suit une phase de réflexion / remise en question du sens de leur mission à ce moment-là.

²⁹ Les marqueurs anxiété et émotions sont issus des mesures du protocole du Pr Montardy, spécialiste des comportements (Cf. Annexe 1 pour plus de détails sur les autres protocoles).

- et, pour certaines, la difficulté d'exercer un leadership alors qu'elles n'ont jamais été formées pour cela.

En revanche, l'état psycho-émotionnel ne semble pas être corrélé à l'évolution de la perception de la coordination. Avec un $r = 0,45$, la corrélation entre les deux variables n'est pas significative. Ceci peut s'expliquer en partie à cause de la relative positivité de l'état psycho-émotionnel du groupe (malgré une dégradation pour certains dans la durée, globalement l'état reste très positif).

Nous constatons donc ici que la position dans le groupe, couplée à certains facteurs individuels (comme l'anxiété), a un impact fort sur l'évolution de sa perception au cours du temps.

5.1.2 Les pratiques de coordination

Après avoir analysé l'évolution de la qualité de la coordination au sein de l'équipe, nous nous penchons sur l'évolution des pratiques au cours de la mission.

Nous observons également une dualité dans les pratiques de coordination : il y a un va-et-vient permanent entre planification et adaptation. Cependant, plus le temps passe, plus l'activité coordonnée se structure, se normalise et des routines apparaissent.

Si le caractère totalement nouveau de la situation et la nécessité de s'adapter en permanence à l'environnement ont favorisé l'émergence de pratiques de coordination fondées sur l'improvisation et la création, un certain nombre de routines se sont imposées au fil du temps.

Il existe des règles et des procédures auxquelles la majorité du groupe adhère. Ce sentiment est perçu comme étant légèrement plus fort au milieu de la mission. Une explication possible est que durant cette phase de la mission, les cycles veille-sommeil sont très disparates au sein de l'équipe. Il semblerait que la stratégie de la plupart d'entre eux, qui ne pouvaient se croiser et échanger que de manière limitée, ait été de respecter au mieux les procédures et les habitudes établies. Les routines auraient été plus prégnantes et importantes au cœur de la mission, au moment où les capacités de

communication et la perception de « l'extrême » d'une certaine manière étaient les plus fortes.

Nous constatons une grande disparité dans la perception de ce que sont les règles et les procédures. Cela semble provenir de l'attente d'une formalisation. Celle-ci a eu lieu au cours de briefings et grâce à l'inscription des règles ou consignes sur le tableau de liaison, mais semble être perçue de manière très différente comme l'ont souligné plusieurs membres de l'équipe lors des entretiens. Pour la majorité d'entre eux, la promulgation orale a pu suffire à établir la règle, alors que d'autres se seraient attendus à quelque chose de plus formel ou même d'écrit (par exemple sur les tableaux d'affichage communs).

Ces routines ne sont pas perçues comme étant très monotones. Ceci est confirmé par les membres de l'équipe, qui parlent tous d'une certaine liberté dans l'exécution des tâches, notamment dans le choix du moment, ce qui rend cette perception moins linéaire et moins monotone³⁰.

Au fur et à mesure que la mission avance, l'expérience des acteurs augmente. Les gestes deviennent plus fiables, la connaissance mutuelle est plus importante et chacun anticipe plus précisément les actions des autres. Aussi, l'improvisation dans la réalisation de la coordination tend à diminuer légèrement. Cependant, il existe une grande disparité dans les réponses, car il semble que cela dépende beaucoup de l'expertise initiale de chacun et des fonctions occupées. Certaines responsabilités sont susceptibles de nécessiter plus d'improvisation que d'autres. Ainsi, les responsables de la sécurité, de la science et de l'énergie maintiennent un haut niveau d'improvisation dans leur perception de la production d'une activité coordonnée, car les défis sont sans cesse renouvelés et ils rapportent les nouveaux problèmes rencontrés tout au long de la mission : nouveaux sites d'exploration spéléologique, ajustement des protocoles en fonction de l'expérience du groupe ou dysfonctionnement des équipements, panne du système de production d'énergie à différentes occasions avec des causes variées.

³⁰ Pour plus d'éléments sur la question de la liberté au cours de cette mission, se référer aux travaux de Mallender et Clot (2022) - en cours de publication.

5.1.2.1 L'improvisation

Dès les premières minutes après la fermeture de la grotte et le début de la mission, il apparaît qu'il n'y a pas de mode d'emploi. Deux défis majeurs se posent à l'équipe. D'une part, ils doivent vivre dans un environnement totalement nouveau avec tout ce que cela implique d'adaptation et de pratiques nouvelles pour fonctionner au quotidien et accomplir la mission prévue. D'autre part, ils doivent le faire sans capacité à mesurer le temps : il est donc impossible de se donner rendez-vous ni d'organiser et rythmer une journée de travail sur une base commune.

Si, dans son ensemble, l'équipe déclare s'adapter plus facilement aux nouvelles conditions de vie, cela leur demande au début un gros effort d'improvisation et d'adaptation. Cet effort va progressivement se réduire durant la mission grâce à une stabilisation des pratiques et un effet d'expérience.

	A-t-il été difficile d'adapter votre comportement en fonction de la situation ?			Dans vos tâches quotidiennes, avez-vous le sentiment qu'il faut improviser (de nouvelles façons de faire, etc.)			Les tâches sont-elles monotones. Je refais toujours la même chose de la même manière.		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	2	2	2	5	4	3	3	3	6
KOS-M	2	1	3	7	7	6	6	5	7
MSH-M	7	4	5	6	6	5	4	3	6
ALM-M	1	2	5	3	2	7	5	5	5
EMK-M	1	2	2	5	3	3	3	7	7
FRM-D	4	2	2	7	7	5	6	6	7
JEN-M	3	2,5	3	9	5	7	6	9	6
JOF-M	2	1	1	7	6	6	7	3	4
MAL-M	4	2	3	8	7	6	4	3	4
MLF-M	1	6	0	5	5	5	1	4	0
NIH-D	4	6	3	8	5	2	7	6	6
CLC-A	5	5	5	8	8		2	6	
DAJ-M	2	1	2	8	8	8	2	2	2
ROM-D	3	0,5	0	10	1,5	3	2	6,5	6
TIV-M	4	3	4	6	3	2	4	6	7
Moyenne	3,00	2,67	2,67	6,80	5,17	4,86	4,13	4,97	5,21
Ecart type	1,69	1,79	1,63	1,82	2,10	1,96	1,96	1,93	2,08
Ecart type pearson	1,63	1,73	1,58	1,76	2,03	1,88	1,89	1,87	2,01
Min	1	0,5	0	3	1,5	2	1	2	0
Max	7	6	5	10	8	8	7	9	7

Tableau 23 : résultats collectés in situ sur la capacité d'improvisation de l'équipe (protocole COORD).

Echelle de 1 à 10 avec 1 = facile / faible / faiblement monotone et 10 = difficile / fort / fortement monotone

5.1.2.1.1 Les évènements critiques

L'analyse de nos questionnaires REC-EVENT qui avaient pour objectif de permettre à tout un chacun durant la mission de reporter des évènements marquants pendant la mission nous permet d'avoir une vision assez précise des dysfonctionnements et crises rencontrés. Tous les problèmes n'ont pas nécessité une adaptation et une improvisation importantes. Souvent il suffit d'un réglage, d'un rappel de procédure pour résoudre le problème. Mais il existe aussi de vraies situations nouvelles, qui nécessitent une improvisation, une nouvelle manière de faire et une solution de coordination à inventer.

Phase de la mission	Nombre d'évènement reportés	Détails des évènements reportés
Cycle 1 à 10	8	- Tous les reportings sont concentrés autour du même thème sur un protocole scientifique dysfonctionnel qui perturbe énormément l'équipe.
Cycle 11 à 20	15	- Tensions autour de la gestion du ballon lumineux qui sert à éclairer le camp de base - Gestion de l'alimentation électrique et coupures
Cycle 21 à fin de la mission	13	- Situations rencontrées lors des explorations souterraines - Dysfonctionnement de certaines procédures (assainissement essentiellement) - Tensions autour de la gestion des stocks de nourriture

Tableau 24 : Synthèse des questionnaires REC-EVENT.

A posteriori, on constate que trois règles sont à l'origine des pratiques d'improvisation pendant la mission :

- **La sécurité** : règle non discutable et qui prime sur toutes les autres ; même si cette règle a pu être parfois diversement appréciée selon les personnes.
- **L'économie de moyens** : ils sont extrêmement limités en tout (donc on fait avec ce qu'on a à disposition).
- **L'opportunité** : il faut agir quand c'est possible. Comme il est impossible de planifier ses actions, il faut se coordonner dès que l'on peut.

5.1.2.1.1 La gestion de l'absence de mesure du temps

Avec l'absence de marqueur temporel pendant les 40 jours, une difficulté majeure apparaissait dès le départ à l'ensemble de l'équipe. Comment travailler et se coordonner dans la grotte alors que chacun devait respecter son propre rythme de veille / sommeil et qu'il n'y a d'autre moyen de communication que celui de se parler en face à face.

Dès le début de la mission, deux outils ont été mis en place pour faciliter l'organisation et les échanges. Le premier est un tableau de localisation. Chaque membre de l'équipe est inscrit sur une ligne et les principaux lieux de vie / travail sont positionnés en colonne. Ainsi lorsqu'un équipier passe d'une zone à l'autre, il doit déplacer un petit magnet d'une case à l'autre afin que le reste de l'équipe puisse connaître – au moins de manière approximative – sa localisation. Le second outil est un tableau de communication classique avec la possibilité de noter les informations générales relatives aux différentes procédures et au fonctionnement quotidien.

Toutefois, si ces outils permettent une planification globale des activités ils ne permettent pas l'organisation concrète de telle ou telle tâche. L'absence de temps mesuré et partagé au sein de l'équipe rend impossible la capacité à planifier quoi que ce soit.

La stratégie d'adaptation des pratiques choisie et imposée par la situation est celle de la coordination à l'instant présent. Une sorte de coordination d'opportunité se met en place. Très agile, adaptable et totalement improvisée. Quand deux membres de l'équipe se rencontrent alors qu'ils ont une tâche collective à mener à bien, le plus souvent ils vont échanger et improviser la mise en route de la tâche immédiatement. Ils savent que ce qui n'est pas fait maintenant sera sans doute compliqué à mettre en place avant plusieurs heures voire plusieurs cycles de sommeil, le temps qu'ils puissent réunir l'ensemble des personnes, matériels et conditions nécessaires à la réalisation de l'action. Il faut donc improviser et agir sur le vif. Ce n'est pas une question d'urgence mais une question de timing. Lorsque les conditions sont réunies, il faut faire. Cela leur demande un effort plus ou moins important comme arrêter une tâche individuelle en cours ou se mettre en quête d'une troisième personne nécessaire pour accomplir

l'action (ce qui veut dire potentiellement attendre assez longtemps sans rien pouvoir faire d'autre.

Cette stratégie d'adaptation et cette coordination d'opportunité vont réellement permettre à l'équipe d'accomplir l'essentiel des missions fixées au début de l'expédition.



Image 16 : Présentation du tableau de localisation

5.1.2.2 La mise en place de routines

L'objectif de cette sous-section est de présenter les résultats liés à l'observation de la mise en place d'un système de pratique routinières pendant les 40 jours de la mission. On observe ainsi que la totale nouveauté du projet et l'inconnu permanent dans lequel évoluent l'équipe de la mission ne sont pas des facteurs limitants à la mise en place de routines. Au contraire, elles revêtent un rôle essentiel dans la structuration de l'équipe et la réussite du projet.

5.1.2.2.1 Des routines émergentes

Les premiers jours de la mission, chacun doit trouver ses marques. L'environnement est totalement nouveau. Il faut écouter, regarder, apprendre à la fois comment évoluer dans ce milieu souterrain *a priori* impropre à la vie. On s'observe et

on apprend les uns des autres dans l'action. Cela demande de l'énergie, du temps, peut créer quelques tensions, mais globalement, les objectifs de la mission et l'esprit de camaraderie soudent le groupe.

Au fil des entretiens nous avons identifié deux domaines assez exemplaires dans lesquels des routines se sont installées.

Le puisage de l'eau tout d'abord. Le principe consiste à aller puiser à l'aide de bidons de 30 litres de l'eau dans un des deux lacs accessibles de la grotte : l'un situé en surplomb du lieu de vie à environ 20 mètres de haut. L'autre à moins 45 mètres après avoir effectué une longue descente en rappel. Les premiers jours, la coordination est complexe. En effet, il faut former un groupe, s'équiper avec les baudriers, casques, lampes, etc. Chaque fois c'est une petite expédition. Puis partir avec le matériel de récupération d'eau, descendre ou monter selon le choix du lac, puiser l'eau, en ensuite déplacer plusieurs bidons lourds (30 kg environ) dans un environnement sombre, humide et accidenté. Rien de simple et encore moins avec la fatigue accumulée. Les premiers jours sont donc compliqués et certains rapportent une coordination assez difficile.

Puis, l'expérience aidant, l'équipe prend de l'assurance. Les membres de la mission témoignent : « *Nous n'avons même plus besoin de nous concerter.* » Un coup d'œil sur les réserves, une rapide discussion avec les quelques personnes présentes à l'espace vie et un petit groupe se forme, s'équipe et part. Les gestes sont mécaniques, sûrs, et la corvée d'eau s'effectue relativement rapidement.

Ensuite, le deuxième exemple concerne la gestion des déchets. Là aussi le principe de fermeture des bidons de déchets et de leur dépôt au sas est assez clair, l'équipe se rend compte très rapidement que de nombreux détails changent fondamentalement le résultat : faut-il mettre un ou deux sacs-poubelle ? Faut-il fermer les sacs avant de les transporter au sas ? Comment indiquer s'il s'agit d'eaux usées ou de toilettes ? Chacune de ces décisions a un impact à l'autre bout de la chaîne. L'équipe de surface qui évacue et traite les déchets ne le fait pas de la même manière en fonction des choix qui sont faits à l'intérieur de la grotte. Il va falloir près de 10 cycles pour que la stratégie optimale soit adoptée, puis encore au moins 5 cycles pour qu'elle se stabilise. La routine aura mis du temps à s'installer. C'est probablement lié à la difficulté d'avoir

du feedback et à une défaillance de coordination de la part de la personne en charge de cette activité. Elle le reconnaît elle-même : « *Comme cela fonctionnait et que les gens s'en occupaient, j'ai laissé faire.* » La difficulté relative au feedback était elle aussi bien réelle. L'impact sur le traitement extérieur n'était connu et donc transmis à l'équipe à l'intérieur que par le chef d'expédition, souvent avec un décalage de 24h00. Il a donc fallu un certain temps pour que tout le système s'ajuste.

5.1.2.2 *Les routines imposées*

Le chef d'expédition rapporte qu'après les dix premiers cycles, une sorte « *d'apathie* » généralisée se met en place. La plupart des actions structurantes pour l'installation du camp ont été menées à bien. Environ une semaine (temps référence surface) s'est écoulée et beaucoup de choses se sont mises en place. Le groupe semble subrepticement modifier son rythme de vie. S'installe alors un certain laisser-aller, qui est à la fois une conséquence et une menace pour l'équilibre psycho-émotionnel du groupe. Le chef d'expédition observe ce phénomène pendant deux ou trois cycles afin de « *laisser le groupe fonctionner par lui-même* ». Rien ne se passe. Chaque décision pour la réalisation d'une activité prend un temps conséquent, mais surtout, elle ne se met concrètement en place que plusieurs cycles après la décision. Il y a très distinctement une panne dans la fabrication de la coordination.

Pourtant, les activités ne manquent pas. Si le camp de base sous terrain est désormais aménagé pour l'essentiel et permet des conditions de vie acceptables, une large part des protocoles scientifiques à mener sous terre n'ont pas encore commencé. Il s'agit de toutes les recherches sur le biotope de la grotte et donc l'environnement direct des équipiers. Ils doivent ainsi répondre à la question : dans quel milieu vivons-nous ?

Après un temps d'observation, le chef d'expédition prend la décision d'impulser le démarrage de ces activités. Au moyen d'une réunion, il initie habilement la discussion et fait prendre conscience assez rapidement au groupe qu'il est en train de sombrer dans une situation de stagnation et d'« *apathie* ».

Des groupes sont formés, des tâches sont attribuées et chacun se positionne sur différentes activités : nettoyage de la grotte, cartographie 3D des cavités, étude des cavernicoles et inventaire géo-photographique des glyphes (inscriptions humaines sur les parois de la grotte, très nombreuses mais d'historicité et d'importance très diverses).

Nous choisissons de faire un focus sur ce dernier point car il est sans doute le plus représentatif de la mécanique de routinisation qui va se mettre alors en place.

Comme toute activité nouvelle (aucun des membres de l'expédition en dehors du chef d'expédition n'avait pratiqué ce type d'activité auparavant), il a fallu d'abord imaginer une organisation et un fonctionnement possibles pour que l'inventaire soit opérationnellement parlant et exploitable scientifiquement. Cette phase donne lieu à de nombreux débats, puis, après proposition et ajustements successifs par le chef d'expédition une méthode est arrêtée.

Très rapidement on constate qu'une routine se met en place. Chaque membre du groupe se spécialise sur un aspect technique, les gestes se font plus précis, l'équipe a l'impression d'être de plus en plus efficace et elle prend clairement du plaisir à faire cela. C'est à la fois un travail et un moment d'échange entre eux. L'un souligne les automatismes, tandis que l'autre se rappelle l'aspect rassurant de cette activité : « *Un fois qu'on a su faire, ça marchait tout seul, on était bien, on avançait bien. Bien sûr parfois c'était long, mais globalement on était vraiment content d'y aller.* » Et de fait, le journal de bord montre qu'ils le font dès que cela leur est possible. Parfois au détriment d'autres tâches (comme le tournage vidéo / photo) qui leur demandent plus d'efforts.

Ce qui est particulièrement marquant c'est la place importante, voire essentielle, qu'a pris cette activité d'inventaire géo-photographique, dans la vie des équipiers sous terre. La quasi-totalité des 15 membres de la mission y ont participé à un moment ou à un autre et pour la moitié d'entre eux, de manière très régulière. L'omniprésence de cette activité dans leur discours montre à quel point elle a été structurante. Pour certains, on pourrait penser qu'ils sont entrés dans la grotte pour cela ou tout du moins qu'ils n'ont fait que cela.

En revanche, on constate que la gestion de la nourriture, malgré de nombreuses discussions, réunions, tentatives de mise en place de différents systèmes, ne parvient pas à s'établir de manière procédurée.

En résumé, on constate que deux types de pratiques ont pu s'instituer en routines : les pratiques nouvelles nécessaires à pérenniser pour le fonctionnement de la mission mais aussi des pratiques délibérément initiées par le chef d'expédition pour permettre au groupe de se structurer et d'éviter une paralysie délétère. Nous reviendrons sur le rôle

du leader plus loin, mais il y a là un élément essentiel de compréhension de la fabrication de la coordination.

5.2 L'érosion et la création du sens dans le processus de structuration de la coordination

5.2.1 Un objectif partagé mais des motivations différentes

5.2.1.1 L'équipe partage l'objectif principal de la mission

Dans l'ensemble, l'équipe a bien compris les objectifs de la mission. Les différents volets scientifiques ressortent de manière quasi systématique, bien que formulés différemment dans les entretiens. Voici quelques extraits sélectionnés dans les transcriptions :

« [...] Comment le corps humain au niveau biologique évolue dans des conditions qui sont celles de la grotte. [...] Comment un groupe humain est capable de s'adapter en termes de relations sociales et de management dans des conditions difficiles qui étaient hors du temps et comment, en gros, on est capable d'à peu près s'organiser et de recréer une mini-société qui est viable. »

FRM-D

« La connaissance autour du rapport au temps que l'être humain entretient, et notamment la différence qu'il peut y avoir, de l'écart qui peut se creuser entre le temps objectif et le temps ressenti. »

KOS-M

Il y a des différences de formulation ou l'accentuation d'un aspect par rapport aux autres selon que le membre de l'équipe est plus porté sur les questions sociales de vie en groupe, ou sur l'impact biologique de l'expérience extrême hors du temps. Mais l'objectif commun est partagé.

Cette compréhension des objectifs communs de la mission est réelle et stable tout au long de la mission comme en témoignent les résultats des questionnaires soumis pendant la durée de l'expédition. De même, la perception d'un partage de ces objectifs reste élevée tout au long de la mission.

Sujet	Les objectifs de la mission sont-ils clairs pour vous ?			Les objectifs de cette mission sont partagés par l'équipe ?		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M						
KOS-M	9	8	8	8	7	7
MSH-M	9	10	9	9	8	8
ALM-M	7	7	7	5	5	6
EMK-M	10	7	7	8	7	7
FRM-D	9	9	7	8	8	7
JEN-M	9	9	8	7	7	8
JOF-M	10	10	9	9	8	9
MAL-M	4	7	8	4	8	7
MLF-M	8	10	8	8	6	8
NIH-D	10	8	7	10	10	10
CLC-A	7	8	9	7	7	7
DAJ-M	10	10		4	6	
ROM-D	10	9	9	8	7	7
TIV-M	10	9,5	10	8	6,5	4
	8	9	9	8	7	4
Moyenne						
Ecart type	8,67	8,70	8,21	7,40	7,17	7,07
Ecart type pearson	1,68	1,13	0,97	1,76	1,16	1,64
Min	1,62	1,09	0,94	1,70	1,12	1,58
Max	4	7	7	4	5	4
	10	10	10	10	10	10

Tableau 25 : Résultats sur la perception des objectifs de la mission (n=15)

Echelle de 1 à 10 avec 1 = pas clairs/ pas partagés et 10 = très clairs/ très partagés

Or le fait que les objectifs de la mission soient clairs est étroitement corrélé avec la perception de la qualité de la coordination au sein de l'équipe. Le coefficient de corrélation entre les deux variables est significatif avec un $r = 0,75$.

5.2.1.2 L'esprit d'exploration

Ce que l'on observe très nettement ce sont des motivations très différentes pour participer au projet. Les participants rapportent

Motivations	Principales questions associées ou motivations sous-entendues
Défi personnel	Suis-je capable de dépasser cette situation ? De vivre dans un contexte extrême pendant 40 jours ?
Vie en groupe	J'ai envie de vivre une expérience de groupe « totale » pendant une période assez longue.
Goût de l'aventure	J'ai envie de vivre une aventure exceptionnelle, un moment unique dans une vie.
Contribution à un projet scientifique	J'ai envie de contribuer à la science en faisant don de mon temps pour cela.
Prendre un temps « hors du temps »	J'ai envie de me retrouver dans une atmosphère propice à la méditation, à la réflexion, hors des injonctions de la vie à l'extérieur.
Volonté d'exploration	L'exploration sous toute ses formes est essentielle pour construire un futur viable pour l'humain et je dois y contribuer.

Tableau 26 : motivations principales des sujets

Nous avons identifié dans notre revue de la littérature l'existence d'un esprit d'exploration comme une composante importante des projets d'expéditions exploratoires à vocation scientifique. Le choix d'un groupe de novices, non professionnels de l'exploration, nous a questionné sur l'existence de cet esprit d'exploration. Et force est de constater que cet esprit n'est pas présent au sein de l'équipe, à l'exception du chef d'expédition qui lui est un professionnel. Nous avons pu arriver à cette conclusion grâce aux échanges et à l'observation des membres de l'expédition pendant plusieurs mois avant, pendant et après la mission.

Comme le souligne le chef d'expédition, il s'agit d'un « *contexte qu'ils considèrent, eux, comme un loisir, parce que là, c'est quand même un point important, c'est que pour eux, c'est un loisir.* »

« Je me rends compte, que ce soit sur Deep Time [...], toutes ces missions que je fais avec des gros groupes, des groupes de novices, des groupes qui ne sont pas des spécialistes, je dois accepter que ce ne sont pas des explorations. Ce sont des missions. Et ces missions permettent de faire avancer des résultats scientifiques. Mais je ne peux pas y intégrer aussi

cet amour de l'exploration que j'ai, cette volonté de ressentir pleinement, d'être en adéquation avec un milieu. »

Cela ne signifie pas qu'il n'y a pas d'engagement, de volonté de bien faire, de motivation et d'effort consentis. Au contraire, cela est réel et sincère au sein de l'équipe. En revanche, il n'y a pas au sein du groupe le sens ou la conscience partagée que l'expédition s'inscrit dans une lignée d'autres expéditions à vocation exploratoire et qu'il s'agit d'un tout au service de la connaissance et de la science qui dépasse chacun des membres.

En résumé, nous sommes en présence d'une équipe qui, bien que novice et disposant de motivations très hétérogènes, partage un objectif commun. Cette volonté d'arriver au bout de l'expédition ensemble avec un même objectif scientifique partagé est un socle solide pour mener la mission à son terme. Toutefois, si la condition est nécessaire, elle n'est pas suffisante pour garantir pendant les 40 jours une vision et une capacité de projection permettant d'aller au bout.

5.2.2 L'érosion progressive du sens

Nous utilisons volontairement le terme d'érosion du sens, plutôt que d'effondrement, plus fréquent dans la littérature (notamment à partir des travaux de Weick (1993)). En effet, il nous semble que la grotte, son environnement extrême mais relativement stable (comparé à une tempête polaire ou une catastrophe naturelle par exemple), impacte sur la durée les membres de l'expédition.

5.2.2.1 L'impact du milieu sur les équipiers

L'analyse des différentes phases montre qu'il y a un moment particulier dans la vie de l'équipe sous terre. La dynamique lancée avec le début de la mission et entretenue par la mise en place du système organisationnel de vie sous terre, va progressivement se ralentir et se déliter. La fatigue est plus présente. Le froid et l'humidité impactent les organismes. L'activité importante liée à la mise en place de toute la vie sous terre se réduit au fur et à mesure que les routines se mettent en place.

La nouveauté est moins présente et l'agilité cognitive, la capacité d'adaptation rapide, moins sollicitées.

Nous ne sommes pas dans un cas d'effondrement du sens brutal et soudain. Il s'agit plutôt d'un effritement progressif sur quelques jours, où tout ralentit. L'équipe installée n'est progressivement plus en capacité de produire de l'activité coordonnée et d'agir. C'est le chef d'expédition en prend conscience et observe cette situation en temps réel. Il relate dans son journal de bord audio :

« Intéressante discussion ce matin avec KOM-M et MSH-M sur nos cycles, sur nos perceptions sensorielles et sur la sortie, entre autres. Il y a encore une forme de refus, d'incompréhension, mais qui est quasiment une sorte de refus intellectuel, de se dire que les conditions qu'on vit nous impactent d'une certaine mesure. C'est vrai qu'on mange bien. On est bien installés, on a de la lumière et donc ça donne une sensation d'être absolument bien. Et c'est vrai, on n'est pas mal, on n'est pas épuisé, on n'est pas en train de... On n'est pas à l'agonie. On n'est pas dans une situation où chaque geste compte, où chaque miette compte, où chaque bribe d'énergie compte. On est bien, mais ça donne cette impression qu'on n'a aucun impact sur nous, que les conditions dans lesquelles on vit, à savoir l'absence de temps, les 10 degrés parce qu'il fait bien 10 degrés en permanence et 100% d'humidité, parce que, là encore, il fait 100% d'humidité, ont un impact sur nos corps et sur nos esprits et demandent à nos corps cet ajustement adaptatif qu'il fait certainement au-delà de nous, qu'il fait par rapport aux besoins des conditions, même si on est habillés. On est d'ailleurs bien habillés. On a des tenues qui sont tout à fait correctes. [...] On est donc bien équipés. Malgré ça, nous ne vivons pas dans nos conditions de vie normales. Personne d'entre nous, ni les équipiers ni moi-même ne vivons à 10 degrés 100% d'humidité dans la vie de tous les jours. Nous vivons plutôt, en France, à 20 à 22 degrés dans les maisons. C'est très rare d'avoir 18 degrés. Même chez moi, je n'ai pas 18 degrés, je suis plutôt à 20 degrés. Même en hiver, on chauffe. On a une humidité qui ne dépasse que très rarement 90% et la plupart

du temps, on est plutôt entre 70% et 80% et on a accès à tout ce qu'il nous faut pour le confort.

[...] Donc la situation de nos corps, qui se retrouvent à 10 degrés de moins que l'habitude et 10 à 30% d'humidité en plus, doivent forcément lutter d'une manière ou d'une autre. Et il est impensable de se dire que nos corps ne se posent aucune question sur la condition dans laquelle ils vivent et ne font rien pour essayer de s'adapter, de lutter pour donner une possibilité de fonctionnement correct à nos cerveaux, à nos corps face aux situations actuelles. Et d'ailleurs, une chose le montre de manière assez simple : c'est le matin, lorsque les gens arrivent après leur nuit pour le petit-déjeuner, ils sont en pleine forme, bien reposés. Ils sont généralement plutôt en polaire et les vestes sont ouvertes quand elles sont mises. Bref, on voit bien qu'il y a peu d'habits pour protéger les corps. Le petit-déjeuner se passe, la matinée, ce qui correspond à la matinée, et puis arrive l'après-midi où là, on voit petit à petit tout le monde se rhabiller. Puis, pour les plus frileux de l'équipe, de mettre un sac de couchage par-dessus eux, une couverture et, petit à petit, se calfeutrer de plus en plus au lieu de vie, avec un froid qui est de plus en plus prégnant sur leur corps. Oui, quand on est bien reposé, évidemment, c'est plus simple. Notre corps est plein d'énergie et nous donne l'énergie nécessaire pour lutter et finalement résister avec assez de facilité à 10 degrés et 100% d'humidité. Et puis, lorsque la fatigue de la journée arrive, lorsque la journée s'étire, le corps a moins d'énergie à dépenser pour pouvoir se protéger des températures. Et forcément, la sensation de froid augmente. Et on voit là les gens s'habiller. Donc on a bien un impact sur nos corps en raison des températures et de l'humidité et certainement sur nos cerveaux. Peut-être pas en raison de la température et de l'humidité, mais très certainement en raison de cette absence de temps. »

CLC-A



Image 17 : L'équipe au lieu de vie pendant la phase de ralentissement et d'effritement du sens.

Il apparaît donc que le milieu et l'absence de temps ont un impact sur les organismes et la vie sociale du groupe. Comme le matériel, ils subissent une lente dégradation de leur état cognitif, la fatigue s'installe et la dynamique de travail se ralentit progressivement.

Pourtant, les équipiers n'ont pas une conscience aiguë de ce qui se passe à ce moment-là. Ils parlent de « *flemmardise* » ou un sentiment d'ennui. Mais aucun d'entre eux, même *a posteriori*, ne fait état de cette situation. Ils ont plutôt tendance à se renfermer dans une sorte de léthargie.

Seul le chef d'expédition identifie le phénomène :

« C'est que oui, ils la sensation qu'ils vivent très bien et n'ont aucun problème par rapport à l'absence de temporalité. Mais le constat est qu'ils sont happés par cette absence de temporalité, qu'elle fait d'eux finalement des formes de pantins qui, d'une part, se sentent maîtres de leur destin, mais d'autre part, n'arrivent plus à prendre de décisions avec acuité. Lorsqu'une décision est prise, il faut toujours deux, trois, voire quatre cycles avant qu'elle commence à être appliquée. Une sorte

d'apathie qui s'est installée, qui est sans doute une des conséquences de cette rythmologie très particulière qui est la nôtre, ici, dans la grotte où chacun a des rythmes différents et nous peinons à trouver le rythme universel, entre guillemets, qui permettrait aux travaux d'être faits avec qualité, en collaboration, puisque finalement, le vélo n'arrive pas à tourner assez puisque nous ne sommes pas toujours avec la bonne personne pour faire une action et autres. Cette apathie est bien réelle. Je la ressens, je la vois autour de moi, autour de mes collègues qui vivent Deep Time. »

CLC-A (extrait du journal de bord audio)

Les équipiers prétextent des conditions jugées trop faciles de vie sous terre. La présence de la lumière à discrétion, la nourriture en quantité suffisante, l'absence d'injonction temporelle, leur semblent des facilitateurs de la mission (Clot, 2021). Et pourtant, aucun des travaux qui auraient dû être initiés à ce stade n'ont été mis en œuvre :

« Vous estimez que les conditions sont trop faciles, et que vous vous ennuyez même parfois. Pourtant, je ne vois se réaliser aucun des objectifs que nous nous étions promis de mener à bien avant le début de la mission ! Nous devons faire l'inventaire de milliers d'inscriptions murales de la grotte, nettoyer toutes les galeries de l'accumulation des déchets de siècles de visites, topographier les espaces en 3D et autres. Aucun de ces travaux n'a commencé. Voilà plusieurs cycles que nous tournons en rond sans nous mettre en action. » (Clot, 2021).

Nous avons mesuré, grâce aux questionnaires remplis par l'équipe pendant la mission une diminution perçue générale de l'activité coordonnée (tableau 27). En effet, à la question « *Chacun réalise ses tâches quotidiennes de son côté, ou s'agit-il d'un travail de groupe coordonné ?* », la majorité de l'équipe relève une forte diminution de l'activité coordonnée (5,70 vs 6,20 avec un minimum à 2).

Seuls deux équipiers ont une réponse inverse (plus de coordination) ce qui s'explique par la nature de leurs responsabilités. Le premier, en charge de la formation des travaux sur corde, a terminé la phase de formation et « rejoint » le groupe dans les activités

quotidiennes. Le second, en charge des protocoles scientifiques, sort également d'une période de travail intense avec la mise en place des protocoles de début de mission. Dans les deux cas, leurs activités respectives les avaient quelque peu éloignés de la dynamique d'action du groupe.

	En général, chacun réalise ses tâches quotidiennes de son côté, ou il s'agit d'un travail de groupe coordonné ?		
	T1	T2	T3
ARB-M	5	5	8
KOS-M	7	2	5
MSH-M	6	4	7
ALM-M	7	4	7
EMK-M	5	5	4
FRM-D	7	5	6
JEN-M	8	7	8
JOF-M	4	5	7
MAL-M	7	7	8
MLF-M	7	7	10
NIH-D	6	7	7
CLC-A	7	7	
DAJ-M	4	8	5
ROM-D	6	6,5	9
TIV-M	7	6	7
Moyenne	6,20	5,70	7,00
Ecart type	1,21	1,60	1,62
Ecart type pearson	1,17	1,55	1,56
Min	4	2	4
Max	8	8	10

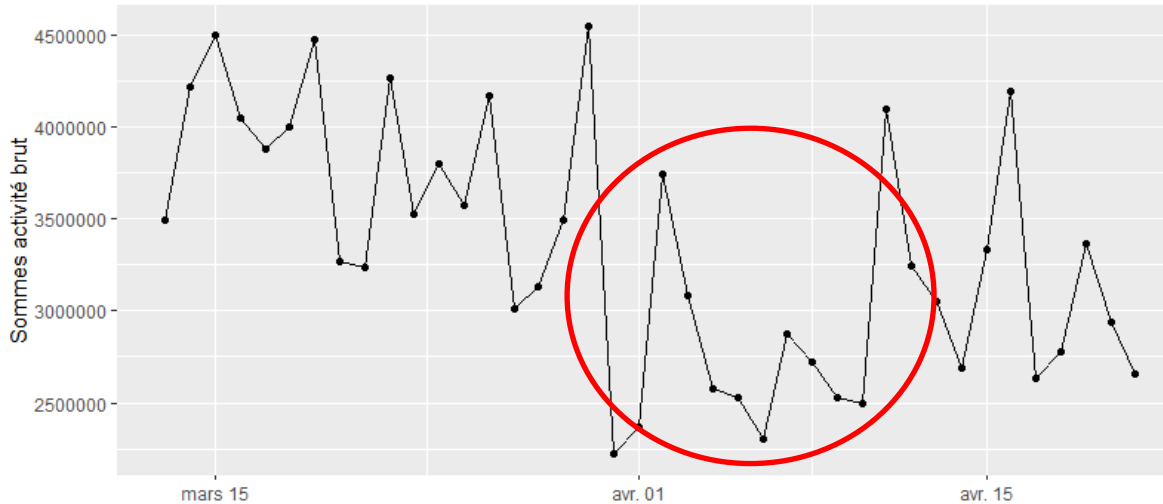
Tableau 27 : Evolution de l'activité coordonnée perçue par les équipiers (n=15)

Nous avons la chance de travailler dans cette mission avec de nombreux scientifiques de domaines très différents avec lesquels il a été possible d'échanger sur les données collectées et les analyses.

Nous nous sommes alors rapproché de l'équipe COMETE (Université de Caen) pour leurs travaux en chronobiologie.

Le graphique ci-après est obtenu grâce aux données actimétriques³¹ (cf. Annexe 2) mesurées en continu durant la mission. Nous pouvons ainsi connaître la somme d'activité brute de l'équipe (quantité de mouvements sur une période).

³¹ l'actimétrie est la mesure et l'enregistrement des mouvements.



Graphique 6 : Évolution sur 40 jours de la somme d'activité brute mesurée (n=14)

Notre hypothèse était de dégager, grâce à ces données, un indice supplémentaire de l'impact du milieu sur l'activité des membres de l'équipe. Ainsi, nous pourrions identifier une activité ralentie pendant une certaine période lorsque l'érosion du sens était la plus forte.

Ces données nous donnent un premier indice en montrant qu'il y a un décrochage des mouvements pendant une période. Les équipiers sont moins actifs qu'à l'ordinaire. Cette observation va être confortée par la diminution des orientations sociales mesurées en éthologie.

5.2.2.2 *La diminution des orientations sociales*

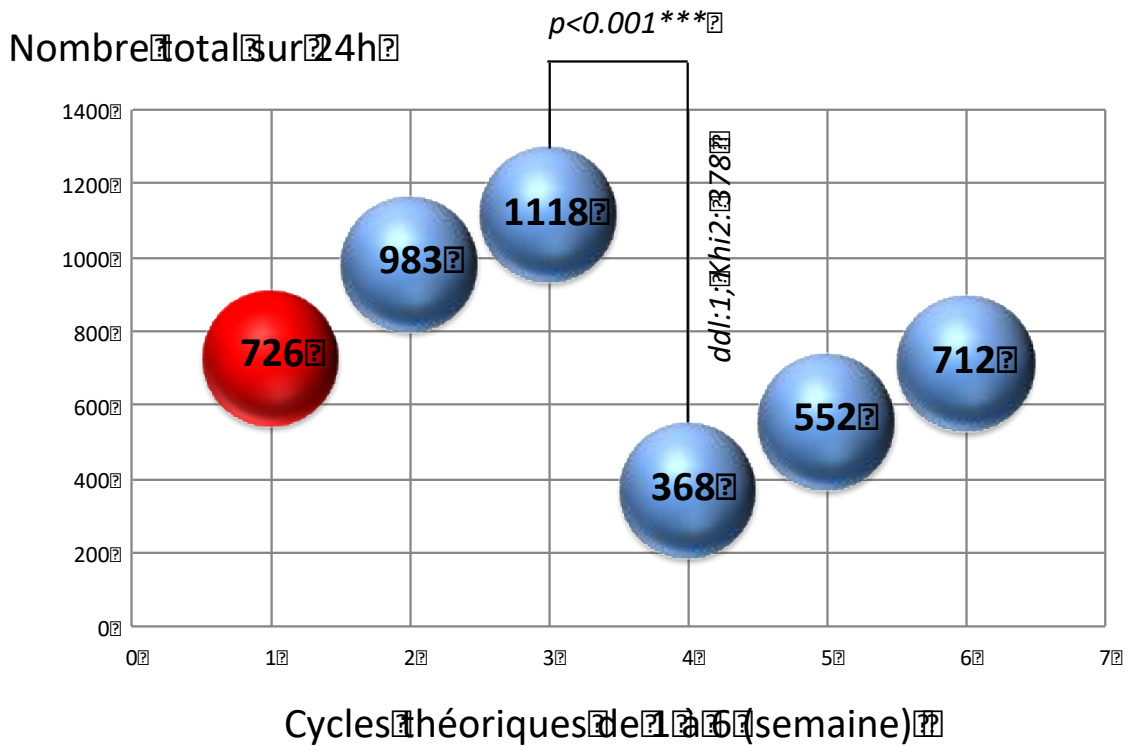
L'identification de la période marquée par l'érosion du sens est corroborée par la mesure des orientations sociales au sein de l'équipe à différents moments. Ce travail a été réalisé par Carole Tafforin, directrice scientifique d'Ethospace (Groupe de Recherche et d'Etude en Ethologie Humaine et Spatiale), grâce aux enregistrements vidéo réalisés par les deux caméras installées de part et d'autre de la zone de vie.

L'éthologie n'étant pas nécessairement une science familière en gestion, nous nous permettons de reproduire ici une définition (un peu longue certes) qui en dessine bien les contours :

« L'éthologie s'associe aux neurosciences cognitives en donnant un regard objectif et exhaustif des comportements définis comme expressions des interrelations entre l'individu et son environnement. Il peut s'agir d'étudier l'explorateur isolé, en mode adaptif, dans un environnement inhospitalier voire des conditions extrêmes, mais aussi d'un groupe d'explorateurs dans ces mêmes conditions, en mode coopératif, de la simple action personnelle à la complexité des interactions sociales. C'est ainsi que les comportements au niveau individuel et interindividuel sont observés et décrits selon des critères voco-mimo-posturo-gestuels et loco-spatio-directionnels. L'éthologie se distingue de la psychologie en se limitant au domaine de l'observable. Il n'y a pas de questionnaires, pas d'échelles de valeurs subjectives, ni d'analyses introspectives. L'éthologie se distingue de la physiologie en élargissant le mode d'investigation à la globalité de l'activité sensori-motrice. Il peut s'agir de la mobilité des segments corporels (tête, bras, buste, jambes, etc.), de la mobilité du corps dans l'espace (déplacements, direction des mouvements, etc.), ou bien des interactions non-verbales et orientations visuelles par rapport aux membres d'un groupe. L'éthologie se distingue alors de la sociologie en élargissant le champ des observations de la relation individus-société à la relation individus-environnement physique, psychologique, culturel, et autres variables situationnelles. » (Tafforin, Clot et Roumian, 2022)

Dans le cas de Deep Time, différentes analyses éthologiques ont été réalisées (Cf. Annexe 2). Nous nous sommes attaché à présenter ici deux résultats autour des orientations sociales et de la présence sociale afin de voir si sur ces deux marqueurs nous pouvions observer des variations qui viendraient appuyer la période d'érosion du sens observée.

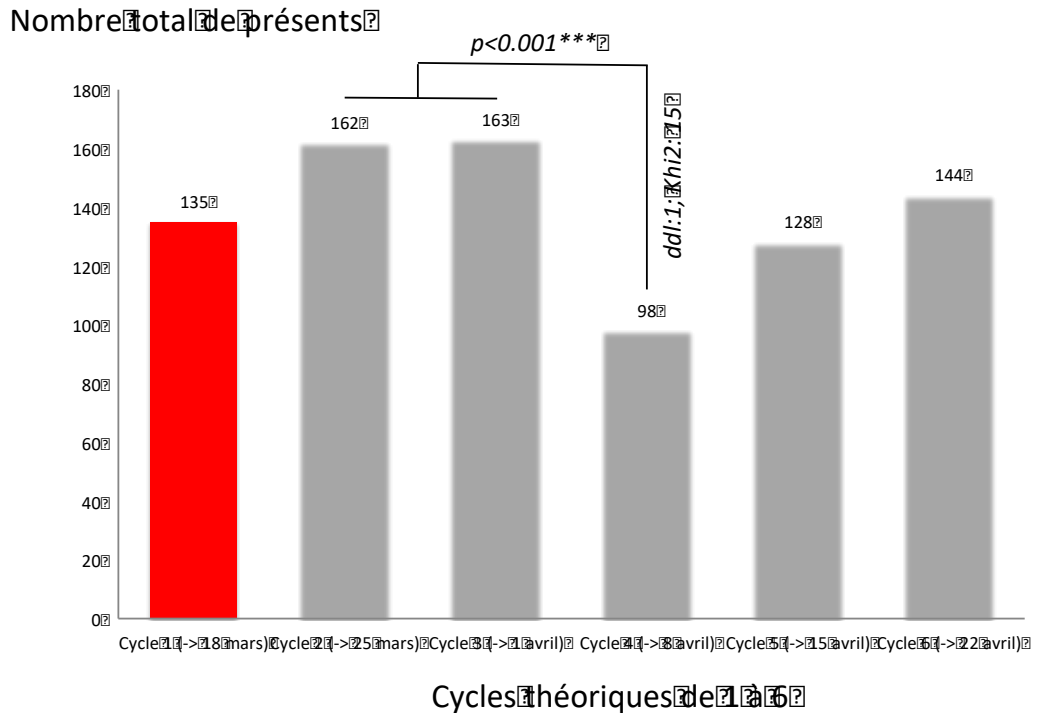
Dans une première étape donc, il s'est agi de relever le nombre de co-équipiers dans leur champs visuel réciproque chaque heure dans la zone de vie (points temporels) sur six cycles théoriques choisis des mercredis à 20h00 aux jeudis à 20h00. La quantification (\sum 25 points temporels x \sum sujets observés) est réalisée à partir des observations et du comptage à chaque point d'arrêt sur image vidéo.



Graphique 7 : Orientations sociales globales sur 24h00 sur 6 périodes pendant la totalité des 40 jours (Tafforin, Clot et Roumian 2022)

Sur les six semaines de la mission, on observe deux périodes distinctes avec un point d’inflexion significatif à mi-parcours. Nous passons d’un nombre important de 1118 orientations sociales globales au cycle théorique 3 à 368 orientations sociales globales ensuite. Il faut attendre le cycle théorique 6 (24 dernières heures), soit la fin de la mission, pour retrouver le niveau initial.

Dans une deuxième étape, les présences sociales relevées correspondent au nombre de co-équipiers présents chaque heure dans la zone de vie par cycle (Σ 25 points temporels). En comparant les occurrences globales suivant la dynamique des six cycles, on observe le plus grand nombre de présents dans la première période de la mission au même niveau (cycle 2 = 162; cycle 3 = 163).



Graphique 8 : : Présence sociale globale (Tafforin, Clot et Roumian 2022)

Ces deux résultats montrent qu’il y a bien une période pendant laquelle la dynamique d’interaction et d’activité au sein du groupe ralentit puis repart. Nous attribuons l’inflexion de cette dynamique à l’érosion du sens parmi les membres de l’équipe caractérisée par une activité coordonnée plus réduite.

5.2.2.3 L’érosion du sens

A l’aune de ces observations, nous pouvons conclure trois choses autour de cette phase d’érosion du sens qualifiée d’*apathie* par le leader de l’expédition (Clot, 2021) :

- (1) Il y a un impact du milieu extrême sur la capacité de coordination du groupe. Alors que le temps s’écoule, les objectifs initialement fixés en début de mission, en dehors des objectifs vitaux, n’avancent pas. L’équipe ne « produit » presque plus rien.
- (2) Les équipiers ont l’impression de faire car ils sont en mouvement et qu’ils ont une activité physique relativement normale par rapport à leurs habitudes dans la grotte. Mais ces mouvements ne sont pas en phase avec les orientations sociales

qui elles diminuent drastiquement. Il y a donc un décalage entre leur perception et la réalité parce qu'ils gardent une activité physique. Or les tâches à accomplir sont nécessairement des tâches coordonnées. Seuls ils ne peuvent y parvenir. La coordination globale est mise en défaut par cette situation d'*apathie* rapportée par le chef d'expédition. L'équipe n'est plus en mesure de produire quoi que ce soit en dehors des tâches nécessaires à sa survie.

- (3) Cette situation s'explique par une érosion du sens. L'équipe a perdu progressivement le sens de sa mission sous terre. Focalisée sur la règle de vivre à son propre rythme et selon ses propres besoins, l'équipe en a oublié une bonne partie des raisons qui l'ont poussée à venir s'immerger 40 jours dans une grotte : en particulier mener des travaux d'exploration de terrain importants pour la compréhension du milieu dans lequel ils vivent.

5.2.3 Renverser la tendance ou retrouver le sens de la mission

5.2.3.1 *Le moment clef : l'impulsion du leader*

A ce stade de la mission, deux choix s'offrent au chef d'expédition. Soit laisser continuer la situation d'*apathie* et d'activité réduite à son strict nécessaire vital. Soit donner une impulsion, une nouvelle dynamique pour projeter le groupe dans une nouvelle phase. Evidemment rien n'indique au départ que cela va être possible. C'est pourtant le choix qu'il fait à l'occasion de la réunion évoquée ci-après :

« Aujourd'hui, j'ai cependant organisé une réunion au repas de midi puisque, pour une fois et exceptionnellement, tout le monde était réveillé pour diverses raisons des cycles raccourcis, d'autres allongés, des gens qui ont décidé d'essayer de se resynchroniser avec les autres. Bref, on était tous là, sauf EMK-M, [...]. Un certain nombre de personnes commencent à trouver le projet trop facile. Des gens me disent qu'ils s'ennuient, qu'ils n'ont pas assez à faire, qu'ils n'arrivent pas à s'occuper vraiment, d'autres qui voient qu'ils s'ennuient. Ce matin, le débat est venu sur le fait d'éteindre ou non notre boule lumineuse, notre soleil qui

rendrait la vie trop facile. Parce que finalement, on revient au camp de vie, on a de la lumière. C'est comme si on était en plein jour et puis on va se coucher dans le dortoir et on a la nuit en-dehors et que finalement, ça ne nous casse pas les rythmes qu'on peut avoir en surface. [...] Je leur ai posé des questions sur des questions simples : OK, on peut éteindre le soleil pour rendre la vie plus difficile. C'est une solution. Parce qu'il n'est pas normal d'avoir cette lumière dans cette grotte, comme certains l'ont souligné, mais est-il normal d'avoir de l'électricité dans une grotte ? Donc, on devrait aussi leur couper l'électricité. Est-ce que c'est normal d'avoir du gaz dans une grotte ? Il faudrait supprimer le gaz. Est-ce que c'est normal d'avoir de la nourriture qui provient d'on ne sait où dans une grotte ? Il faudrait donc supprimer la nourriture et peut-être qu'il ne resterait que l'eau qui, elle, est naturelle dans une grotte. Évidemment, ça fait réfléchir. Oui, supprimer le soleil sous prétexte de rendre la vie un peu plus difficile, quelle est la limite ? Que faut-il supprimer ? Est-ce que, réellement, nous sommes trop confortables ? Peut-être, mais cette expérience n'est pas une expérience de survie, c'est une expérience de vie, une expérience pour essayer de comprendre si, finalement, le groupe arrive à fonctionner, à fonctionner dans une notion d'intemporalité. Et là est venu le deuxième questionnement : "Vous dites que vous vous ennuyez, que vous n'avez pas assez à faire, que la situation n'est pas assez dure". C'est vrai qu'un certain nombre d'entre eux passent leur temps à lire. Mais j'avais attribué, j'avais demandé des tâches au début de l'expédition, des tâches, notamment nettoyer la grotte, faire des photos, faire un certain nombre de choses. Le constat, c'est que rien n'a été fait [...]. »

CLC-A

Lors de cette réunion, le chef d'expédition met les membres de l'équipe devant un fait. Il expose que le sentiment de facilité apparente n'est peut-être en réalité qu'une illusion due à la situation d'*apathie* qu'ils subissent. Aucune des actions qui auraient dues être mises en œuvre n'a été réellement initiée. Ceci n'est contesté par personne. Au contraire, certains l'ont *a posteriori* confirmé cela :

« CLC-A relançait assez régulièrement les tâches qui étaient à faire et on voyait qu'il y avait une dynamique qui se faisait. Ou juste avant, les gens en parlaient, mais des fois, il y avait du mal à faire le premier pas, à se lancer. Une fois que c'était lancé, après, ça allait, mais c'était le fait de se lever de la chaise et d'y aller. Ça mettait toujours un peu de temps, entre le temps de rassembler tout le monde ou les gens qui étaient attendus pour ça. »

DAJ-M

L'objectif premier est de faire prendre conscience de la situation, de faire accepter cet état. Sans être directif ni autoritaire afin de ne pas blesser les membres de l'équipe et de rester dans une dynamique positive. Ce que FRM-D résume bien :

« Mais c'est que moi, j'ai trouvé ça intéressant dans la posture de CLC-A qui ne s'est jamais, sauf sur les questions de sécurité, ça, c'est normal, mais ne s'est jamais positionné comme un mec qui nous donnait des ordres. Et il ne nous a jamais contraints à faire des trucs. Il nous a fait beaucoup de pédagogie. Il nous a expliqué la finalité de ce qu'on faisait et c'est là où tu vois la différence entre un chef et un leader. C'est là où tu vois la différence entre un mec qui te donne une mission et une finalité à pourquoi tu es là plutôt que de te donner des objectifs chiffrés que tu dois faire pour le principe de les faire pour avoir une prime. Pour moi, c'est ce qui fait la vraie différence aujourd'hui dans un Deep Time qui s'est bien passé, parce que je suis sûr qu'un CLC-A qui nous aurait donné des ordres, ça se serait beaucoup moins bien passé. Et je te parle même pour moi, même si, avec toute l'amitié que j'ai pour lui, au bout d'un moment, quand j'étais fatigué et je ne voulais pas faire un truc, s'il m'avait mis un coup de pression, je pense sincèrement que je ne l'aurais pas forcément bien pris. Je l'aurais bien pris une fois, deux fois, la troisième fois, je lui aurais dit : « Ecoute, tu me casse les pieds, tu ne vas pas me donner d'ordres ». Alors que là, il s'est mis dans une posture en disant : « non, mais tu vois ça, c'est important, il faut faire ça, si vous ne le faites pas, bla bla bla ». Et c'est là où il a été très

intelligent dans son management, c'est qu'il ne nous a pratiquement jamais mis beaucoup de pression, sauf sur les questions de sécurité où il avait tout à fait raison de le faire. »

FRM-D

La première étape de cette reconstruction du sens est donc la prise de conscience et l'acceptation de la situation par l'équipe.



Image 18 : Réunion d'équipe sur le lieu de vie

5.2.3.2 Donner du sens pour chacun

Seulement il ne suffit pas de donner une vision globale, de redonner les objectifs généraux de la mission. Certes l'acceptation de la situation est une phase essentielle et la recontextualisation de l'action à mener aussi. Cependant, elle ne suffit pas à ce que l'équipe se mette en mouvement. A l'issue de cette première réunion, les travaux ont encore du mal à se mettre en place. Les actions sont initiées mais ne sont pas suivies

d'effet dans la durée. Ce sont les prémices d'une dynamique, mais il faut une deuxième étape pour la confirmer, la conforter et la faire perdurer.

C'est donc quelques cycles après cette première réunion que le chef d'expédition reprend un travail d'explication et de transmission du sens auprès des membres de l'équipe mais d'une manière différente. Il s'agit désormais de confirmer une dynamique intellectuellement engagée mais qui peine à se mettre en œuvre. Il faut transformer la décision en action.

Pour cela, le chef d'expédition parle de nouveau à l'équipe, de manière moins formelle et par petits groupes. D'abord par nécessité parce que tout le monde n'est pas présent au même moment (les cycles de veille / sommeil sont très désynchronisés à ce moment de la mission). Ensuite, parce qu'il s'agit de prendre du temps avec chacun pour leur parler de manière plus personnelle.

À ce moment-là, il ne s'agit pas de faire de grands discours. Le chef d'expédition relate le besoin de réexpliquer que les travaux à réaliser sont importants. Notamment parce que des personnes à l'extérieur attendent des résultats. Les membres de l'équipe les connaissent tous plus ou moins. La gestionnaire de la grotte, le Club de Spéléologie local, tel ou tel scientifique ou partenaire qui attend des résultats ou une production de la part de l'équipe. Chacune de ces personnes attend, au-delà de la réussite globale de la mission, les résultats des travaux que l'équipe doit entreprendre. Lorsque le chef d'expédition prend le temps de le rappeler à chacun des membres de l'équipe, nous observons une sorte de déclic. On passe d'une volonté intellectuelle à une volonté d'action.

Le premier groupe avec lequel il échange va se lever et va dessiner un tableau des travaux à réaliser sur le support de communication commun (tableau de liaison). Chacun se positionne sur une ou plusieurs tâches (inventaire des glyphes, nettoyage de la grotte, cartographie 3D, etc.). Des responsables se désignent et commencent à prendre en charge les opérations dès le jour même. La dynamique précédemment initiée se confirme, s'accélère et devient très concrète.



Image 19 : Un membre de l'équipe en train de se positionner sur l'un des travaux à effectuer sur le tableau de liaison.

Dans la démarche intellectuelle, l'équipe est passée d'une injonction générique (il faut réaliser ces travaux parce que c'est l'un des objectifs de la mission) à un sens relatif à un besoin précis et à des attentes extérieures. Il y a une dimension liée à l'exigence : quelqu'un attend ce travail et je dois me conformer à cela. J'ai des comptes à rendre d'une certaine manière. Mais il y a aussi une dimension émotionnelle : je dois faire cette tâche parce que telle ou telle personne, à qui je souhaite faire plaisir, attend les résultats de ce travail. C'est cette articulation entre le besoin et l'envie qui va permettre à l'équipe de se mettre en action et au travail.

5.2.3.3 *Le résultat*

La question est de savoir si cette démarche de reconstruction du sens aboutit. Le premier indicateur concerne les orientations sociales globales mesurées par l'éthologue Carole Tafforin. On voit une remontée progressive sur les trois points de mesure suivant la chute brutale des orientations sociales. Le groupe se met dans une nouvelle dynamique de fonctionnement et recommence à interagir. Le second indicateur nous est donné par le chef d'expédition :

« C'est intéressant, même si la plupart du groupe se recale petit à petit, suite aussi aux discussions qu'on a eues hier au cycle 15 - en tout cas, mon cycle 15 - sur cette notion de : comment est-ce qu'on va essayer de mettre en place des travaux ? Il y a une frustration parce qu'il n'y a pas assez de travaux, mais à la fois, il y a beaucoup à faire et donc il faut maintenant l'organiser. Et hier, il y a eu une sorte de prise en main avec la décision de nommer des responsables par travaux et les équipiers peuvent se proposer pour travailler avec ces responsables. Alors, une fois de plus, c'est un peu maladroit. Tout le monde s'inscrit un peu partout. Il n'y a pas de compréhension qu'il y a certaines tâches qui doivent être faites par une équipe qui est toujours la même, notamment les fameuses photos référencées de la grotte qui permettront de déterminer les glyphes et les gravures de la grotte avec plus d'acuité par des spécialistes. Il faut que ce soit fait avec une méthodologie bien précise, avec un suivi bien précis, et ça, ça demande une équipe, en tout cas l'équipe corps qui doit être toujours la même, même si derrière, il peut y avoir des assistants, des aides de temps en temps. Mais l'équipe corps doit être la même. »

CLC-A

Pour autant rien n'est acquis immédiatement :

« Vers le 20e cycle, on sentait qu'il y avait plus de dynamique. Les équipiers et les équipières voyaient que ça commençait à faire un peu de temps qu'on était dedans qu'il fallait que ça bouge pour arriver à faire les choses. Je crois que c'est là où ils se sont mis à faire vraiment les glyphes. »

DAJ-M

Puis après la deuxième phase de discussion qui a permis de mieux préciser le sens de chacune des tâches par rapport à des attentes extérieures :

« Je suis à une ou deux heures d'aller me coucher, en fin de cycle 24, un cycle qui a été extrêmement intense puisque nous avons fermé ce qu'on appelle le

sas, à savoir la grande cathédrale, la plus grande salle du niveau supérieur de Lombrives, afin justement de pouvoir y faire certains travaux qu'on ne peut pas faire lorsqu'on a ce doute que quelqu'un vienne au sas. Le sas est totalement fermé à nous, sauf les moments où on va apporter du matériel qui doit sortir, mais sinon, on n'y va jamais. Et là, pour faire un certain nombre de travaux : la topographie 3D avec le Zeb-Horizon, la photographie des glyphes sur l'ensemble des parois de la cathédrale, le ramassage des déchets, bref, tous ces travaux qui incombent à l'équipe durant cette période de 40 cycles sous terre, de 40 jours sous terre. Mais nous avons fermé la cathédrale et les équipes ont été extrêmement actives pour un travail qui est gigantesque. On se rend mal compte de ce que peut représenter l'immense travail de nettoyer une grotte qui a été aussi visitée, aussi parcourue que celle de Lombrives. Dans tous les trous, dans tous les espaces, il y a des déchets, soit involontaires, des choses qui sont tombées et qui ont glissé, soit clairement de personnes qui ont cru que l'on pouvait mettre les déchets sous le tapis, comme on dit, mais qui ont lancé, jeté leurs objets, leurs déchets dans un trou, croyant que jamais ils ne seraient retrouvés. On y trouve des vieux flashes, des vieux appareils, on y trouve des chaussures, on y trouve... Bref, tout une quantité de diversité de choses assez hallucinante, je dois dire. Et l'équipe de ramassage des déchets a été extrêmement active pour récupérer le plus possible de ces déchets, comme cela a été fait dans presque tout le reste de la grotte maintenant. Je dois dire que c'est une chose qui me satisfait énormément que de penser que, quelque part, on va rendre la grotte de Lombrives plus propre qu'à notre entrée. Certes, on a nous-mêmes un impact sur cette grotte, c'est évident. 15 personnes qui vivent durant 40 jours dans un espace ont un impact, c'est indéniable, mais nous le réduisons au maximum. Nous allons ressortir absolument tout ce que nous y avons entré, mais nous avons aussi sorti plusieurs centaines de kilos et une volumétrie très importante de déchets qui étaient dans toute la grotte, que ce soit dans les parties visitables, touristiques et dans le reste de la grotte. Et je dois dire que ça me satisfait énormément que de penser qu'on fait ce travail et qu'on va rendre finalement un espace naturel un peu plus propre que ce qu'on a découvert en entrant.

L'autre gros travail qui a été fait, c'est le travail des glyphes, donc la photographie des différentes inscriptions sur les murs. Gros, gros travail également pour bien répertorier ces différents glyphes. Il y en a des milliers. Il faut être clair, il y a des milliers et des milliers de ces inscriptions sur les murs de toutes les époques. [...]

Ce n'est pas juste prendre un appareil photo et les photographier un peu par-ci par-là. C'est avoir une systématique avec des cadres, avec des carrés de 1 mètre sur un mètre, avec une notification de chaque photo pour qu'on puisse la repérer dans son territoire, dans son espace, pour que n'importe qui dans le monde puisse savoir où est telle ou telle inscription. Bref, un très gros travail qui prend beaucoup de temps et qui a été mené avec beaucoup de passion aujourd'hui dans la cathédrale. Et même si on n'a pas terminé, beaucoup a été fait.

La topographie 3D, autre sujet qui me passionne : il est vraiment extraordinaire de se dire qu'on va repartir aussi de cette grotte... En plus des inscriptions sur les murs photographiés et des déchets, on va repartir de cette grotte avec toute une topographie 3D intégrale de la grotte. Là encore, c'est une belle opération qui est menée par NIH-D et qui va permettre d'avoir une image 3D de l'ensemble de la grotte. Et on va essayer, on va faire tout notre possible en tout cas, pour que le deuxième niveau soit aussi topographié. Mais en tout cas, ce qu'on est en train de faire est passionnant.

Donc, une grosse journée de travail et une grosse journée d'activités qui est en train de se mettre en place ».

CLC-A (journal audio)





Image 20 : Les équipiers au travail en train d’inventorier les inscriptions sur les murs de la grotte (glyphes) et de cartographier la cavité en 3D.

5.3 Le rôle du temps

Compte tenu des conditions particulières de la mission, à savoir une durée conséquente (40 jours) et l’absence de repères temporels (l’équipe n’a aucun moyen de mesurer le temps), nous nous sommes interrogé sur l’impact de ces conditions sur la production de la coordination. En d’autres termes, l’écoulement du temps dans un milieu isolé et confiné et l’absence de mesure possible de l’écoulement du temps ont-ils un impact dans l’apprentissage et la fabrication de la coordination ?

5.3.1 L’absence de marqueurs temporels et coordination

Nous observons que l’absence de temps, ou plutôt l’absence de possibilité de mesure du temps, a des effets à différents niveaux sur la capacité de coordination.

D’un côté, au début de la mission, l’équipe ne semble pas perturbée par l’absence de temps.

« Au départ, pour tout ce qui a été formation, ça n'a été trop compliqué parce que j'étais à peu près calé sur une majorité du groupe. Je pense que je me calais plus ou moins aussi sur les gens avec qui je devais faire des parcours. Je ne sais pas si c'était conscient ou inconscient, mais j'arrivais à... Ça va, il n'y avait pas trop de périodes où je poireautais, où il ne se passait rien. J'arrivais à choper des équipiers, à leur dire : toi, ça fait un petit moment que tu n'es pas passé [en formation des techniques de progression sur corde], il va falloir que tu y passes. Soit ce sont les équipiers qui se calaient sur mon rythme, soit je me calais sur eux. J'ai l'impression que les choses se faisaient assez naturellement. »

DAJ-M

Dès les premières minutes de la mission, c'est une donnée acceptée par la plupart d'entre eux et la vie s'organise avec cette nouvelle condition. Nous voyons bien que l'organisation est compliquée à se mettre en place mais il y a une forte volonté de l'équipe d'y arriver. Pour toutes les fonctions vitales (eau, nourriture, électricité) l'équipe se coordonne assez rapidement par nécessité.

« Ça a mis du temps à démarrer. Peut-être pas tous ceux qui organisaient tout ce qui est organisation, nourriture, inventaire ; ils s'y sont plongés complètement dedans direct. C'était le fait de s'engager, de démarrer, du style démarrer l'activité des glyphes, ça a pris du temps. Tout ce qui était vidéo. Dans ce qui était peut-être attendu, ça a pris aussi un peu de temps. Le nettoyage des déchets, c'est pareil. »

ARB-M

L'équipe se met à se coordonner assez naturellement.

« Les premiers qui étaient debout, parce qu'on avait quand même des rythmes différents, mais il y avait une partie des gens qui étaient quand même assez calés sur le même rythme, à peu près, on va dire à quatre heures près mais ça, c'est toujours relatif. Donc, souvent, les premiers qui se levaient s'organisaient pour faire les tâches les plus... Tout ce qui

est assainissement, tout ça. Souvent, on mangeait ensemble, du coup, il y avait pas mal de repas collectifs. Ça, ça se faisait souvent ensemble : qu'est-ce qu'on mange ? OK, on fait ça. On s'organisait ensemble. Et aller chercher de l'eau, il y avait des tableaux, genre "il faudrait aller chercher de l'eau d'ici 2 jours" et il y avait souvent deux ou trois personnes qui disaient : « J'y vais ». Ça n'est jamais arrivé où ça a tellement tardé que c'était la panique.

[...]

Et souvent, il y avait des personnes annexes aux tâches qui venaient nous filer des coups de main. Des gens qui bricolaient un peu plus venaient filer un coup de main pour réparer les trucs qui n'allaient pas. Dès que je voyais les deux filles faire l'inventaire, il y avait toujours deux, trois personnes qui venaient leur filer un coup de main. »

ARB-M

En revanche, pour les tâches structurantes dites « annexes » (topographie, nettoyage de la grotte, inventaire géo-photographique des inscriptions murales, etc.), la coordination ne se met pas en place. L'activité ne démarre pas ou est très erratique. Le chef d'expédition est régulièrement obligé de donner une impulsion pour que les choses se mettent en place (Cf. *supra*).

« Il y a eu des périodes où la dynamique, le groupe s'est pris en main, a créé des dynamiques. Et il y a eu des moments de pic comme ça et je pense qu'il y avait des moments où ça retombait. Tu ne savais pas pourquoi, mais d'un coup, ça remontait, ça repartait, il y avait une autre dynamique qui se recréait et ça replongeait direct.

[...]

CLC-A relançait assez régulièrement les tâches qui étaient à faire et on voyait qu'il y avait une dynamique qui se faisait. Ou juste avant, les gens en parlaient, mais des fois, il y avait du mal à faire le premier pas, à se lancer. Une fois que c'était lancé, après, ça allait, mais c'était le fait de se lever de la chaise et d'y aller. Ça mettait toujours un peu de temps, entre le temps de rassembler tout le monde ou les gens qui étaient attendus pour ça. Déjà, par rapport au fait qu'il y en avait qui étaient

peut-être couchés. C'était assez compliqué de rassembler tout le monde. »

DAJ-M

Mais force est de constater que ces impulsions ne sont pas suffisantes. Le chef d'expédition fait état après les dix premiers cycles, d'une sorte d'*apathie* généralisée (Clot, 2021). La plupart des actions structurantes pour l'installation du camp ont été réalisées. Environ une semaine (temps de référence en surface) s'est écoulée et beaucoup de choses se sont mises en place. Le groupe semble changer subrepticement son rythme de vie. Un certain relâchement s'installe alors, qui est à la fois une conséquence et une menace pour l'équilibre psycho-émotionnel du groupe. Le chef d'expédition observe ce phénomène pendant deux ou trois cycles afin de "*laisser le groupe fonctionner par lui-même*". Rien ne se passe. Chaque décision de réaliser une activité prend un temps considérable, mais surtout, elle n'est mise en œuvre que plusieurs cycles après la prise de décision. Il y a une rupture évidente dans la production de la coordination.

Pourtant, ce ne sont pas les activités qui manquent. Bien que le camp de base souterrain soit maintenant essentiellement équipé et offre des conditions de vie acceptables, une grande partie des tâches supplémentaires devront être menées sous terre n'ont pas encore commencé. Il s'agit de toutes les recherches sur le biotope de la grotte et donc sur l'environnement direct des membres de l'équipe. Ces derniers doivent donc répondre à la question : dans quel environnement vivons-nous ?

Le chef d'expédition attribue cette phase d'*apathie* d'une part, à l'impact de l'absence de temps à l'intérieur de la grotte et d'autre part à la situation nouvelle de vie qu'expérimente l'équipe. Deux raisons peuvent être identifiées pour expliquer le lien entre l'absence de temps et la complexité de la coordination.

D'abord, l'ensemble de l'équipe a des rythmes veille / sommeil différents. Ils sont désynchronisés les uns des autres. Quand certains vont se coucher, d'autres se lèvent et ainsi de suite. Il est donc très difficile de fait de se coordonner et d'organiser un travail commun qui nécessite de la coordination.

Ensuite, il n'y a pas d'injonction, pas d'obligation. L'équipe a très vite repris à son compte l'un des points structurants du cahier des charges : « vivre à son rythme ». Mais

vivre à son rythme ne signifie pas « faire ce qu'on veut ». Mais pour une partie de l'équipe, c'est interprété progressivement comme tel. Une fois que les routines liées à la quotidienne du camp sous terre sont mises en place, certains ne voient plus de raison de se mettre en action.

Après une période d'observation, le chef d'expédition décide d'initier ces activités. Par le biais d'une réunion, il lance habilement la discussion et fait rapidement prendre conscience au groupe qu'il s'enfonce dans une situation de stagnation et d'*apathie*.

Des groupes se sont formés, des tâches ont été attribuées et chacun a pris en charge différentes activités : nettoyage de la grotte, cartographie 3D des cavités, étude des animaux de la grotte et inventaire géo-photographique des glyphes (inscriptions humaines sur les parois de la grotte, très nombreuses, mais d'historicité et d'importance très différentes - plusieurs milliers). Les chefs de file s'autodésignent sur ces tâches. Nous avons choisi de nous concentrer sur l'inventaire des glyphes, car il est sans doute le plus représentatif de la mécanique de routinisation qui sera ensuite mise en œuvre. Chaque opération a nécessité cinq membres et a représenté une charge de travail élevée. Comme pour toute activité nouvelle (aucun des membres de l'expédition, hormis le chef d'expédition, n'avait auparavant pratiqué ce type d'activité), il a d'abord fallu imaginer une organisation et un mode de fonctionnement possible pour que l'inventaire soit opérationnellement faisable et scientifiquement exploitable. Cette phase a donné lieu à de nombreux débats, puis, après des propositions et ajustements successifs de la part du chef d'expédition, une méthode a été décidée.

Très vite, on remarque qu'une routine se met en place. Chaque membre du groupe se spécialise dans un aspect technique spécifique, les gestes se précisent, l'équipe a l'impression d'être de plus en plus efficace et prend visiblement du plaisir à le faire. C'est à la fois un travail et un moment d'échange entre les équipiers. L'un souligne les automatismes, tandis que l'autre rappelle l'aspect rassurant de cette activité : *« Une fois qu'on a su comment faire, ça marchait tout seul, on était bien, on avançait bien. Bien sûr, parfois ça prenait beaucoup de temps, mais dans l'ensemble on était vraiment contents d'y aller »*. Et de fait, le journal de bord montre qu'ils le font dès qu'ils le peuvent. Parfois au détriment d'autres tâches (comme le tournage de vidéos/photos) qui demandent plus d'efforts.

Nous constatons ici que le temps impacte de manière réelle la dynamique de l'équipe et que c'est l'intervention majeure du chef d'expédition qui vient rompre cette dynamique pour en créer une nouvelle et rendre possible de nouveau la coordination.

5.3.2 Durée de la mission et impact sur la coordination

La deuxième question sous-tendue par la notion temporelle concerne l'impact de la durée de la mission sur la capacité de coordination. Autrement dit, la longueur est-elle une donnée déterminante dans l'amélioration ou la dégradation de la coordination ?

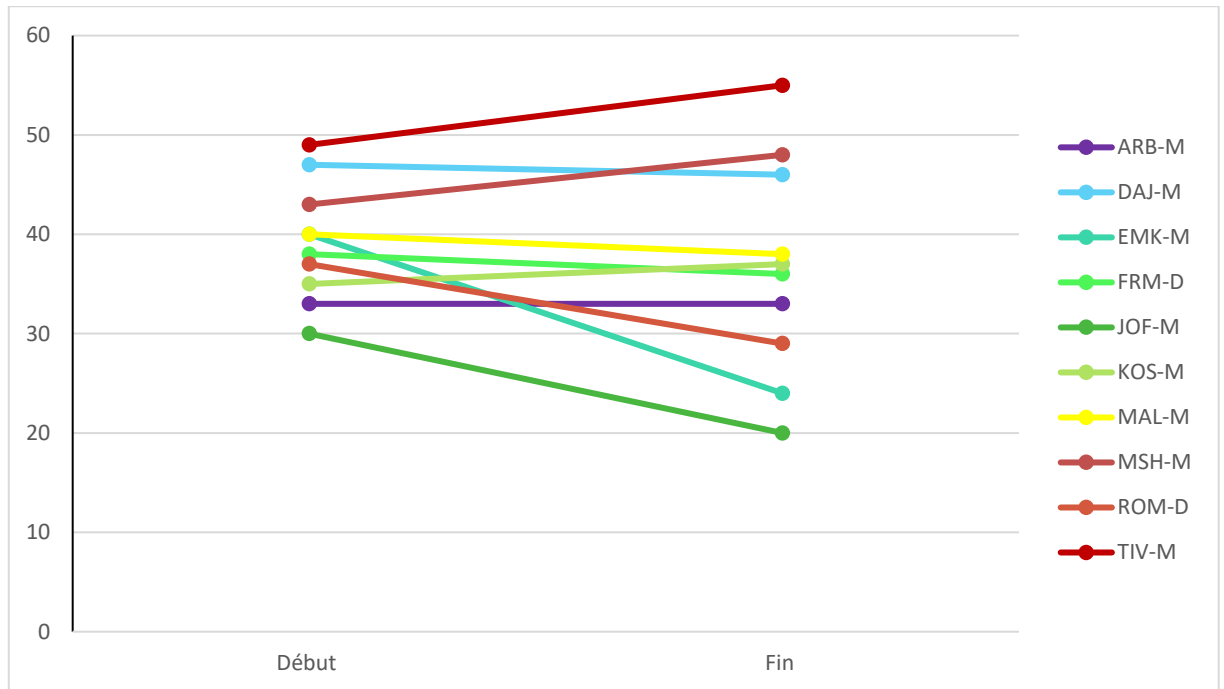
À cette question, il est encore assez difficile de répondre avec les données collectées. En effet, l'immense majorité de l'équipe a trouvé que l'expédition s'était arrêtée « *trop tôt* ». Les équipiers auraient souhaité passer encore plus de temps sous terre. On relève un sentiment d'inachevé avec la volonté de poursuivre certaines tâches qui ont mis du temps à être mises en œuvre. Mais on relève aussi un état de bien être, que d'autres chercheurs de l'équipe ont attribué entre autres à l'absence d'injonction temporelle durant 40 jours. Tous font ainsi état d'un sentiment de liberté très fort (Mallender et Clot, 2022).

Afin de cerner cet impact, nous avons tenu à mesurer de manière simple l'état psycho-émotionnel de l'équipe à trois reprises au cours de la mission.

Sujet	Emotions (positif = 10; négatif = 0)		
	T1	T2	T3
ARB-M	10	8	9
KOS-M	10	7	8
MSH-M	10	7	7
ALM-M	10	5	7
EMK-M	10	9	6
FRM-D	10	8	8
JEN-M	10	8	8
JOF-M	10	9	9
MAL-M	10	9	8
MLF-M	10	9	10
NIH-D		7	7
CLC-A	10	6	
DAJ-M	10	8	8
ROM-D	10	5	6
TIV-M	10	8	8
Moyenne	10,00	7,53	7,79
Ecart type	0,00	1,36	1,12
Ecart type pearson	0,00	1,31	1,08
Min	10	5	6
Max	10	9	10

Tableau 28 : Résultats des émotions ressenties durant la mission (n=15)

Nous observons une dégradation progressive de la nature des émotions ressenties entre le début et la fin de l'expédition. Ces données peuvent être mises en regard de celles collectées par Quentin Montardy qui a mesuré l'anxiété entre le début et la fin de la mission. Pour cela il a utilisé un questionnaire de type State-Trait Anxiety Inventory (STAI) utilisé en psychologie et en médecine entre autres pour mesurer le niveau d'anxiété d'un sujet à différents moments de son évolution.



Graphique 9 : Évolution des scores finaux du test STAI B au début et à la fin de l'expédition

Au global, nous avons une équipe moins anxieuse parce que probablement mieux adaptée à ses conditions de vie dans la grotte. En revanche, nous avons une équipe qui émotionnellement est légèrement plus impactée qu'au début. La moyenne reste largement positive avec des émotions qui restent au-dessus de 7 (échelle comprise entre 1 et 10).

Contrairement à ce que nous aurions pu anticiper, en raison des observations sur des missions en milieu confiné et isolé (type base antarctique, etc.), l'équipe n'est pas largement impactée négativement par la durée de la mission. Au contraire, on observe plutôt un effet d'apprentissage et une dynamique positive dans les tâches communes à accomplir.

« Ça n'a pas été difficile de s'organiser et ça a été de plus en plus facile. »

KOS-M

Nous avons vu l'importance de l'intervention du chef d'expédition pour casser la situation d'*apathie*. Le facteur temps, fatigue, lassitude voire épuisement aurait pu produire des effets plus forts et négatifs sur la capacité de l'équipe à se coordonner.

Mais c'est plutôt un effet d'apprentissage qui se met en place. La volonté de faire ensemble a été un catalyseur fort de l'activité coordonnée et s'est révélée plus puissante que les effets délétères du milieu extrême.

5.3.3 Les quatre phases de la coordination

A l'issue de cette analyse, nous constatons qu'il y a bien une temporalité autour de la question de la coordination. Le phénomène n'est pas linéaire. Nous avons identifié un moment clef avec la perte de sens et les actions qui ont été entreprises pour retrouver la dynamique.

Nous avons recoupé différentes données afin de construire une chronologie des évènements sous terre (Cf. Annexe 7). Cette chronologie, éclairée par les entretiens réalisés, nous permet de constater que le phénomène d'évolution de la coordination n'est pas linéaire au cours de la mission. Le croisement de l'analyse des entretiens et des questionnaires individuels nous permet de déterminer que la coordination s'est construite au fil du temps. Il est possible d'identifier quatre phases de durées inégales :

- **Première phase** : les grandes orientations de l'activité coordonnée découlent de la planification de la mission. Il faut monter le camp, établir les protocoles, se former mutuellement sur différents aspects (sécurité, gestion des déchets, etc.) qui ont été anticipées et planifiées. D'autre part, l'équipe tâtonne beaucoup sur les micro-réglages. Il y a beaucoup d'allers-retours sur les méthodes et les processus à mettre en place. On essaie, on échoue, on recommence, on réussit, on passe à autre chose. C'est un processus de routinisation qui se met en place avec un mélange équilibré de planification et d'adaptation.
- **Deuxième phase** : les principales activités quotidiennes sont en place. L'équipe est très désynchronisée en termes de cycles de sommeil. La coordination en temps réel est moindre. Les pratiques se mettent en place sur plusieurs cycles et la coordination est lente. La coordination est plus marquée par les routines. C'est durant cette phase que l'érosion du sens va progressivement s'installer au sein de l'équipe.

- **Troisième phase** : sous l'impulsion du chef d'expédition, diverses activités et divers travaux de compréhension du milieu souterrain sont lancés. Des responsables sont nommés ou prennent naturellement en charge ces activités. Tout est nouveau. Si les objectifs sont connus, tout doit être mis en place : méthodes, processus, etc. L'activité coordonnée est le résultat d'une adaptation permanente. C'est aussi la période où débute les grandes explorations souterraines. Pendant de longues heures, de petits groupes de 4 à 6 équipiers partent explorer des galeries, traverser des lacs souterrains et se déplacer dans un monde qui leur est, pour la plupart, totalement inconnu. Les équipes se forment et se constituent au fil des cycles. Elles doivent à chaque fois apprendre à fonctionner et à se coordonner avec les membres.
- **Quatrième phase** : les cycles des membres l'expédition commencent à se synchroniser. Avec un désir commun de travailler ensemble et d'atteindre leurs objectifs, les équipiers trouvent un rythme. Ils deviennent plus efficaces, plus rapides et plus coordonnés. Tous les membres soulignent que la coordination semble plus facile pendant cette période. Ils planifient moins, mais improvisent aussi de moins en moins. C'est une nouvelle phase de routine qui s'installe.

En conclusion de cette section, nous avons élaboré le schéma suivant qui met en lumière l'impact du temps (tant au niveau de la durée de la mission que de la temporalité) sur la coordination durant la mission.

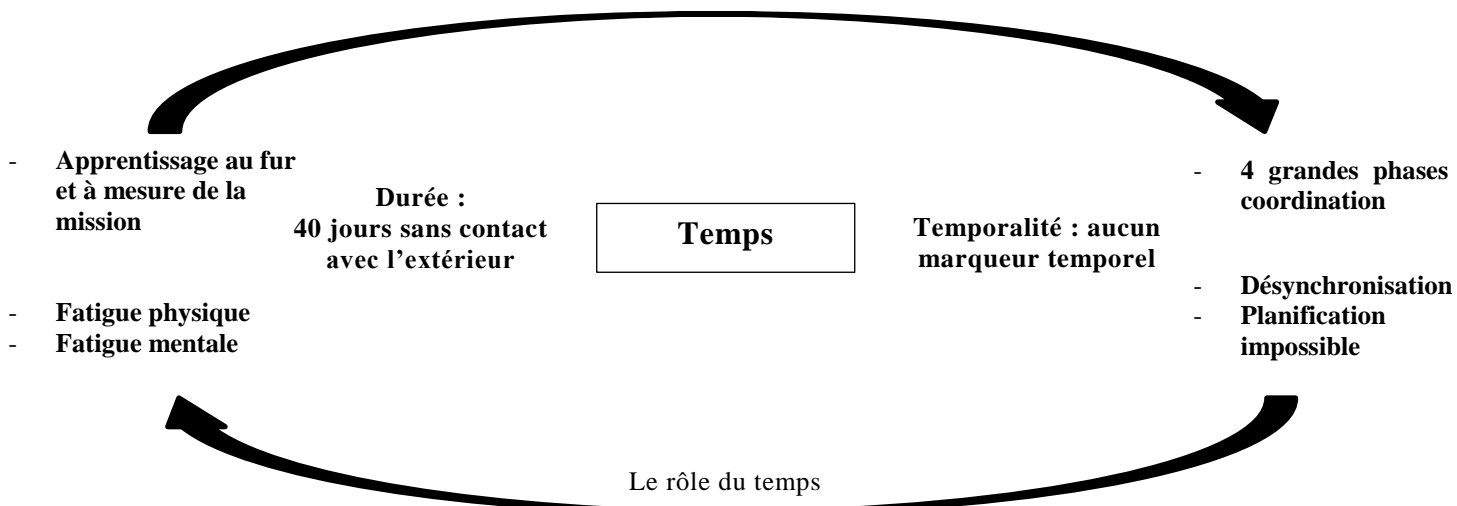


Figure 14 : L'impact du temps sur la coordination durant la mission

5.4 Une coordination fragmentée

Dans cette section nous abordons la question de la fragmentation, par opposition à la centralisation, de la coordination. L'analyse des données collectées pendant l'expérience Deep Time montre, en effet, que les forces en présence ont tendance à fonctionner de manière fragmentée pour se coordonner plutôt que de rentrer dans un schéma centralisateur et unificateur au niveau du sens, des pratiques et de la communication par exemple.

5.4.1 Une coordination inter-organisationnelle complexe

Pour l'équipe de surface, l'objectif principal est d'assurer le bon déroulement des opérations à l'intérieur de la grotte et de coordonner l'ensemble des organisations à l'extérieur pour le succès de la mission. C'est le chef d'expédition d'un côté sous terre et le responsable des opérations en surface qui sont à la manœuvre pour coordonner actions et équipes.

Il est important également de bien recontextualiser le système organisationnel :

- Une organisation temporaire à projet : si les structures intervenant dans le montage et la réalisation de l'expédition sont pérennes dans le temps (institut, laboratoires, entreprises, etc.), le projet, lui, est bien temporaire. La mission Deep Time est tout à fait balisée dans le temps (court d'ailleurs pour ce type de mission), avec comme point d'orgue les 40 jours passés sous terre par l'équipe de la mission.
- Des membres et organisations dispersées géographiquement : la mission nécessite l'implication de dizaines d'organisations de toute nature et des centaines de membres. Il a été recensé plus de 250 personnes qui à moment ou à un autre sont intervenues sur le projet. L'immense majorité n'est pas basée en Ariège sur le lieu de la mission. La dispersion géographique est très importante.
- Une communication très contrainte et limitée avec l'organisation essentielle (équipe mission) : la communication entre ces deux acteurs pivots est extrêmement limitée. En effet, il n'y a pas de communication entre l'équipe sous terre et la surface autrement que par une mallette déposée dans un sas et relevée une ou deux fois par jour. Le contenu de la mallette, conformément au protocole de recherche ne peut inclure que des messages factuels, sans autres informations que celles nécessaires. Les éléments psycho-émotionnels et tout ce qui peut aider habituellement dans un processus de coordination classique ne peuvent être inclus dans ces échanges. Cela les rend extrêmement froids et parfois complexes à comprendre pour la partie qui ne vit pas la situation. Cela implique également une grande confiance dans son interlocuteur dans sa capacité à comprendre, hiérarchiser, interpréter l'information de part et d'autre. L'analyse des 40 jours d'échanges manuscrits par la mallette et le recoupement lors des échanges *a posteriori* avec le chef d'expédition, montre que dans l'immense majorité des cas la compréhension mutuelle a été très bonne. Seuls trois moments font exception. Dans ces cas-là, l'ambiguïté et l'incompréhension n'ont pas pu être surmontés facilement, sans toutefois que cela impacte durablement la mission.
- Chacun vit « sa propre réalité » et a des objectifs propres parfois opposés : les laboratoires de recherche n'ont pas les mêmes objectifs que les communicants, et les partenaires financiers recherchent des résultats assez différents encore. Le

dénominateur commun est bien sûr la réussite du projet, mais même là, on constate que le mot réussite n'a pas la même acception pour tout le monde. Qu'un ou deux protocoles soient sacrifiés à la sortie de la grotte, pour permettre aux équipes d'être plus présentes dans les médias n'est pas fondamentalement bloquant pour un partenaire financier alors qu'un laboratoire y verra l'échec de la mission. Et vice versa. Chaque entité à son propre langage, ses codes, sa culture et son fonctionnement, et aucune, quasiment, à l'exception des créateurs de la mission, n'ont d'expérience sur ce qu'est la réalité d'une expédition. Les contraintes de toutes sortes (temps, financières, matérielles et surtout l'impact de l'engagement humain nécessaire pour l'accomplissement de la mission) sont très difficiles à percevoir pour qui ne les a pas vécues ou n'est pas familier de ce type de situation. Malgré toutes les explications possibles en amont, il est clair que l'on ne peut parfaitement comprendre ce type de situation sans l'avoir expérimentée.

- Aucune organisation n'a jamais vécu ni eu à faire face à une situation similaire : c'est une première mondiale. Il n'y a donc pas de mode d'emploi. Il faut créer, organiser, se coordonner sur la base de nos connaissances mais aussi et surtout sur la base de notre capacité de projection de ce qu'est et doit être la mission.

A ce propos, nous constatons une grande complexité à hiérarchiser les besoins car on ne sait pas ce que vit l'équipe à l'intérieur de la grotte. On ne peut que s'appuyer sur l'expérience et la capacité de projection. Par ailleurs, l'urgence et les imprévus sont permanents (fréquence quotidienne) et les acteurs témoignent tous d'un apprentissage « *chemin faisant* » mais limité car la communication entre l'intérieur et la surface est extrêmement limitée.

La figure ci-contre, illustre le système organisationnel de la mission Deep Time. D'un côté, nous avons une équipe sous terre très isolée du reste du système pendant 40 jours et de l'autre, nous avons une myriade d'organisations et d'acteurs coordonnés par le responsable des opérations.

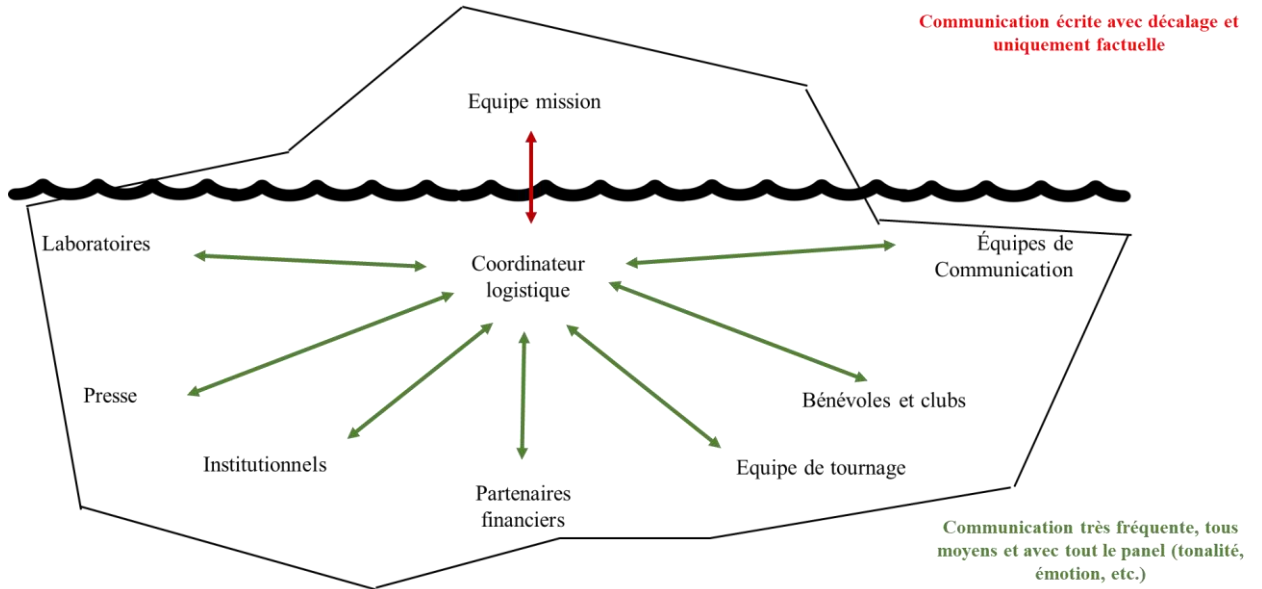


Figure 15: Le système de communication de l'expédition Deep Time

Compte tenu de ces caractéristiques du système organisationnel, nous observons que nous sommes en présence de facteurs rendant plus complexe la fabrication de la coordination :

- Une synchronisation et une coordination difficile : l'absence de notion temporelle à l'intérieur de la grotte, ainsi que les conditions matérielles à l'extérieur, couplées à la quantité d'acteurs et leur dispersion géographique rendent la synchronisation des équipes et des besoins complexe à organiser.
- Un niveau d'information est asymétrique : chaque acteur a des informations parcellaires. Tous font état d'un besoin d'information plus important. L'enjeu est de comprendre une situation totalement inconnue. En particulier sur ce qui est vécu à l'intérieur de la grotte. Cependant, il n'existe pas de solution pour permettre à chacun d'accéder à l'ensemble des informations. Dans l'asymétrie, il y a une certaine « équité », car aucun des acteurs pendant la durée de la mission de 40 jours n'a une vision réelle de l'ensemble de ce qui se déroule. Il faut donc agir avec une information incomplète.

- Discontinuité et ambiguïté : ces deux points caractérisent la situation vécue par l'ensemble des acteurs. Le caractère novateur du projet génère un inconnu difficile à appréhender. Mais plus encore, les contraintes de ce type de mission en situation extrême sont fortement marquées par des situations et des actions qui peuvent paraître erratiques, non linaires, ambiguës dans le sens qu'elles donnent à voir et à comprendre.

Ces trois facteurs sont autant de forces perturbatrices qui ralentissent et complexifient le processus de fabrication de la coordination qui repose traditionnellement sur la stabilité, la prévisibilité, le partage d'information, la communication entre les acteurs. Autant de facteurs difficiles à réunir dans une situation extrême.

Il y a une grande complexité à hiérarchiser les besoins car on ne sait pas ce que vit l'équipe à l'intérieur de la grotte. On ne peut que s'appuyer sur l'expérience et la capacité de projection.

5.4.2 Les vecteurs de la fragmentation

Pour aller plus loin, l'ensemble des interactions écrites entre le chef d'expédition et le responsable des opérations ont été dépouillées, catégorisées et classées. Il en résulte vingt-neuf items nécessitant une coordination inter-organisationnelle et regroupés en huit catégories : informatique, nourriture et eau, énergie, assainissement et hygiène, sciences, tournage, matériel technique organisation de la sortie de l'équipe souterraine et fin de la mission.

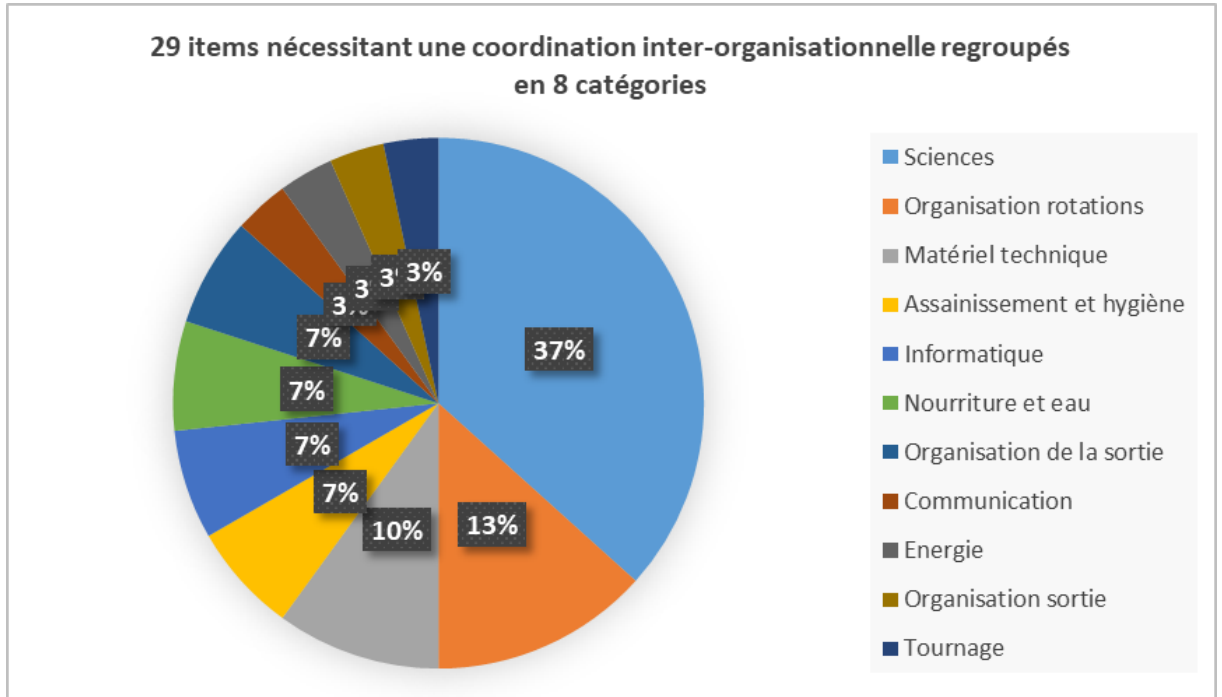


Figure 16 : Recensement des sujets ayant nécessité des pratiques de coordination entre le chef d’expédition et la base arrière.

Cette coordination est marquée par quelques données notables :

- Quarante-trois échanges entre le chef d’expédition et l’équipe surface, pendant les 40 jours.
- Quatre heures de téléphone / jour en moyenne sur la période pour le coordinateur logistique et plus d’un millier de courriels échangés avec l’ensemble des parties prenantes.

Ces échanges techniques indirects (via un sas de communication) permettent au chef d’expédition et à la base arrière d’ajuster des protocoles scientifiques, de gérer les besoins pour les communications médiatiques, organiser le processus de sortie à la fin de la mission, etc. Ces échanges n’ont pas eu d’impact sur la coordination de l’équipe souterraine. En effet, hormis le chef d’expédition donc, les autres membres de l’équipe ne sont pas impliqués dans ces échanges. L’objet des échanges ne les concerne pas directement à deux ou trois exceptions près. Sur ces exceptions ils seront informés par le chef d’expédition. Il s’agit de la réalisation des travaux de tournage et l’organisation de la sortie de la grotte à la fin de la mission.

L'analyse de ces situations et solutions de coordination entre le chef d'expédition et la base arrière nous permet de mettre en avant les trois vecteurs de fragmentation de Wolbers et al. (2017) : (a) Adaptations *ad hoc*, (b) « poches de contrôle séparées », (c) Interprétations multiples. Le tableau suivant illustre plusieurs situations de coordination et les mécanismes de fragmentation à l'œuvre.

Ainsi, la fragmentation est inhérente au terrain, au contexte et à la configuration de la mission. Cependant cette fragmentation n'est pas un frein au développement de la coordination de l'équipe sous-terrain. Il s'agit plus d'une configuration particulière de l'ensemble de la mission. Mais contrairement à ce que l'on pourrait anticiper, cette fragmentation n'a pas d'effet délétère sur la coordination de l'équipe.

	<i>Situation</i>	<i>Acteurs principaux</i>	<i>Process de coordination</i>	<i>Caractéristiques</i>	<i>Vecteurs de fragmentation</i>
1	Ajustement des protocoles scientifiques au fil de la mission pour prendre en compte les contraintes <i>in situ</i> . Ex. : passage en papier, ajout de questionnaires, reprogrammation de logiciel, nouveau protocole, etc.	Chef d'expédition Coordinateur logistique Equipe scientifique	Coordination par itération et séquence multiple avec forte priorisation. Nécessité d'adaptation aux réalités de la grotte grâce à l'expérience du coordinateur logistique (se mettre à la place de... ; anticipation et expérience).	Réactivité absolue Adaptation Proposition de solution acceptées ou pas par le chef d'expédition	Adaptation ad hoc
2	Tournage du film sur l'expédition. La team vidéo à l'intérieur de la grotte sort des images qui sont analysées à l'extérieur. Cela ne convient pas et demande un travail majeur.	Chef d'expédition Team vidéo interne Team vidéo externe Coordinateur logistique	Sortie des images, analyse, création d'une liste de plans à filmer qui est transmise dans la grotte. Nouvelle sortie des images, deuxième analyse puis encouragement à continuer dans cette voie. Ajustements au fil de l'eau mais sur plusieurs jours à chaque fois.	Différence d'interprétation majeure entre l'équipe interne et externe sur l'objet du film. Finalement on obtient des images pour le documentaire et pour les réseaux sociaux.	Interprétation multiple
3	Gestion de la presse et de la communication.	Coordinateur logistique Attachée de presse	La surface reçoit des informations de l'intérieur de la grotte. À l'intérieur, ils ne savent ce qu'on communique ou ce que l'on retient. Il ne faut pas les impacter dans leur quotidien.	L'information est cloisonnée.	Poches de contrôle séparées
4	Organisation du process de sortie , en situation de covid, sans connaître l'état physio-psychologique de l'équipe, avec une pression médiatique énorme.	Tous les acteurs de la mission	Collecte des besoins, écriture d'un scénario, soumission au chef d'expédition, A/R multiples, gestion des tensions et coordination des parties prenantes, validation finale et exécution avec adaptation à la marge.	Nombre d'acteurs très importants Tensions importantes en raison de l'enjeu.	Adaptation ad hoc
5	Gestion des eaux usées. Le système initialement prévu ne fonctionne pas pour la filtration, il faut donc créer un nouveau système et surtout sortir les eaux usées régulièrement.	Chef d'expédition Coordinateur logistique	Chaque équipe (intérieure et extérieure) gère le flux sans communiquer.	L'équipe intérieure et extérieure gèrent la situation sans connaître réellement la manière dont l'autre fonctionne.	Poches de contrôle séparées

Tableau 29: Exemples de solutions de coordination vecteurs de fragmentation

5.5 Synthèse des résultats

Dans ce chapitre consacré aux résultats de notre travail empirique, nous avons pour objectif de répondre à nos questions de recherche :

- (1) Comment se développe et évolue la coordination d'une équipe composée de membres non experts confrontés à une situation extrême de gestion ?
- (2) Quels sont les mécanismes organisationnels à l'œuvre qui permettent l'action coordonnée lorsque l'on est confronté à une situation extrême de gestion ?

Pour cela, nous avons structuré notre chapitre en quatre parties. Dans la première partie nous avons analysé l'évolution de la coordination au fil des 40 jours de la mission. Nous avons montré que, dans cette situation extrême de gestion, la coordination avait plutôt évolué de manière positive avec une amélioration de la capacité de l'équipe à fonctionner ensemble malgré des disparités selon le profil des membres. En particulier, les personnes en responsabilité ou très engagées avaient plus de difficultés vers la fin de la mission. Ceci répond en grande partie à notre première question de recherche.

Dans la seconde partie, nous avons étudié plus précisément un phénomène exemplaire d'érosion du sens au sein de l'équipe et la manière dont le chef d'expédition avait fait preuve d'un leadership adapté pour recréer une dynamique propice à l'activité coordonnée.

Nous avons ensuite abordé la question du temps, marqueur fort de cette mission. Il s'agissait de mesurer l'impact de la durée d'isolement et de confinement d'une équipe et sa capacité à se coordonner ainsi que de mieux comprendre les éventuelles conséquences de l'absence de temps pour que le groupe puisse fonctionner. Alors qu'il s'agit de la base de la coordination dans notre environnement quotidien. Il s'est avéré notamment que si l'absence de marqueur temporel avait un effet délétère, la durée de la mission n'était pas un facteur aggravant en tant que tel. L'équipe a su bien gérer ce facteur temps dans son ensemble.

Enfin, nous avons mis en lumière la fragmentation du processus de coordination. D’une part avec l’utilisation de plusieurs registres de leadership et d’autre part la gestion complexe de l’organisation de la mission en lien avec la base arrière extérieure.

De ces quatre sections, il ressort qu’en situation extrême de gestion, dans un contexte où ont évolué des membres non-experts, la coordination n’est pas un phénomène acquis. Il faut qu’elle se structure et se déploie. Il s’agit d’un apprentissage qui prend du temps et qui peut être mis à rude épreuve en fonction des conditions environnementales extrêmes qui impactent l’organisation et les organismes. Nous avons pu mettre en avant les différents mécanismes qui permettent l’action coordonnée en situation extrême de gestion avec notamment le leadership comme clef de voûte d’une dynamique positive d’apprentissage et de coordination.

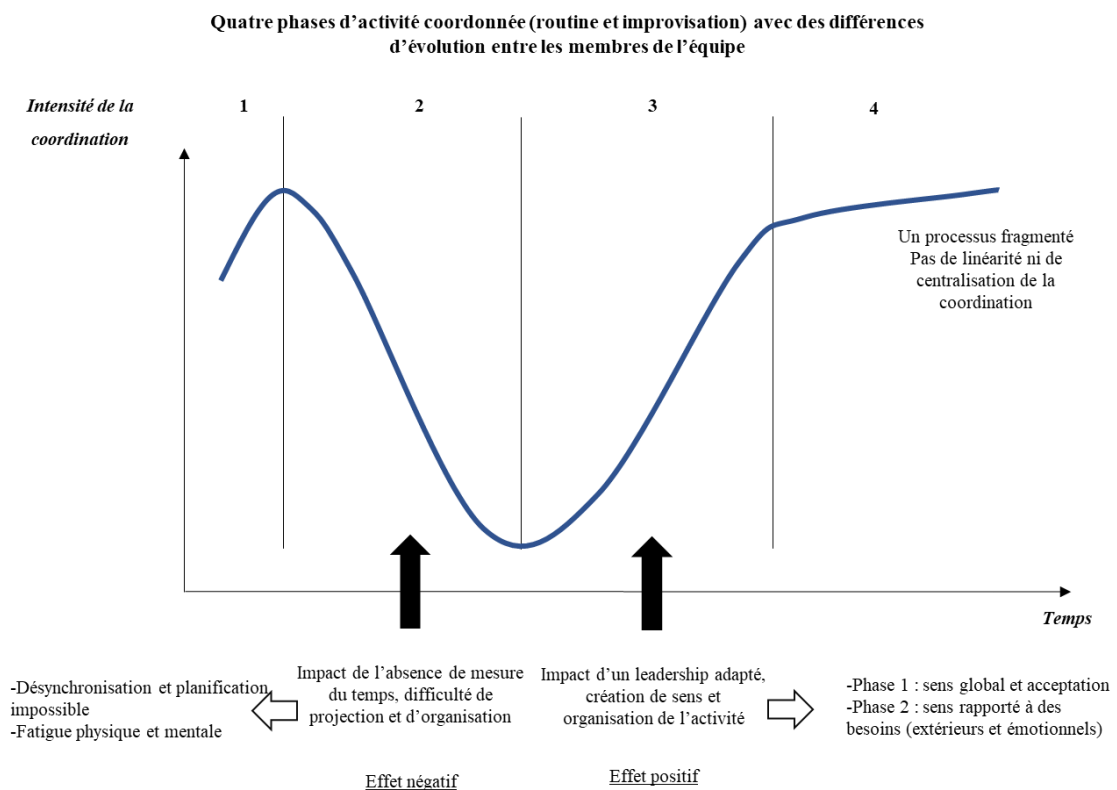


Figure 17 : Synthèse des résultats du processus de structuration de la coordination dans une situation extrême de gestion (Mission Deep Time)

6. CHAPITRE 6. DISCUSSION DES RESULTATS

L'objet de ce chapitre est de proposer une organisation et une discussion des résultats obtenus à l'aune de notre analyse de cas et de la littérature sur la coordination en situation extrême de gestion (Cf. Partie 1).

Dans une première section (6.1) nous questionnons la coordination comme un processus d'apprentissage collectif avec comme point de départ l'expertise et l'intentionnalité des acteurs d'une part, et d'autre part le rôle essentiel du leadership pour faire face aux moments de perte de repères inhérentes aux situations extrêmes de gestion.

Dans une seconde section (6.2) nous proposons une discussion autour de la question du temps et de la temporalité avec comme ligne de mire le temps comme vecteur structurant de la coordination et la coordination comme influenceur de notre capacité à percevoir le temps.

6.1 Coordination et apprentissage collectif

6.1.1 Expertise et intentionnalité

Comme nous l'avons montré, l'équipe dispose d'objectifs communs partagés. La réussite de la mission dans son ensemble, la bonne tenue des protocoles scientifiques, la cohésion du groupe font partie du socle commun auquel tout le monde est attaché. En revanche les motivations sont très différentes pour les uns et pour les autres : la volonté de vivre une expérience de groupe ou au contraire une expérience intérieure, le souhait de se confronter à l'extrême avec de la difficulté physique et mentale, le fait de vivre une expérience hors du temps, de participer à une première mondiale, etc. Ces motivations se traduisent par une attitude, un engagement et des actions très différents pour chacun des membres de l'équipe pendant les 40 jours. Autant de « motivations en actes » diverses, parfois opposées qui nous amènent à dire qu'il y a au sein de l'équipe des intentionnalités différentes (Fabbes-Costes et Lièvre, 2002 ; Récopé, Rix et Lièvre, 2003). L'intentionnalité est la finalité à fois implicite et

explicite que construit un acteur, au fil du temps, dans une activité en rapport avec sa sensibilité, son monde propre, ses valeurs, ses attentes profondes, sa tendance vitale (Récopé, 2007 et Lièvre et Gautier, 2009). Cette notion est parfois complexe à mettre en lumière car elle s'exprime par les actes des acteurs en situation et qu'elle n'est pas toujours formulée clairement (Lièvre et Gautier, 2009). Pour un même projet, les acteurs peuvent poursuivre des finalités opposées (Lièvre et Gautier, 2009).

Comme l'ont montré les travaux de Fabbes-Costes et Lièvre (2002) sur les expéditions polaires, cette intentionnalité différente peut conduire pour un même projet à des finalités complètement différentes.

Dans notre cas, cette intentionnalité différente a des conséquences directes sur la configuration et les opérations quotidiennes de la mission, sur sa structure même. Ainsi certains vont privilégier un rythme de travail soutenu avec la volonté de « produire » quelque chose alors que d'autres vont choisir de vivre à leur rythme sans contrainte de productivité. L'organisation des tâches va également être affectée avec certains responsables qui seront dans le contrôle là où d'autres seront plus dans un laisser faire et une auto-organisation structurelle. Les efforts et la rigueur mis dans chaque action commune sont très variables. La place accordée aux loisirs versus la place accordée au travail est également très différente selon les membres de l'équipe. Ces différences sont largement renforcées en raison d'un contexte « hors du temps » qui n'impose que peu de contraintes et d'injonctions aux acteurs. S'ils souhaitent rester couchés, lire dans leur tente, se promener ou autre, il n'y a pas de mesure du temps qui permet de contrôler ou de juger cela. Chacun est libre de son propre rythme en fonction de son ressenti et de ce qu'il s'impose. La complexité à quinze est donc dès importante.

Cette intentionnalité peut aller à l'encontre du leader ou du plan initial de la mission. Elle façonne l'expédition autant qu'elle est façonnée par l'expédition.

Tout l'enjeu est donc de construire un référentiel opératif commun au sens de Fernandez (2020), c'est-à-dire la combinaison de modèles mentaux partagés, d'un langage partagé et d'une mémoire collective. L'auteure étudie le cas du peloton de gendarmerie de haute montagne (PGHM) et souligne que ce référentiel opératif commun constitue « *une représentation du problème à traiter qui prend la forme d'un*

discours ». Il est intangible car il ne fait généralement pas l'objet d'une matérialisation spécifique, mais il est indispensable à la coordination de l'équipe.

Cela soulève ici la question de l'apprentissage. Nous rappelons que l'équipe, à l'exception du chef d'expédition, est composée de membres qui ne sont ni des experts de l'exploration, ni des experts de la spéléologie. Le succès de la mission démontre à lui seul une bonne capacité d'adaptation de cette équipe confrontée à une situation totalement nouvelle de vie. Mais cette capacité d'adaptation et l'évolution de la coordination pendant les 40 jours nous conduisent à questionner l'apprentissage chez les acteurs en situation. Aucun d'eux n'a jamais vécu une telle expérience. Presque tout dans leur quotidien est nouveau ou doit être adapté par rapport à leurs pratiques habituelles extérieures. Il s'agit donc d'apprendre *in situ* et de faire preuve de créativité, au sens de Lubart et Sternberg (1995), « à savoir d'inventer quelque chose de nouveau qui soit adapté au contexte de la situation » (Bonnet, Lièvre et Godé, 2017). Avec Deep Time, nous sommes clairement face à un projet d'exploration caractérisé par l'expérimentation et la recherche de nouvelles alternatives (Bonnet, Lièvre et Godé, 2017) et en opposition à un projet dit d'exploitation qui serait centré sur l'amélioration de compétences ou de technologies déjà disponibles. Ainsi Garel et Rosier (2008) considèrent la démarche d'exploration, comme « *un processus collectif intentionnel qui vise, à partir d'un concept pour lequel aucune technologie et aucune valeur n'existe précisément, à définir une « chose » (matérielle ou virtuelle) qui est, ex ante, partiellement inconnue et qui sera spécifiée avec des « choses » qui sont connues ou découvertes durant le processus d'exploration lui-même* ». Dans ce type de projet « *personne ne sait exactement ce que l'on a besoin d'apprendre* » (Engeström et Sannino, 2010 ; cité par Bonnet, Lièvre et Godé, 2017).

Dans un travail sur l'analyse du cas d'une équipe de simulation d'exploration martienne, Bonnet, Lièvre et Godé (2017) proposent une grille de lecture de la dynamique de structuration sociale à partir de la théorie sociale de l'apprentissage. Les auteurs semblent opposer apprentissage collectif et coordination. Sans jamais bien définir cette notion, ils opposent les projets de développement qui reposeraient sur des efforts de coordination et des projets innovants qui reposeraient, eux, sur la notion d'apprentissage collectif et une structuration communautaire. Or nous avons montré

que la coordination était un processus émergent et contextualisé et que les pratiques de coordination incluaient très largement une part d'improvisation, de créativité et de nouveauté (en opposition à des pratiques de routine, procédurées et institutionnalisées par exemple). Pour notre part, nous choisissons de ne pas opposer les deux notions. La coordination est plutôt le résultat, une modalité d'action d'une dynamique d'apprentissage collectif au sens des auteurs.

Hormis cette réserve, l'approche de Bonnet, Lièvre et Godé (2017) nous semble particulièrement pertinente pour rendre compte des dynamiques observées dans le cas de la mission étudiée³². Après avoir distingué projets d'exploitation et projets d'exploration et souligné l'importance du processus d'expansion des connaissances dans ces derniers, les auteurs proposent une grille de lecture fondée sur la théorie sociale de l'apprentissage. Partant des travaux autour de l'apprentissage situé (Wenger, 1998) autour des communautés de pratique, ils rappellent que dans cette approche, « *l'apprentissage est un processus de participation à des groupes sociaux, des communautés de pratique* ». Ces dernières sont constituées de personnes appartenant à une même entreprise, exerçant un même métier et construisent au fur et à mesure du temps une communauté qui repose sur les liens interpersonnels, dont la structure est informelle, auto-organisée et qui permet la résolution des problèmes de travail au jour le jour et la formation des nouveaux entrants (Wenger, 1998). Son efficacité réside dans l'articulation de la pratique à un processus d'appartenance, de construction identitaire et de construction de sens. C'est ce qui rend possible l'apprentissage et constitue les fondements d'une théorie sociale de l'apprentissage situé (Bonnet, Lièvre et Godé, 2017).

« Le point de départ de la communauté de pratique est un processus de construction de sens qui articule participation et réification. La participation spécifie la nature de l'engagement d'un membre de la communauté tandis que la réification représente la production d'un artefact permettant de cristalliser et développer cet engagement. L'articulation n'est rendue possible que parce qu'elle fait sens pour les acteurs. La structuration de la communauté repose ainsi sur l'articulation du sens, de la participation et de la réification. C'est à partir de cette articulation que peuvent se

³² A noter que cela fait également écho à notre mémoire de Master dans lequel nous avons exploré le rôle des communautés de pratiques dans les projets d'expédition à vocation exploratoire.

construire les trois composants de la communauté : a) un engagement mutuel des acteurs, à travers la construction de normes sociales d'interaction, b) une entreprise commune qui fonde l'objectif collectif que la communauté s'est assigné et c) un répertoire partagé de ressources communes : le langage, les routines, les artefacts, les histoires de guerre » (Wenger, 1998).

Les limites de l'approche de Wenger résident principalement dans la nécessaire articulation d'une configuration sociale et de la théorie de l'apprentissage situé. Plusieurs travaux et notamment Amin et Roberts (2008) proposent de disjoindre les deux en considérant la communauté de pratique non pas comme une structure sociale isolée et abstraite mais comme un processus de structuration, inscrit dans le déroulement chronologique d'un projet qui lie apprentissage, identité, groupe et pratiques sociales.

A partir de l'étude de cas d'un projet de simulation d'exploration martienne, rendent compte du fonctionnement de l'équipe projet et du développement du projet à partir d'une dynamique de structuration, c'est-à-dire de l'articulation du sens, de la participation et de la réification. Et identifient au sein de l'équipe projet les trois dimensions qui font d'une structure sociale une communauté : engagement réciproque, entreprise commune et ressources partagées.

Dans le même esprit, nous pouvons observer une dynamique de structuration de l'équipe Deep Time. Dès le départ, les objectifs de la mission sont partagés. Il s'agit de vivre hors du temps pendant 40 jours et de faire de la science pour comprendre la capacité humaine d'adaptation et en particulier la capacité de projection dans le temps et de synchronisation d'une équipe dans une situation d'anomie temporelle. Nous avons identifié plusieurs phases de coordination qui correspondent à des phases d'apprentissage. Ces phases et les jalons qui les structurent constituent une dynamique de structuration sociale

- Réification : il s'agit de la production d'un artefact permettant de cristalliser et développer l'engagement. Nous n'avons pas identifié de production en tant que telle. En revanche, la grotte est un élément très important dans l'ensemble des récits des

acteurs de la mission. Elle semble être un peu le seizième personnage de l'histoire et cristallise l'engagement de toute l'équipe dans la mission.

- Engagement dans l'entreprise commune : malgré des intentionnalités différentes (cf. *supra*) les membres de l'équipe, sous l'impulsion du chef d'expédition vont se mettre en action et définir un socle commun d'engagement minimal. Ils veulent réaliser les travaux annexes à l'aspect scientifique direct. Des travaux pour lesquels ils s'étaient engagés dans la phase préparatoire auprès de différentes personnes extérieures à la mission. Il s'agit d'un engagement minimal dans une entreprise commune, d'un sens partagé par les participants.
- Engagement mutuel : il prend forme de diverses manières. D'une part la participation à la vie domestique, la vie de camp (puiser et assainir l'eau, cuisiner, évacuer les déchets, etc.). Autant d'actions communes et coordonnées qui permettent de se retrouver, de faire ensemble et d'interagir alors que la désynchronisation des rythmes veille/sommeil va à l'encontre de ces dynamiques. D'autre part, les explorations du second niveau de la grotte constituent une forme d'engagement mutuel qui nécessitent un apprentissage important dans la première phase de la mission (pratiques spéléologiques) puis un apprentissage en situation lors des descentes au second niveau plus tard dans la mission. Ces explorations soudent l'équipe dans ce qu'elles apportent de découverte, d'émerveillement, d'évasion et d'aventure.

La dynamique de structuration sociale de l'équipe n'est pas simple. Les conditions extrêmes hors du temps sont des facteurs intensificateurs et des freins à cette dynamique. Cette dynamique est pourtant réelle et elle se manifeste par une synchronisation sociale collective de plus en plus importante vers la fin de la mission. La volonté de travailler ensemble et de construire quelque chose en commun prend le dessus sur les difficultés contingentes à l'environnement et sur la chronobiologie individuelle.

Par ailleurs, on observe que la difficulté liée à la réification autour du sens du projet devient rapidement un problème majeur. C'est pour cela que la construction du sens est à ce moment-là essentielle pour le développement et la poursuite de la mission. Les tensions autour de la difficulté de la mission et l'action de création de sens sont

fondamentales dans la dynamique de structuration. Le choix commun de limiter l'éclairage du camp de base avec une condition de nombre de personnes présentes permet de matérialiser le sens et la difficulté attendue par une fraction de l'équipe. Le socle commun que permet les travaux dits annexes va permettre de créer une dynamique d'activité et de coordination commune pour le temps restant. A partir de ces deux dimensions qui se déroulent au même moment, c'est toute la suite de la mission qui est transformée.

Nous rejoignons les conclusions de Bonnet, Lièvre et Godet (2017) qui rapprochent l'équipe projet étudiée de la « communauté épistémique créative » d'Amin et Roberts (2008) « *qui (i) rassemble au départ des trajectoires individuelles hétérogènes (ii) en situation de rupture avec leurs connaissances habituelles (iii) assumant une certaine forme d'ambiguïté en dehors des actions encadrées et planifiées (iv) tout en recherchant à surmonter les « dissonances cognitives » entre les acteurs. Ces caractéristiques sont éloignées d'une définition archétypale d'une communauté classique, mais elles ne sont pas incompatibles avec une théorie sociale de l'apprentissage (Wenger, 1998) dans les projets d'exploration.* »

6.1.2 Le rôle essentiel du leadership

L'une de nos questions initiales était d'étudier l'articulation entre le leadership et la coordination. Autrement dit, le rôle de la coordination verticale dans le processus de fabrication de la coordination.

L'analyse de nos résultats nous amène à éclairer cette question sous l'angle de la création du sens.

De Rond, Holeman et Howard-Grenville (2019) : « *Dans leur revue exhaustive de la littérature, Maitlis et Christianson (2014) mettent en évidence quatre caractéristiques du sensemaking : (i) il s'agit d'un processus qui se déroule dans le temps ; (ii) les indices jouent un rôle central dans le déclenchement et la formation du sensemaking ; (iii) il est social ; et (iv) il concerne l'action dans la mesure où un sens de la situation permet aux gens d'agir. Maitlis et Christianson (2014) proposent une définition qui inclut ces caractéristiques en affirmant que le sensemaking est « un processus, déclenché par des attentes violées, qui implique d'être attentif aux indices de*

l'environnement et de les mettre entre parenthèses, de créer une signification intersubjective à travers des cycles d'interprétation et d'action, et de mettre ainsi en œuvre un environnement plus ordonné à partir duquel d'autres indices peuvent être tirés ».»

6.1.2.1 Pourquoi et quand créer du sens

Selon les phases de la mission, nous observons que l'accent est mis distinctement sur la coordination verticale ou la coordination horizontale. D'une manière générale, le travail en équipe se caractérise par des cycles récurrents d'interactions mutuellement dépendantes (Kozlowski et al., 1996 ; Morgeson & Hofmann, 1999).

Dans la littérature, ces cycles temporels d'activités orientées vers un but peuvent être divisés en deux phases distinctes (Marks, Mathieu, & Zaccaro, 2001). Dans la phase de transition, les équipes s'engagent dans des activités d'évaluation ou de planification destinées à favoriser l'atteinte des objectifs. Dans la phase d'action, les équipes effectuent des activités de travail qui contribuent directement à l'atteinte des objectifs. Au fil du temps, les équipes passent de façon répétée par ces phases de transition et d'action. C'est à travers ces cycles de performance que l'action collective (équipe) se produit (Morgeson, DeRue et Karam, 2010).

En outre, pendant les phases de transition et d'action, les processus interpersonnels doivent être gérés. Les besoins interpersonnels importants comprennent la motivation adéquate des membres de l'équipe, la promotion d'un sentiment de sécurité psychologique et la gestion des émotions et des conflits qui peuvent survenir au sein de l'équipe (Edmondson, 1999 ; Marks et al., 2001).

Par ailleurs, la littérature nous enseigne que la dimension verticale, hiérarchique, est plutôt mise en avant en cas d'urgence ou de crise. Mais il nous faut affiner cette analyse. En effet, nous observons que la nécessité de créer du sens pour les membres de l'équipe, et donc de faire intervenir une dimension verticale dans la coordination intervient alors qu'il n'y a pas de situation d'urgence spécifique.

Pour Morgeson, DeRue et Karam (2010) la survenance d'un événement est critique pour le succès de l'équipe, elle requiert une attention immédiate et soutenue dans le temps. L'événement peut être très perturbant pour le fonctionnement de l'équipe et avoir

un impact négatif sur sa performance, à moins qu'elle ne soit capable de s'adapter (DeRue et al., 2008 ; Morgeson et DeRue, 2006). Mais dans notre cas, nous n'observons pas d'évènement critique ou déclencheur. La rupture de sens est progressive.

Comme l'équipe n'est pas dans une situation d'urgence, nous pourrions supposer que le processus de création de sens pourrait être émergent et commun, comme initié par toute ou partie de l'équipe en mode autogestionnaire. Mais non, la situation d'*apathie*, observée, qui correspond à un effritement progressif et bien réel du sens de la mission, est trop installée. Cette situation n'est pas violente, il ne s'agit pas d'une rupture brutale mais plutôt d'une situation qui s'installe de manière assez insidieuse et progressive. Ce phénomène peut toucher beaucoup d'organisations et développer une incapacité à agir, décider et produire de l'action coordonnée.

Dans leur travaux, Musca et al. (2014) et Musca et al. (2018) mettent en avant le rôle d'un chronotope³³ dans le processus de *sensemaking* lors d'une situation extrême vécue par des alpinistes en expédition. Ainsi, les sacs à dos et le bateau deviennent les deux éléments de création de sens alors que les membres de l'expédition vivent un « *épisode cosmologique* » au sens de Weick (1993) durant lequel ils perdent le sens et où leur monde n'est plus ni structuré ni rationnel (Musca et al., 2018). Cette approche particulièrement intéressante peut être reliée à ce moment où l'équipe de l'expédition sous terre se focalise sur le ballon lumineux et la nécessité ou non de l'allumer en permanence pour vivre l'expédition pleinement. La perte de sens se matérialise dans les débats autour de cette source de lumière artificielle dans la grotte. L'équipe sortira progressivement de cet épisode lors qu'elle va commencer à vivre le temps différemment en explorant le second niveau de la grotte et en débutant de nouveaux travaux scientifiques. C'est l'articulation entre l'espace et le temps qui va permettre de retrouver du sens. Mais cela ne sera pas sans l'intervention du leader.

Pour Morgeson, DeRue et Karam (2010) le *sensemaking* (ou création de sens) est une fonction de leadership d'équipe particulièrement importante qui répond aux besoins essentiels de l'équipe. En tant que fonction de direction de l'équipe, le *sensemaking* implique l'identification des événements environnementaux essentiels, l'interprétation de ces événements en fonction de la situation de performance de l'équipe et la

³³ Matrice spatio-temporelle où se développe l'action.

communication de cette interprétation à l'équipe (Morgeson, 2005 ; Weick, 1995 ; Zaccaro et al., 2001). En effet, cette fonction de leadership facilite la compréhension de la signification et de l'impact des événements sur le fonctionnement de l'équipe (Smircich & Morgan, 1982) et ainsi gère la façon dont l'équipe s'adapte aux situations. En donnant un sens à des événements spécifiques pour les membres de l'équipe, cet aspect du leadership aide l'équipe à comprendre la signification d'événements spécifiques et permet à chacun de faire face à la situation efficacement. Les sources externes de leadership sont particulièrement bien placées pour aider à clarifier des informations ambiguës, conflictuelles et potentiellement menaçantes. Une discussion ouverte peut aider à interpréter les événements en cours et à explorer leurs implications potentielles. Ces activités de *sensemaking* aident l'équipe à prendre du recul sur son travail et ses défis et facilitent l'utilisation objective des informations nécessaires pour s'adapter aux environnements dynamiques.

Dans le cas présent, nous constatons bien que le chef d'expédition prend à bras le corps cette dimension de leadership en développant une méthode discursive et cognitive pour recréer du sens alors que l'équipe s'enfonce dans une situation d'*apathie*. Il aurait pu choisir de matérialiser le *sensemaking* par l'action. Par exemple, il aurait pu faire, montrer, s'investir dans différentes tâches et travaux pour entraîner l'équipe par l'exemple. Mais dans la situation « hors du temps » dans laquelle se trouve l'équipe, cette modalité de l'action n'est pas opérante à cause des cycles veille/sommeil différents au sein de l'équipe. Le *sensemaking* par l'exemple, par l'action n'aurait eu qu'un impact sur un petit groupe de personnes calées sur le même cycle que le leader. Il privilégie donc une approche discursive en provoquant une réunion. Les questions du qui (le leader) et du comment (approche discursive) sont très importantes. Mais la question du quand, du moment où agir est également critique. Comment faire pour savoir quel est le bon timing pour initier une démarche de *sensemaking*. Ici nous voyons que le chef d'expédition va utiliser un élément et un moment symboliques. Alors que l'équipe commence à débattre de l'importance de garder la lumière du camp de vie allumée en permanence (eu égard à la difficulté de la mission), le leader utilise ce moment pour recentrer la conversation sur les travaux qui auraient dû être mis en place depuis le début de la mission et qui ne l'ont pas encore été.

Ceci nous amène à considérer deux options théoriques pour le *sensemaking*. Soit considérer le *sensemaking* comme une activité stratégique (Rouleau, 2015), soit considérer cette action comme le résultat d'un processus implicite qui repose sur la connaissance, les émotions, etc. Dans la première option, il s'agit de rationaliser et de formaliser des objectifs avec une dimension interprétative à l'œuvre et la construction de schèmes en vue de créer de l'action coordonnée. Mais dans le cas étudié, nous sommes plutôt dans la seconde perspective. Le leader aurait pu s'adresser à l'équipe avec un discours de chef d'expédition face à des professionnels, utilisant ainsi des mécanismes de rationalisation, de formalisation des objectifs, faisant appel à l'expertise, le sens du devoir, etc. Mais l'équipe est novice et ne partage pas l'esprit d'exploration tel que nous l'avons défini plus haut. En revanche, l'équipe est engagée, motivée, impliquée et sensible aux émotions. Le chef d'expédition prend donc en compte ce contexte (Huisman, 2001 ; Wright et al., 2000 ; Rouleau, 2015) et leur parle des différentes personnes qui attendent le résultat de leur travail à l'extérieur de la grotte. Il fait appel à leurs émotions, au lien qui les relie avec le monde extérieur pour créer une dynamique et recréer du sens dans la mission.

6.1.2.2 La dualité du *sensemaking*

Cette analyse et notre questionnement sur l'articulation entre les dimensions verticale et horizontale, nous amènent à identifier deux aspects complémentaires de la création de sens. Nous observons une dimension verticale mais non directive. Le *sensemaking* est le résultat du processus vertical, qui fait naître ou renaître le sens dans la situation anémique. C'est la phase clef. Celle où le leader intervient. C'est lui qui par son action discursive (dans le cas présent) crée les conditions de l'action coordonnée. Mais cette action de création de sens est aussi le fruit d'un processus de long terme qu'est la coordination de l'équipe tout au long de la mission. Nous voyons que la structure générale et le sens qui nous est rapporté *a posteriori* par les membres de l'équipe sont marqués par le « faire ensemble », l'activité coordonnée. Les membres de l'équipe trouvent du sens dans l'action et les tâches qu'ils accomplissent au quotidien sous terre.

Nous mettons donc en lumière un processus qui articule coordination verticale et coordination horizontale avec une dimension récursive. Il ne s'agit pas d'un simple effet cause/conséquence, mais plutôt d'une boucle où les deux types de coordination s'influencent mutuellement. La coordination est permise par l'action/intervention du leader qui crée du sens. Mais le sens est aussi le fruit de l'activité coordonnée de l'équipe qui structure ainsi la mission dans la durée. Il s'agit d'un phénomène de structuration par boucles successives au sens de Giddens (1984).

6.2 Le rôle du temps et de la temporalité

6.2.1 Le temps comme vecteur de la coordination

Parmi les environnements extrêmes, les environnements extrêmes isolés et confinés (ICE) occupent une place particulière. Il s'agit d'environnements de travail où les individus opèrent dans des conditions extrêmes. Depuis 60 ans, les chercheurs ont mené des études pour mieux comprendre les équipes et leurs performances dans ces environnements (Golden, Chang et Kozlowski, 2005). Cela recouvre des terrains aussi variés que les missions spatiales, les expéditions polaires en Arctique et en Antarctique, les sous-marins ou les missions spatiales analogues (Palinkas et Suedfeld, 2021). Les contextes ICE font référence à des environnements où il y a isolement du réseau social habituel, confinement physique et conditions extrêmes (Golden, Chang et Kozlowski, 2005). Dans ces environnements, la notion de temps exerce une dynamique spécifique sur les équipes et leur capacité de coordination. Globalement, la notion de temps est un intensificateur du contexte extrême (Hannah et al., 2009) et diminue la capacité des équipes à faire face. On observe des altérations médicales ou psychologiques importantes chez les individus, notamment le stress (Palinkas et Suedfeld, 2008 ; 2021). Ce stress rend plus difficile les pratiques de coordination les plus élémentaires. Nous aurions donc pu anticiper que l'absence de notion de référence temporelle aurait joué un rôle négatif et destructeur dans la capacité de coordination. En effet, de nombreux auteurs ont souligné l'importance du rythme et de la temporalité comme un facteur structurant de la coordination, notamment dans les situations extrêmes (Bouty et Drucker-Godard, 2011 ; Godé-Sanchez, 2010 ; Godé 2015, Schakel et al., 2016). Cependant, nos résultats montrent un effet plutôt opposé. Les injonctions temporelles

envers l'équipe sont peu nombreuses. Les seules urgences sont des moments très précis liés à des protocoles scientifiques ou à la nécessité de répondre à des besoins primaires. Pour le reste de l'activité coordonnée, il y a peu de planification possible. Il est impossible de savoir qui fait quoi, quand et pendant combien de temps. Les activités collectives sont organisées en fonction des priorités négociées au sein du groupe. Les fonctions primaires (eau, alimentation, assainissement, énergie) sont bien sûr traitées en priorité. Il y a donc une fonction de priorisation qui est mise en place. Il n'y a pas de débat sur le temps alloué à chaque tâche. L'équipe qui se réunit autour d'une mission investit le temps nécessaire pour la mener à bien sans que cela ne génère de stress particulier chez ses membres. L'absence de contrainte temporelle crée une dynamique de performance, car les équipes sont peu interrompues dans leur activité (Kreumser et Blagoev, 2020). Par ailleurs, d'autres recherches ont montré que le rapport au temps peut avoir des effets particuliers, et peut-être bénéfiques, sur l'adaptation aux situations extrêmes. En effet, des travaux ont montré qu'il existe des changements comportementaux cycliques et périodiques au sein des équipes immergées dans des environnements ICE. Tafforin (2015) montre que ceux-ci modifient la durée des actions et des interactions pour changer le rythme imposé par les routines.

L'observation des comportements confirme que la coordination est un processus émergent et situé (Faraj et Xiao, 2006) avec une caractéristique dynamique (Jarzabkowski et al., 2012).

La notion de temps joue ici un rôle essentiel. Non pas parce qu'elle s'impose à l'équipe de manière contingente, mais plutôt en raison de son absence, créant ainsi un espace de liberté dans lequel chacun a le sentiment de pouvoir s'investir à la mesure de ses possibilités et de ses compétences.

En nous appuyant sur la distinction entre les phases de transition et d'action (Marks et al., 2001), nous pouvons proposer une interprétation cyclique de la coordination. Nous pourrions proposer que l'activité coordonnée s'articule autour de trois dimensions :

- (1) La coordination mécanique : l'expertise, les standards et les procédures dictent l'action. Il s'agit de mettre en œuvre des opérations répétées, acquises et intégrées par l'expérience. La facilité et la sécurité d'exécution sont les maîtres-mots.
- (2) La coordination dirigée : le leader guide l'action. Il s'agit de mettre en œuvre une décision ou une procédure. Il y a peu de place pour l'improvisation.

- (3) La coordination complexe : contrairement aux deux premiers types de coordination, il n'y a pas de facilité à produire l'activité coordonnée. La situation a trop d'impact pour les acteurs. Un élément déclencheur est nécessaire pour passer à un autre mode de coordination.

Ces phases s'articuleraient dans le temps en fonction de la situation vécue par l'équipe sans jamais être totalement exclusives les unes des autres. Dans le cas présent, la première phase est assez dirigée : il s'agit de mettre en place l'expédition sous terre. Puis l'équipe entre dans une phase de coordination complexe avec une réelle difficulté à produire de l'activité coordonnée. Il faut un retour à une coordination dirigée pour donner l'impulsion nécessaire et retrouver en quatrième phase une coordination mécanique.

Nous mettons également en évidence le rôle du facteur temporel dans les rythmes et la nature de la coordination en fonction de la phase de l'expédition. Dans chaque phase distincte, la coordination revêt des mécanismes, des moyens et des outils différents (Godé 2015). Le tableau (30) ci-contre résume les différences entre les phases.

Phase	Mécanismes de coordination	Moyens de coordination	Outils de coordination
Première phase : mise en place, planification de la mise en œuvre, procédures, haut niveau d'interaction et activités coordonnées.	Supervision directe (Mintzberg, 1978)	Règles et procédures (Thompson 1967) Processus d'apprentissage	Dialogue Face-à-face Écrire sur un tableau blanc
Deuxième phase : la coordination est davantage marquée par les routines. Faible niveau d'interaction et d'activités coordonnées	Coordination relationnelle (Gittel, 2002) faible	Routines, automatismes, rythme (Bouty et Drucker-Godard, 2010) - lent	Dialogue Face à face Écrire sur un tableau blanc
Troisième phase : tout est nouveau, si les objectifs sont connus, tout doit être mis en place : méthodes, processus, etc. L'activité coordonnée est le résultat d'une adaptation continue	Ajustement mutuel (Mintzberg, 1978), coordination relationnelle (Gittel, 2002)	Ligne hiérarchique (Fayol 1916) Autorité	Dialogue Face à face Écrire sur un tableau blanc

<p>Quatrième phase : l'équipe devient plus efficace, plus rapide et plus coordonnée. Tous les membres de l'équipe soulignent que la coordination semble plus facile pendant cette période. Ils planifient moins, mais improvisent aussi moins. Une nouvelle phase de routine s'installe.</p>	<p>Standardisation des normes (Mintzberg, 1978)</p> <p>Standardisation des processus (Thompson, 1967 ; Mintzberg, 1978)</p>	<p>Routines, automatismes, rythme (Bouty et Drucker-Godard, 2010) - rapide</p>	<p>Dialogue Face à face Écrire sur un tableau blanc</p>
---	---	--	---

Tableau 30 : Phases, mécanismes, moyens et outils de coordination

En nous appuyant sur la distinction entre les phases de transition et d'action (Marks et al., 2001), nous pouvons proposer une approche cyclique de la coordination. Selon Marks et al. (2001), dans les phases de transition, les équipes sont engagées dans des activités d'évaluation ou de planification. Inversement, dans les phases d'action, les équipes sont engagées dans des activités qui contribuent directement à l'atteinte de leur objectif. Dans cette extension et en ce qui concerne la coordination dans une situation extrême, nous pourrions proposer que l'activité coordonnée s'articule en trois dimensions : a) coordination mécanique : l'expertise et les routines établies dictent l'action. Il s'agit de mettre en œuvre des opérations répétées, acquises et intégrées par l'expérience. La facilité et la sécurité d'exécution sont les maîtres-mots. b) la coordination dirigée : le leader guide l'action. Il s'agit de mettre en œuvre une décision ou une procédure. Il y a peu de place pour l'improvisation, c) la coordination lente : contrairement aux deux premiers types de coordination, il n'y a pas de facilité à produire l'activité coordonnée. La situation est trop impactante pour les acteurs. Un élément déclencheur est nécessaire pour passer à un autre mode de coordination. Ces phases s'articuleraient dans le temps sans jamais être totalement exclusives les unes des autres.

Alors, le rôle du facteur temporel aurait pu être présupposé comme délétère pour le fonctionnement de l'équipe soumise à des conditions extrêmes. En effet, l'amélioration de la coordination ne va pas de soi compte tenu des effets négatifs potentiels des

comportements des groupes en situation extrême (Paulus et al., 2009). De nombreuses études ont mesuré que les contextes extrêmes soumettent les individus et les groupes à des effets physiologiques, cognitifs ou sociaux négatifs qui détériorent leurs performances (Reed et al., 2001, Driskell et al., 2018). L'effet de l'expérience semble donc être plus positif que les effets négatifs habituellement observés et aller dans le sens de très rares études telles que Pilcher et al. (2012).

Dans le cas étudié ici, nous observons au contraire une amélioration globale de la qualité de la coordination au sein du groupe. Après avoir analysé les entretiens et les rapports du chef d'expédition, nous pouvons l'expliquer par trois facteurs principaux. Le premier est la forte motivation et la volonté de l'équipe de maintenir un équilibre et un système de vie durable pendant les 40 jours de la mission. Pour y parvenir, les acteurs développent des moments de communication, de fête et de partage, mais aussi des stratégies de repli pour éviter certains conflits et se préserver ou préserver le groupe.

Le deuxième facteur est le leadership. Il s'agit d'une question de *sensemaking* pour les membres de l'équipe qui leur permet de se projeter et d'agir lorsque l'environnement ne s'y prête pas. Ce *sensemaking* n'est pas vraiment global et identique pour tous les membres de l'équipe, au sens de Weick (1993 ; 1995) mais plutôt une motivation propre à chacun, un sens individuel qui résonne en chacun et lui permet de trouver les sources de son engagement. Cette explication est à rapprocher des travaux de Lièvre (2001 ; 2016) qui a montré l'importance du *sensemaking* dans les situations extrêmes, notamment dans son travail lors d'une expédition polaire au Groenland en 2002. Face à une situation imprévue qui perturbe le plan initial, les deux membres de l'expédition donnent un sens différent à la nouvelle situation. Le premier rejette intellectuellement la nouvelle situation. La situation n'a aucun sens pour lui. Le second est extatique et émerveillé. Pour lui, la nouvelle situation a tout son sens. Ce qui compte, c'est la notion subjective de sens, propre à chacun.

Le troisième facteur réside dans la conception même de la mission. L'anticipation faite par le leader et chef d'expédition d'un besoin essentiel d'exploration, de découverte et d'émerveillement comme clé de voûte de la vie isolée et confinée pendant quarante jours. Cette notion, développée et mise en évidence par Clot (2017 ; 2018 ; 2021) apparaît comme une fonction stabilisatrice essentielle et une clé de la capacité d'adaptation d'un groupe à une nouvelle situation de vie.

Cependant, l'amélioration de la coordination doit être relativisée, car certains membres de l'équipe rapportent plus de difficultés en fin de mission qu'en début de mission. On retrouve ici des profils très engagés dans la réussite de la mission, ayant un niveau de responsabilité élevé, ou ayant des responsabilités à fort enjeu social et qui sont souvent plus anxieux que la moyenne du groupe. Nous pouvons nous demander si une période plus longue que 40 jours n'aurait pas eu des effets plus délétères et si les trois facteurs auraient été suffisants pour maintenir ces membres dans une zone acceptable.

Au-delà de notre cas, dans un contexte extrême, dans une situation de vie nouvelle, où l'adaptation des membres non experts de l'équipe, est importante, certains facteurs peuvent neutraliser les effets délétères du temps habituellement observés. Ainsi, un recrutement qualitatif pour la motivation, un leadership adapté et une logistique organisationnelle bien conçue peuvent contribuer à créer des routines, à maîtriser les tensions et les conflits au sein du groupe et à maintenir un niveau élevé d'engagement, de motivation et de bien-être.

6.2.2 La coordination façonne le temps

Dans cette section, nous allons mettre en perspective la coordination en tant que facteur structurant du temps.

Le temps pourrait être considéré comme le résultat d'une construction de nos interactions et de nos pratiques de coordination. L'écoulement du temps et la mesure que nous en faisons seraient directement dépendants de cette coordination pour atteindre un objectif commun. En effet, dans la lignée de Bouty et Drucker-Godard (2012), nous pourrions affirmer que la coordination est du temps. En étudiant un cas de course de voile, les auteurs soulignent que c'est l'alternance des opérations (action) et des conduites (stabilité et vigilance) qui est source de coordination et définit le temps pour l'organisation.

Ici, dans la grotte, alors que l'équipe n'a accès à aucun indicateur temporel, nous constatons que c'est le travail coordonné qui crée un rythme à la vie de l'équipe. L'écoulement du temps est mesuré par les différentes tâches accomplies.

Avec l'apport de la perspective pratique et de la théorie de la structuration (Giddens 1987), nous pouvons considérer la temporalité comme le résultat de pratiques situées et de leur reproduction (routines). Par exemple, Orlikowski et Yates (2002) ont

« *acquis des connaissances importantes sur la façon dont la temporalité est à la fois produite dans des pratiques situées et reproduite par l'influence de normes institutionnalisées. Cette intégration suggère que le temps est instancié dans la vie organisationnelle par un processus de structuration temporelle* ». Nous observons également ce processus de structuration temporelle dans le cas étudié. Dans les premières phases de la mission, les membres de l'équipe rapportent que leur mode de vie est très peu structuré. Ce n'est qu'avec la mise en place d'activités de structuration collective qu'apparaissent des sous-groupes qui vivent et fonctionnent relativement au même rythme. C'est la volonté et la nécessité de travailler ensemble vers un même objectif qui leur a permis de structurer le temps. Avec Giddens (1984) qui a développé la notion de récursivité et Orlikowski et Yates (2002), nous pouvons constater que les structures temporelles façonnent l'activité humaine coordonnée et sont façonnées par elle.

Si l'on regarde comment l'activité coordonnée est initiée dans la troisième phase, la question se pose du rôle du leader dans la production d'un cadre temporel par la coordination.

Les leaders ont un triple rôle dans la production d'une activité coordonnée. Tout d'abord, ils transmettent la vision et fixent les objectifs. Si ceux-ci sont rapidement partagés par l'ensemble de l'équipe, ils en sont les garants sur le long terme. Dans la grotte, la perte de sens apparaît très vite après quelques jours. Le chef d'expédition l'a très bien souligné en disant qu'il avait laissé l'équipe fonctionner et vivre sous terre de manière assez libre. Elle était laissée à elle-même pour s'organiser et se coordonner, sauf lorsque des questions dépassant le cadre de la vie quotidienne étaient en jeu. C'est seulement lorsque le système social reste trop longtemps dans l'*apathie* que le chef d'expédition intervient pour donner du sens à la mission et redynamiser l'activité. C'est ce qui se passe lorsqu'il réunit toute l'équipe après une dizaine de cycles pour initier différentes tâches qui avaient été laissées de côté et qui permettront à chacun de travailler en fonction de ses capacités techniques et de sa volonté d'implication. Au-delà de cet événement particulier, le leader exerce une fonction de contrôle qui est présente en permanence. La sécurité fait l'objet d'une attention systématique. Cette fonction s'exerce également à d'autres niveaux, en vérifiant que les actions sont en adéquation avec les objectifs de la mission. Il s'agit de vérifier que tous les choix

effectués et la manière dont les activités sont menées sont cohérents avec les objectifs et le sens de la mission. Ceci est loin d'être évident car les membres de l'équipe ne sont pas des professionnels et développent leur propre vision ou projettent leurs propres objectifs. Enfin, ils jouent un rôle de validateurs et légitiment les pratiques. Par leur approbation et leur validation formelle, les leaders vont permettre de transformer ce qui est une pratique temporaire et située en un processus clairement défini et encadré qui va progressivement s'institutionnaliser.

6.3 Conclusion de la discussion

A l'issue de cette discussion, nous proposons de revenir sur les six dimensions principales de la coordination en situation extrême de gestion que nous avons identifié dans notre revue de littérature. Voici comment ce que nous observons dans notre étude de cas illustre chacune de ces dimensions :

- **La coordination comme processus émergent et contextualisé** (Jarzabkowski et al., 2012 ; Majchrzak et al., 2007 ; Faraj et Xiao, 2006 ; Lièvre et Rix-Lièvre, 2011) : nous avons observé que les pratiques de coordinations s'étaient mises en place en situation dans une logique dynamique avec une structuration en quatre grandes phases.
- **La coordination comme jeu de rôle** (Gittel, 2002; Becky, 2006 ; Majchrzak et al., 2007; Bouty et al., 2011 ; Godé, 2019) : chaque membre de l'équipe a des responsabilités différentes. Ces responsabilités évoluent à la marge au cours de la mission. Un rôle est prépondérant, c'est celui du chef d'expédition, qui apporte une vision et la dynamique de recréation de sens lorsque celui-ci s'effrite. Au sein de ce jeu de rôle, la confiance est le socle des interactions.
- **La distinction entre coordination formelle et coordination informelle** (Nizet et Pichault, 2011 ; Bouty et al., 2012 ; Godé, 2019) : dans notre cas, la coordination est essentiellement informelle ce qui n'empêche pas la mise en place de procédures et de règle. Nous avons identifié l'importance du tableau de communication permettant de partager l'information et de définir des règles observables par tous.

- **La temporalité structurée spécifique** (Godé-Sanchez, 2009 ; Bouty, 2011 ; Harrisson et Rouse, 2014 ; Schakel et al., 2016) : nous avons mis en évidence le rôle du facteur temporel dans les rythmes et la nature de la coordination en fonction de la phase de l'expédition. Nous aurions pu prévoir que l'absence de notion de référence temporelle aurait joué un rôle négatif et destructeur dans la capacité de coordination entre les membres de l'équipe. Au contraire, nous observons une amélioration globale de la qualité de la coordination au sein du groupe grâce à la motivation de l'équipe, à un bon leadership et à la conception de la mission. Enfin, pour approfondir la relation entre le temps et la coordination, nous proposons que notre perception du temps puisse être considérée comme le résultat d'une construction de nos interactions et de nos pratiques de coordination. Nous avons observé que les structures temporelles façonnent et sont façonnées par l'activité humaine coordonnée. Nous avons également démontré qu'à travers leur action de pilotage de la coordination, les leaders ont une influence extrêmement importante sur la façon dont le temps passe pour l'organisation.
- **L'articulation entre routine et improvisation** (Gittel, 2002 ; Godé-Sanchez, 2010 ; Bouty et al., 2011 ; Jarzabkowski et al., 2012 ; Harrisson et Rouse, 2014, Wolbers et al., 2017) : Comme le rappelle Godé (2015), l'essence de la coordination réside dans « la capacité d'une équipe à gérer les fréquents basculements entre routine et imprévu : elle favorise la production d'une interprétation consensuelle des situations, en créant et maintenant le sens ». Sous terre, pendant 40 jours, l'équipe va développer une véritable capacité à alterner entre improvisation et routine. En cela, elle est aidée par le chef d'expédition qui va être capable de gérer efficacement la bascule (Godé-Sanchez, 2009) notamment pour sortir l'équipe de sa phase d'*apathie*. De manière cohérente avec la littérature (Gittel 2002 ; Majchrzak et al. 2007 ; Godé-Sanchez, 2010 ; Bouty et al. 2011) les situations d'improvisation observées ne sont pas nécessairement liées à des situations d'urgence. Elles sont en revanche étroitement liées à des situations inconnues, très nombreuses dans un environnement totalement nouveau qu'est celui de la grotte « hors du temps ». Les routines vont jouer un rôle très important dans le processus de reconstruction du sens et de stabilisation de l'équipe car il est aussi important d'être capable de mettre en place

des solutions adaptatives improvisées que de structurer des actions et créer des routines organisationnelles pour pérenniser l'action de l'équipe (Majchrzak et al., 2007; Shepherd & Williams, 2014).

Par ailleurs, nos observations sont cohérentes avec l'approche de Wolbers et al. (2017). Le phénomène de fragmentation de la coordination est bien à l'œuvre durant la mission. Nous observons que pour l'équipe sous terre, qui ne peut entendre des messages multiples et contradictoires, il faut une seule parole pour ne pas paralyser l'action ou les mettre en danger. Il y a pour cette raison une variation dans le modèle de Wolbers et al. (2017) : le rôle pivot du coordinateur logistique. La stratégie de communication est très spécifique dans cette situation : seul le responsable des opérations (ou la personne désignée en charge pendant son absence) a accès directement au chef d'expédition. Il y a ainsi qu'une seule parole centralisée. Le coordinateur est le seul à avoir une connaissance complète du projet et être capable d'anticiper les contraintes de l'équipe sous terre : il la protège des injonctions et contraintes extérieures qui pourraient lui consommer un temps dont elle ne dispose pas ou fragiliser l'équilibre, déjà complexe à atteindre, du groupe à l'intérieur de la grotte. Le coordinateur a un rôle essentiel dans la gestion des tensions et dans la coordination des interfaces (dialogue entre les parties). Il gère les priorités et hiérarchise les urgences, il est capable de faire accélérer tel ou tel processus en fonction des besoins de la mission.

- **La dimension cognitive de la coordination** (Bigley et Roberts, 2001 ; Gittel 2002, 2004, Hult, 2003 ; Majchrzak et al. 2007 ; Rico et al., 2008 ; Kotlarsky et al., 2020) : si l'absence de contrainte temporelle n'est pas une limite à la création de l'action coordonnée, cela ne suffit pas à expliquer l'évolution et les phases de coordination identifiées.

De nombreuses études ont mesuré que les contextes extrêmes soumettent les individus et les groupes à des effets physiologiques, cognitifs ou sociaux négatifs qui détériorent leurs performances (Reed et al., 2001 ; Driskell et al., 2018). Dans le cas étudié ici, nous observons au contraire une amélioration globale de la qualité de la coordination au sein du groupe. En analysant les quatre phases qui structurent la mission, nous pouvons voir qu'au début les objectifs de la mission suffisent à créer

de l'activité coordonnée. Tout le monde met en place la mission et trouve les ressources, la motivation et la volonté nécessaires pour agir ensemble. Puis alors que les routines s'installent, la monotonie et la répétition des actions quotidiennes aussi. Débute alors une situation nouvelle. Une situation que le chef d'expédition qualifie d'« *apathique* ». L'équipe fonctionne au ralenti. Les décisions ne sont pas suivies d'action. L'équipe est déboussolée. Nous sommes face à une situation d'effondrement du sens (Weick, 1993) pour les équipiers de la mission.

C'est l'intervention du chef d'expédition qui permet de créer à nouveau une dynamique qui va rendre possible la mise en place de nouvelles activités coordonnées. Il réunit toute l'équipe pour leur faire prendre conscience de la situation et rappeler qu'un certain nombre de tâches prévues pour la mission restent à accomplir. Il parle aussi avec chacun des membres. Le processus se déroule sur plusieurs cycles (donc plus de 24h00). Chacun va alors trouver progressivement la place qui lui convient et s'autoresponsabiliser pour prendre en charge certaines tâches en tant que leader ou suiveur selon son souhait et sa personnalité. Alors que l'environnement et la situation ne se prêtent pas à la projection, l'action de création de sens initiée par le chef d'expédition permet cette projection.

Cette action de création de sens n'est pas vraiment globale et la même pour tous les membres de l'équipe, au sens de Weick (1993, 1995), mais plutôt une motivation propre à chacun. Il s'agit d'un sens individuel qui résonne en chacun et lui permet de trouver les sources de son engagement. Cette observation rejoint les travaux de Lièvre (2001, 2016, 2019) qui a montré l'importance de la création de sens dans les situations extrêmes. En particulier, ce qui compte, c'est la notion subjective du sens, propre à chacun.

Les recherches passées ont montré à quel point la création de sens était un facteur essentiel de la coordination Godé (2015). Le sens apporté aux différents membres de l'expédition leur permet de guider d'organiser ensemble leur action collective. Ici, le sens recouvre les objectifs scientifiques de l'expédition, mais aussi dans la notion d'exploration, de découverte et d'émerveillement comme clef de voute de la vie isolée et confinée durant 40 jours. Cette notion par ailleurs mise en avant par Clot (2017 ; 2018 ; 2021) ressort comme une fonction stabilisatrice essentielle et une clef de la capacité d'adaptation d'un groupe confronté à une situation nouvelle de vie. Nous constatons également que le sens global de la mission est un facteur nécessaire,

mais non suffisant. Le chef d'expédition précise que la mission lui a imposé de donner du sens à l'activité organisée, mais pas seulement un sens général à l'ensemble du groupe dont l'efficacité aurait été limitée. Mais aussi et surtout d'un sens individualisé pour chacun des membres en fonction de son histoire, ses compétences, ses motivations profondes. Si les équipiers sous terre font état d'un bon équilibre entre décisions imposées et décisions par consensus, nombreux sont ceux qui reconnaissent que dans les moments ou sur les sujets critiques, c'est la capacité de donner un cap qui s'est avérée indispensable et décisive.

A l'issue de ce cette discussion il est possible de :

- (1) Confirmer et renforcer les différentes dimensions constitutives de la coordination en situation extrême de gestion.
- (2) Identifier des vecteurs clefs de la structuration de cette coordination qui permettent d'expliquer une évolution au fil du temps, à savoir :
 - L'intentionnalité des acteurs et le niveau d'expertise comme socle de départ du processus.
 - Le rôle fondamental du leadership qui structure l'action coordonnée lorsqu'il est nécessaire de donner soit une vision (lorsque l'équipe perd ses repères), soit des directives (lorsque l'équipe fait face à une situation d'urgence).
 - Le rôle du temps qui structure l'évolution de la coordination à travers des phases identifiables par leur modalités. L'évolution de la coordination n'est pas un processus linéaire. En même temps, nous mettons en lumière l'effet structurant de la coordination dans la perception du temps par les acteurs en situation.

7. CHAPITRE 7. CONTRIBUTION THEORIQUE ET IMPLICATIONS MANAGERIALES

Après avoir discuté les résultats de notre étude de cas, nous nous attachons à tirer les enseignements théoriques et managériaux de cette situation. Dans le chapitre suivant, nous proposerons dans un premier temps (7.1) une proposition théorique d'interprétation de la coordination en situation extrême de gestion sous l'angle de la théorie de la structuration (Giddens, 1987). Puis nous travaillerons à proposer les implications managériales et enseignements mobilisables dans les organisations (7.2), avant de mentionner les limites et les pistes de recherche futures pour ces travaux (7.3).

L'essentiel de contribution théorique réside dans la proposition d'une lecture structurationniste de la coordination en situation extrême de gestion. En particulier, il ressort qu'il est possible de dépasser l'antagonisme entre une approche contingente de la coordination et une approche par les pratiques grâce au principe de récursivité. Ensuite, la coordination est un vecteur de structuration de la société. L'activité coordonnée, produite par les interactions des membres de l'équipe va progressivement construire un référentiel temporel et situé, avec une structure (ou *structurel*) qu'est l'expédition. Cette dernière est à la fois contraignante et habilitante. Elle rend possible la réalisation de l'objectif de l'équipe de l'expédition, mais elle la contraint par la nature d'un milieu extrême (conditions de vie, température, humidité, risques, etc.) qui nécessitent des adaptations permanentes et influencent directement la structuration de la coordination.

D'un point de vue méthodologique les résultats de notre travail montrent tout l'intérêt d'une approche qui permet de mesurer des phénomènes de gestion dans l'action. Cette méthodologie difficile à mettre en œuvre en contexte extrême, en raison de la nature même des situations observées, a montré l'intérêt de la mise en place d'expéditions à vocation exploratoires. Enfin, d'un point de vue managérial, nous soulignons l'importance de repenser le temps dans nos organisations. Mais aussi de travailler sur un leadership adapté avec les phases de coordination au sein de l'équipe.

Concernant les limites, en raison de la spécificité du cas étudié, nous n'avons pu observer directement les acteurs en situation. Nous avons tenté de pallier ce manque par une méthodologie adaptée. L'utilisation d'outils permettant la mesure des interactions sociales (de type sociométriques) auraient pu permettre de mettre à jour des mécanismes et des pratiques difficiles à capter par des questionnaires, récits ou documents photographiques et vidéos. Par ailleurs, la fiabilité des données peut être sujette à discussion quand on connaît la difficulté de collecter des données en situation extrême (Musca et al., 2010). Un phénomène renforcé par le caractère subjectif des questionnaires et des récits *a posteriori*.

7.1 Contributions théoriques

Au fur et à mesure de nos analyses nous avons pu observer un certain nombre de dimensions de la coordination en situation extrême de gestion. Des concepts et mots clefs apparaissent régulièrement jusqu'à former une ligne directrice qui nous a paru évidente. Récursivité, boucle, acteurs, interactions, routines, structuration... Autant de vocabulaire emprunté à et mobilisé par Giddens dans l'élaboration de sa théorie de la structuration. Pour aller au bout de notre démarche et proposer un modèle explicatif du processus de fabrication de la coordination en situation extrême de gestion, nous proposons une interprétation sous le prisme de la théorie de la structuration de Giddens (1987).

La théorie de Giddens étant reconnue comme peu accessible et difficile à mobiliser en gestion, nous proposons une brève présentation de ses principaux concepts afin d'en tirer les enseignements pour notre étude de cas.

7.1.1 La « troisième voie » proposée par Giddens

Jusqu'à Giddens, il est possible d'opposer deux visions que l'on peut résumer en une dichotomie entre objectivisme et subjectivisme. Les sociologies de l'action reposent sur une domination du sujet individuel tandis que les théories fonctionnalistes et structuralistes reposent sur une domination des structures sociales (Rojot, 1998).

Si l'on transpose cet antagonisme en théorie des organisations, on retrouve cette dichotomie entre vision holistique et individualisme méthodologique. Giddens propose

une troisième voie, permettant de dépasser cet antagonisme. Il propose ainsi de surmonter les visions statiques, causales et univoques des deux courants qui s'opposent sur le principe de la structure créant l'individu (vision holistique) ou inversement l'individu créant la structure (individualisme méthodologique). Il s'agirait donc d'analyser « *l'ensemble des pratiques sociales accomplies et ordonnées dans l'espace et dans le temps, et non, soit l'expérience de l'acteur individuel, soit l'existence de totalités sociétales, chacune de façon isolée* » (Rojot, 1998). Son apport majeur est de proposer une vision circulaire des actions sociales où chaque entité (acteur et structure, individu et organisation) provoque des effets l'une sur l'autre. Cette conception circulaire entre objet social et sujet individuel permettrait alors une meilleure compréhension de la complexité des liens qui les unissent.

7.1.1.1 La théorie de la structuration : les principes

Parmi un œuvre prolifique et complexe, *La constitution de la société* est l'ouvrage majeur de Giddens. Il y pose les bases de la théorie de la structuration. Paru en 1984, l'ouvrage est traduit en français en 1987. La complexité et le niveau d'abstraction de l'ouvrage ont pu générer des débats sur la traduction de tel ou tel concept. Ainsi Michel Audet (traduction de 2012) traduit le terme « *structures* » par « *le structurel* », là où Rojot (1998) lui préfère le terme de « *structures* ». Cette multiplicité de traduction ne rend pas l'interprétation plus simple alors que l'œuvre est déjà considérée comme relativement complexe à appréhender compte tenu de son niveau d'abstraction.

L'ambition de Giddens est de poser un cadre général de la vie sociale. Dans cet objectif, il distingue différents ensembles. Il s'agit, d'une part, des *structures* ou du *structurel*, qui existent hors du temps et de l'espace, hors des contingences donc, et d'autre part, des *systèmes*, pleinement situés dans l'espace et le temps. Les systèmes sont *sociaux*, c'est-à-dire constitués d'actions, d'interactions et de pratiques. Le troisième ensemble est constitué des *acteurs compétents*.

Ces trois ensembles disposent des propriétés suivantes :

- Les structures sont virtuelles et sont les « *règles et ressources ou ensemble de relations, de transformations, organisées en tant que propriété de systèmes sociaux* » (Giddens, 1987).
- Les systèmes sociaux sont, eux, ancrés dans le réel et contextualisés dans l'espace et le temps. Ils désignent les « *relations entre acteurs ou collectivités, reproduites et organisées en tant que pratiques sociales régulières* ». « *Ils varient de façon considérable en fonction de l'intensité du caractère systématique qu'ils affichent, et possèdent rarement la sorte d'unité interne qui caractérise nombre de systèmes physiques et biologiques* » (Giddens, 2012).
- Les acteurs compétents, situés également dans l'espace et le temps, sont étroitement liés aux systèmes sociaux qu'ils contribuent à façonner par l'actions et les interactions.

La théorie de la structuration s'organise autour de cinq grandes catégories de concepts :

- La dualité du structurel : il s'agit du concept central de la théorie de Giddens. « *Les propriétés structurelles des systèmes sociaux sont à la fois des conditions et des résultats des activités accomplies par les agents qui font partie de ces systèmes* » (Giddens, 2012). D'un point de vue organisationnel, cela signifie prendre en compte l'aspect dynamique des systèmes. C'est l'interaction qui est le fondement de l'appropriation de l'objet par l'individu et inversement. Giddens relie ainsi les niveaux individuel et institutionnel du système.
- L'importance des rencontres et des interactions : Giddens ancre sa théorie dans cet aspect essentiel, bien que souvent considérées comme anodines, que sont les rencontres et les interactions sociales quotidiennes. Ces dernières sont le vecteur de la reproduction sociale du système notamment grâce aux routines.
- La notion d'acteur compétent : Giddens propose une définition de l'acteur compétent comme un individu actant. Il est auteur de ses actes, rendus possibles et contraints par la structure, tout en agissant sur la structure à son tour. C'est

dans sa capacité à *créer une différence* que l'acteur devient compétent et quitte son statut d'agent passif ou contraint.

- La routinisation et l'institutionnalisation : « *lors du déroulement d'une action, l'actant rechercherait une sécurité ontologique, une autonomie de contrôle avec des routines prévisibles qu'il tenterait d'institutionnaliser par des pratiques connues ou tacites et la recherche du pouvoir.* » (Husserl, 2010).
- Le contrôle réflexif de l'action : il s'agit de la capacité de surveiller et contrôler de manière continue la vie sociale et ainsi être en mesure de se situer et de l'évaluer par rapport aux systèmes dans lesquels l'acteur évolue.

Nous nous proposons par la suite d'approfondir quelques notions qui sont mobilisables en sciences de gestion.

7.1.1.2 La dualité de la structure et le phénomène de récursivité

Le dualisme structure – individu chez Giddens est totalement repensé par rapport à la question traditionnelle de la prééminence de l'influence de l'un sur l'autre dans le courant classique. Ainsi, pour Giddens, « *la théorie de la structuration repose sur la prémisse qu'il vaut mieux conceptualiser à nouveau ce dualisme et en faire une dualité, la dualité du structurel* » (Rojot, 2005). La structure n'est donc plus seulement une contrainte, elle est à la fois une contrainte et un « *habilitant* » (Giddens, 2012). En effet, les structures constituent à la fois des règles et des ressources et sont également considérées comme facilitantes.

A partir de la dualité de la structure, Giddens développe le phénomène de récursivité entre l'individu et les structures. La relation entre l'acteur et la structure est marquée par un mouvement récursif dans la mesure où l'action de l'acteur social, à la fois contrainte et facilitée par la structure, produit des effets sur la structure elle-même. Cet effet peut être une reproduction ou une transformation des structures comme systèmes sociaux.

« *Selon la dualité du structurel, les propriétés structurelles des systèmes sociaux sont à la fois le medium et le résultat des pratiques qu'elles organisent de façon récursive.* » (Giddens, 2005)

« *L'étude de la structuration des systèmes sociaux est celle des modes par lesquelles ce système, qui s'ancre dans les activités d'acteurs compétents, situés dans le temps et dans l'espace, et faisant usage des règles et des ressources dans une diversité de contextes, d'action, sont produits et reproduits dans l'interaction de ses acteurs, et par elle.* » (Giddens, 2005)

La récursivité implique par conséquent qu'il n'y a pas de relation univoque cause-effet, mais des relations circulaires. « *Elle se traduit notamment par l'organisation de relations dans la production de composants qui participent au réseau de production de composants qui les produisent eux-mêmes.* » (Rojot, 1998).

7.1.1.3 Action, acteurs et pratiques

La première caractéristique de l'action chez Giddens est d'être non déterminée. L'individu est en capacité de se donner des buts et d'agir en conséquence. Il agit donc de manière réfléchie et est en mesure d'expliquer les raisons de son action (ce qui n'exclut pas l'erreur ou le mensonge).

Ensuite, il est important de noter que l'action est toujours contextuelle. D'une façon générale, le monde est constitué par des événements indépendants de l'individu et sans finalité propre. Rojot (1998) propose donc l'interprétation suivante : « *L'action humaine est située, comme la cognition, dans ce monde. Elle s'accomplit en tant que durée, comme un flot continu de conduites et dans le cadre de contextes dans lesquels elle s'insère continuellement et qui la mettent en forme.* »

Par ailleurs, l'action n'est pas considérée comme le résultat d'une démarche planifiée ou réfléchie, mais elle est libre dans le sens où les acteurs ont toujours la possibilité de faire différemment, c'est-à-dire de faire autre chose que ce qu'ils font à un moment donné.

Enfin, l'action est toujours contextuelle et non déterminée. Elle n'est pas une combinaison d'actes, mais plutôt un flot continu d'expériences vécues. La

décomposition en actes est soit le résultat d'une démarche réflexive individuelle, soit le résultat de l'observation d'un autre acteur (Rojot, 2005)

Pour Giddens, les interactions sont toujours situées dans l'espace et le temps. L'unité pertinente d'analyse de l'action est l'individu, et l'action est liée étroitement au concept de praxis (Rojot, 1998). Acteurs et actions ne sont pas dissociables et ne peuvent se comprendre que considérés comme un tout.

L'action est constituée de trois ensembles de processus : le contrôle réflexif, la rationalisation et la motivation de l'action.

- La réflexivité : il s'agit avant tout de la conscience de soi et de sa capacité à situer l'action par rapport à soi. Il s'agit aussi de sa capacité « à *surveiller, à contrôler, le flot continu de la vie sociale et des contextes et de s'y situer.* » (Rojot, 1998). Ce point est essentiel dans conception de la vie humaine de Giddens : notre surveillance réflexive des comportements individuels attendus par l'ensemble des autres individus de la société.
- La rationalisation : il s'agit à la fois de la capacité à expliquer leurs actions *a posteriori*. Rojot (1998) souligne qu'il n'y a que peu de différences entre le terme de rationalisation, tel qu'entendu dans au sens courant, c'est-à-dire produire un discours raisonnable et raisonnant sur une action pour l'expliquer ou la justifier, et rationalisation telle qu'entendue par Giddens. Dans son approche, faut comprendre que tout ou partie de la connaissance dans laquelle l'action prend sa source n'est pas disponible à l'acteur pour qu'il puisse en faire état de manière verbale. Il faut donc qu'il fasse un compte rendu des raisons et des actions qui se sont agencées dans le temps, afin de les relier et de créer du sens. Cette capacité à rendre compte est l'un des fondements essentiels pour juger de sa compétence.
- La motivation : il s'agit ici de comprendre le « *potentiel de l'action* » plutôt que la manière dont s'accomplissent les actions. Plans généraux, projets, programmes, sont issus de ces motivations. L'introduction de cette notion, permet de souligner qu'un certain nombre d'activités du quotidien ne sont pas

directement motivées. Les motivations sont souvent plus complexes à exprimer que les intentions ou les raisons de leurs actions.

Enfin, au sein d'un groupe, les traits centraux des activités ne sont généralement pas les plus motivés. Au contraire, les routines occupent une large place dans la reproduction des pratiques.

7.1.1.4 L'interaction sociale

L'intégration est le degré plus ou moins important du caractère systémique des relations entre individus et groupe. Elle peut être définie comme « *des liens régularisés, des échanges alternés ou des réciprocitys de pratiques d'autonomie et de dépendance entre acteurs et collectivités* ».

De cette intégration découle la notion d'interaction sociale, à savoir la réciprocité des pratiques entre les acteurs.

Les interactions entre les niveaux micro et macro sont inhérentes à la dualité. Sur l'articulation entre la dualité de la structure et l'interaction, nous pouvons retenir que pour Giddens, la production de l'interaction sociale est constituée de trois éléments de base.

- La production de la communication comme sensée : le facteur de capacité de compréhension mutuelle est important. La signification est un processus activement et continuellement négocié et non le résultat d'une communication univoque.
- La constitution en ordre moral : « *La constitution de l'interaction comme un ordre moral peut être comprise comme l'actualisation d'exigence de droits et d'agissements (en action) d'obligations, réussissant ou non à mobiliser des sanctions internes (culpabilité) ou externes, positives ou négatives, avec donc un espace d'interprétation et de négociation de ces normes.* » (Rojot, 1998)
- Les relations de pouvoir dans l'interaction : la capacité de l'acteur à mobiliser des ressources pour constituer des moyens. « *Au sens le plus général, le pouvoir*

se réfère à la « capacité transformatrice » de l'action humaine, capacité de l'acteur d'intervenir dans une série d'événements pour en altérer le cours. C'est le « peut » médiateur entre les intentions ou besoins et la réalisation des résultats voulus. » (Rojot, 1998)

7.1.2 La fabrication de la coordination : une interprétation structurationniste de la coordination en situation extrême de gestion

Rojot (2005) souligne la difficulté de la transposition de la théorie de la structuration de Giddens en sciences de gestion. D'une part, la complexité de sa pensée en fait un objet aisément déformable et d'autre part, son analyse porte avant tout sur un plan macro-social (société) plutôt que micro-social (organisation). Pour autant, de nombreux travaux en sciences de gestion ont utilisé comme cadre théorique la théorie de la structuration (Autissier et Wacheux, 2000) ce qui en fait aujourd'hui un cadre théorique reconnu et partagé (Rojot 2005). Il n'en demeure pas moins que les concepts doivent être manipulés avec précaution. Si ce premier écueil appelle à la vigilance, le second est plus théorique. En effet, par l'introduction même du phénomène de récursivité, Giddens abolit l'opposition entre le niveau micro et le niveau macro. Une grille de lecture sous le prisme théorique des concepts développés par Giddens, permet d'envisager la structuration de la coordination située dans le temps et contextualisée.

7.1.2.1 La coordination comme résultat du phénomène de la récursivité et de la réflexivité

Avec Giddens, nous pouvons mettre en avant que les pratiques de coordination sont le résultat de la récursivité entre l'objet et l'individu. Les pratiques sont définies par l'environnement et elles impactent la structure de manière réciproque. Alors que les membres de l'équipe n'ont pas d'expertise dans ce type de situation et de milieu, ils vont progressivement (plus ou moins rapidement selon le degré d'urgence de la situation) faire émerger des pratiques de coordination adéquates. Dans l'esprit de la théorie de la contingence, ce sont les conditions particulières extrêmes et les objectifs

spécifiques de la mission qui vont imposer un ajustement structurel des pratiques de coordination. Nous pouvons parler de l'existence d'un processus de récursivité.

Les expéditions en contexte extrême imposent un rythme, une discipline, des comportements et des pratiques bien spécifiques. L'expédition est donc à la fois « *habilitante et contraignante* » au sens de Giddens. Elle permet la mise en œuvre de pratiques de coordination dans un cadre temporel particulier et situé.

A contrario, la fabrique de la coordination est un facteur de structuration. Le chef d'expédition, qui a une grande expérience et de nombreux projets montés au fil des ans, le confirme. Chaque expédition est unique car l'équipe, ses compétences, son vécu et son expérience est différente. En cela l'expédition est progressivement façonnée par les interactions sociales et la coordination permanente des membres entre eux. Chaque acteur de l'expédition va consciemment ou inconsciemment apporter sa vision et une manière de faire qui va influencer de manière durable toute l'expédition.

L'un des rôles du chef d'expédition est de garder ce tout cohérent et en phase avec les grands objectifs de la mission tels qu'ils ont pu être fixés en amont, ou, alors, de prendre des décisions radicales si la sécurité des équipes, notamment, venait à être menacée.

En ce qui concerne l'aspect réflexif, Giddens nous dit que « *la réflexivité est un trait caractéristique de toute action ; il porte à la fois sur la conduite de celui ou celle qui exerce ce contrôle et sur celle d'autres acteurs* » (Giddens, 2012). Cette capacité réflexive, « *routinière et sans complication* » dit Giddens, est un facteur de structuration de la coordination. Elle permet aux acteurs d'ajuster de façon mutuelle leurs pratiques.

Nous observons ce phénomène à la fois pour l'équipe souterraine et en surface. Une mécanique de contrôle se met en place, souvent au départ pour des questions de sécurité (vérification du matériel, des actions, etc.) mais de plus en plus souvent pour les différentes actions coordonnées ou non nécessaires à l'accomplissement des tâches. À des degrés différents, les membres de l'équipe font également état de la vigilance permanente qu'ils ont vis-à-vis d'eux-mêmes. Tant pour leur comportement vis-à-vis du groupe (la manière de paraître en société) que pour leurs actions (s'assurer que leurs gestes sont sûrs ou efficaces par rapport à la tâche demandée).

7.1.2.2 Les routines et leur rôle de perpétuation du système social

Dans cette section, nous nous proposons de rendre compte de l'importance des phénomènes de routinisation durant l'expédition étudiée.

Dans une perspective structurationniste, Husser (2010) souligne que « *lors du déroulement d'une action, l'actant rechercherait une sécurité ontologique, une autonomie de contrôle avec des routines prévisibles qu'il tenterait d'institutionnaliser par des pratiques connues ou tacites et la recherche du pouvoir.* »

La structuration de la coordination qui émerge grâce à des pratiques est marquée par ce phénomène de routinisation. Les équipiers de la mission souterraine vont progressivement institutionnaliser des pratiques par la répétition ou la définition de modes opératoires (mêmes informels).

Le rôle de ces routines est de créer un espace sécurisant alors que l'univers dans lequel évolue les équipes est totalement nouveau, inconnu et incertain.

7.1.2.3 La coordination comme vecteur de la structuration de la société

Sous terre, c'est une société anomique, sans repère. L'équipe n'a accès ni à l'heure, ni à aucune indication temporelle. Une règle prévaut sur toutes les autres (hormis les questions de sécurité) : chacun doit respecter son rythme veille/sommeil. Par ailleurs, les membres de l'équipe ne sont pas des experts des expéditions, ni des milieux extrêmes. Ils n'ont pas les codes de comportement et de fonctionnement dans cette situation. Ainsi, il n'y a pas de « *société* » au moment de débiter la mission. C'est, au mieux, une équipe de personnes motivées par le même objectif et dirigées par un chef d'expédition.

Or, on constate que l'équipe va progressivement se construire un référentiel, temporel et situé, avec une structure (ou *structurel*) qu'est l'expédition. Les activités quotidiennes qui nécessitent une coordination relativement simple mais fréquente se met en place au cours des premiers jours de la mission. Les interactions sociales, les moments d'échange, de communication, formels ou informels, permettent cette coordination et vont progressivement *structurer* la vie sociale de l'équipe.

Certaines pratiques sont éphémères (on parlera d'adaptation temporaire) et d'autres pratiques s'institutionnalisent et deviennent des routines.

Dans un deuxième temps, on constate que la mise en place et le développement de nouvelles activités dans la grotte (géo-référencement de glyphes, exploration, cartographie, nettoyage) vont demander un effort de coordination intense de la part de l'équipe. Alors qu'elle est totalement désynchronisée, l'équipe va progressivement trouver un rythme de fonctionnement et une structuration lui permettant de fonctionner. C'est l'objectif commun et la nécessité d'avoir une activité coordonnée qui semble faire « *faire société* » aux équipiers.

En un sens, et pour paraphraser Giddens, les propriétés structurelles du système social, l'expédition, n'existent pas en dehors de l'action ; toutefois, elles sont engagées de façon chronique dans sa production et dans sa reproduction.

7.1.3 Le rôle des acteurs compétents

Chez Giddens, le rôle des « *acteurs compétents* » est essentiel. Ainsi, il est possible de regarder, d'une part, comment le système de contrôle se met en place et fournit des règles de comportement tout en étant eux-mêmes le résultat de pratiques sociales. D'autre part, il est possible d'observer la combinaison du travail stratégique et institutionnel du leader. L'objet de cette section est donc de mettre en lumière comment le rôle des acteurs spécifiques que sont les leaders s'inscrit dans une perspective structurationniste.

7.1.3.1 *Le triple rôle des leaders*

Sous terre, on observe un leadership très marqué par le chef d'expédition, en particulier sur les enjeux sécuritaires, scientifiques et sur la conduite de l'équipe pour affronter les 40 jours sous terre. Quelques membres de l'équipe développent un leadership lié à leur compétence. L'un, parce qu'il est expert en travail sur corde et que le chef d'expédition lui donne des responsabilités, va devenir, contre son gré, son bras droit sous terre et va être amené à gérer des questions de sécurité ou des tensions, qui peuvent survenir dans le groupe. L'autre, par sa compétence technique ou sa mise au service du groupe prendra sur des activités très ciblées et bien spécifiques le leadership. Et ainsi de suite. Même si quelques référents et responsables de tâches ne se dégagent

de manière plus ou moins temporaire, personne d'autre que le chef d'expédition ne revêtira le rôle de leader.

En surface, le fonctionnement est différent. Il s'agit plus de conserver le sens de la mission, de former les équipes de veille qui se renouvellent et de coordonner l'ensemble du système pour garder la cohérence et atteindre les objectifs de la mission. Dans les deux cas, les leaders, qui ont tous une connaissance des expéditions, permettent aux pratiques de voir le jour et de s'extérioriser en cohérence avec les comportements attendus.

7.1.3.2 Les leaders, premiers vecteurs de la coordination

Les leaders jouent un triple rôle dans la structuration de l'activité coordonnée. Tout d'abord, ils transmettent la vision et fixent les objectifs. S'ils sont vite partagés par l'ensemble de l'équipe, ils en sont les garants dans la durée. Sous terre, la perte de sens émerge très rapidement après quelques jours sous terre. Le chef d'expédition le souligne très bien lorsqu'il dit avoir laissé fonctionner et vivre l'équipe sous terrain de manière assez libre. Ils ont été laissés en capacité de s'organiser et de se coordonner par eux même, sauf lorsque des enjeux dépassant le cadre de la vie quotidienne étaient en jeu. Ce n'est que lorsque le système social devient défaillant pendant une trop longue période (autour du cycle 10) que le chef d'expédition intervient pour redonner du sens à la mission et dynamiser l'activité. C'est ce qui se passe lorsqu'il réunit toute l'équipe au bout d'une dizaine de cycles pour initier différents travaux qui avaient été laissés de côté.

En surface, les équipes se succèdent, se renouvellent et sont temporaires. Il faut donc à chaque fois former les nouveaux arrivants. Il faut leur transmettre le sens de la mission en cours et leur permettre de trouver une place dans la mécanique d'ensemble. Ce moment est très important car les tâches et les conditions de travail sont assez rudes et peu gratifiantes. C'est réellement le sentiment d'appartenir et de contribuer à une mission qui les dépasse qui est décisif dans la capacité à s'impliquer et à trouver des solutions au quotidien pour faire fonctionner le système.

Ensuite, les leaders ont une fonction de contrôle qui est présente de manière permanente. Sous terre comme en surface, le chef d'expédition ou le responsable des

opérations contrôlent avec attention de manière systématique la sécurité de l'équipe. Les choix d'exploration, la manutention des charges, et plus généralement l'ensemble des pratiques font l'objet d'une attention et d'une surveillance pour éviter tout accident. Cette fonction de contrôle s'exerce aussi à d'autres niveaux et en particulier par un contrôle de conformité des actions par rapport aux objectifs de la mission. L'idée est de vérifier que l'ensemble des choix qui sont fait et que la manière dont se déroulent les activités soient en cohérence avec les objectifs et le sens de la mission. Ceci est loin d'être évident car une partie des acteurs (équipiers et bénévoles) ne sont pas des professionnels et développent une vision ou projettent des objectifs qui leur sont propres.

Enfin, les leaders jouent un rôle de validateurs et légitiment des pratiques par leur approbation. Une fois les pratiques testées, certaines ont vocation à revenir avec régularité pour le fonctionnement de la mission. Les leaders vont permettre par leur approbation et leur validation formelle de transformer ce qui est une pratique temporaire et située en un processus cadré et clairement défini qui va progressivement s'institutionnaliser.

7.1.3.3 Un mouvement dual

On observe donc un double mouvement à l'œuvre qui caractérise les liens entre leadership et pratiques coordonnées et entre leadership et structure.

Le leader sous terre explique revoir avec son équipe la manière et les possibilités d'explorer le niveau inférieur de la grotte. Chaque exploration fait l'objet d'une discussion et d'un retour d'expérience qui se transforme en objectif ou en cadrage pour les équipes suivantes. Ceci est sans cesse ajusté pour répondre aux conditions du terrain mais aussi et surtout à la progression et aux capacités exploratoires de chaque équipe. A l'extérieur, au niveau de la base arrière, le responsable des opérations, souligne la nécessité d'une adaptation permanente aux besoins et au fonctionnement de son équipe qui n'est pas professionnelle et qui change tous les trois ou quatre jours. Chaque bénévole arrive avec son expérience, ses attentes, etc. et n'a pas les mêmes capacités. Il faut chaque fois former les personnes et leur donner un cadre minimum de fonctionnement. Mais chaque groupe de bénévoles qui vient aider pour une durée

déterminée et assez courte, crée une alchimie et une coordination différente. Le responsable des opérations doit donc adapter besoins et manière de faire fonctionner l'équipe en fonction de cette nouvelle équipe différente à chaque fois. Cela s'illustre par le degré d'autonomie, les responsabilités et même la nature des tâches qui sont confiées.

On observe également que les leaders vont influencer la structuration de la coordination par la projection et le contrôle d'un attendu conforme à un « *esprit de l'exploration* » et à une « *philosophie de l'expédition* ». En même temps, leurs décisions et actions en tant que leaders sont le résultat des interactions sociales.

Les expéditions et l'exploration sont un état d'esprit. Il y a là quelque chose qui dépasse la simple réalisation d'un objectif technique. Nous parlons de *l'esprit* ou de *philosophie* de l'exploration. Il s'agit d'un sentiment diffus qu'au-delà des règles, objectifs et aspects techniques, il y a une manière d'aborder la découverte d'un nouveau territoire : la concentration, l'engagement, le lien avec le milieu naturel, l'écoute de soi évoluant dans un environnement nouveau et l'écoute et l'observation des autres. Une façon d'appréhender et de tenter de comprendre un monde totalement nouveau. Cet état d'esprit n'est pas inné. Il est le résultat, selon nous, d'une expérience de terrain et d'un travail de documentation qui permet de comprendre et ressentir ce que les expéditions et explorateurs passés ont pu vivre. Il s'agit de s'inscrire modestement dans une tradition de l'exploration. Or pour des novices, des équipiers plus passionnés et attirés par le fait de vivre une aventure extraordinaire ou de participer à un projet scientifique moderne de terrain, cette dimension n'est pas nécessairement présente. Dans l'ensemble du matériel à notre disposition pour analyser l'équipe, cela ne ressort à aucun moment.

Il y a un mouvement dual, au sens de Giddens, entre les leaders d'un côté et les équipes avec comme enjeu central l'activité coordonnée. On observe que la coordination le résultat d'un processus d'interaction à double sens. Ainsi, la vision des leaders va devoir d'adapter et l'activité coordonnée va se construire en interaction avec les membres de l'équipe. Il s'agit d'un ajustement mutuel fort qui va influencer manière de fonctionner.

7.1.4 Proposition d'un modèle d'interprétation structurationniste de la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion

7.1.4.1 *La réconciliation de deux approches*

Les avancées théoriques se construisent souvent par un mouvement de balancier. Après une période d'exploration et de construction théorique dans une direction, des avancées sont faites en prenant le contrepied ou par le développement d'une approche opposée.

Dans le cas des théories de la coordination, c'est ce que l'on observe avec la distinction de deux périodes de recherche assez distincte. Dans un premier temps, le développement d'un corpus théorique de la coordination dit « classique » qui affirme le primat de la structure et le développement de la coordination comme étant le résultat d'un alignement stratégique en réaction à des contraintes environnementales. Dans un second temps, par retour de balancier, une approche issue du courant *pratique* (dont les fondements sont à trouver dans les théories du *strategy-as-a-practice*) où l'individu prime et où la structuration de la coordination est le résultat de pratiques émergentes, contextualisées et situées.

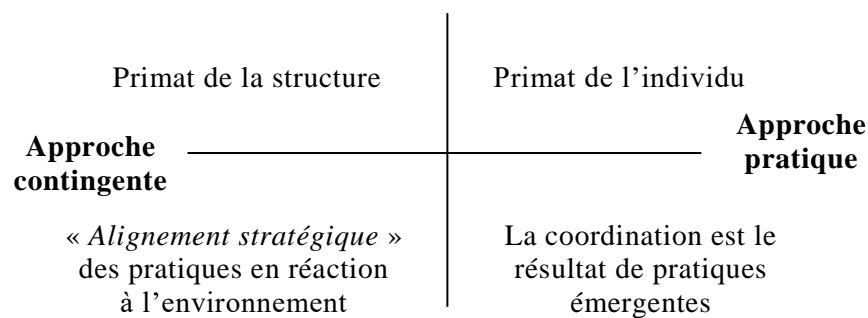


Figure 18: Les approches des théories de la coordination

Il s'agit donc de voir dans quelle mesure la théorie de la structuration nous permet de réconcilier ces deux approches apparemment opposées.

A partir du concept de récursivité développé par Giddens, il est possible d'abolir ou plutôt de relier l'approche pratique versus l'approche contingente dans la compréhension de la structuration des pratiques.

Dans son propos, Giddens souligne que la relation entre l'acteur et la structure est marquée par un mouvement récursif dans la mesure où l'action de l'acteur social, à la fois contrainte et facilitée par la structure, produit des effets sur la structure elle-même. La récursivité implique par conséquent qu'il n'y a pas de relation univoque cause/effet, mais des relations circulaires. « *Elle se traduit notamment par l'organisation de relations dans la production de composants qui participent au réseau de production de composants qui les produisent eux-mêmes* » (Rojot, 1998).

Transposé sur la structuration de la coordination, nous pouvons envisager des pratiques de coordination comme étant à la fois le résultat d'une réaction (adaptation) à des contraintes environnementales fortes mais aussi que ces pratiques proviennent d'un jeu d'interaction des acteurs et viennent modifier la structure elle-même, à savoir l'expédition.

Dans le cas de la mission Deep Time analysée ci-avant, nous pouvons observer cela lorsque, après plusieurs jours d'installation sous terre avec une coordination qui n'est qu'adaptation à un milieu que les équipiers ne connaissent pas et auquel ils doivent totalement s'adapter, le chef d'expédition prend le relais en impulsant une nouvelle dynamique. Dans un premier temps, en effet, l'expédition et l'environnement souterrain (la structure) imposent un alignement des pratiques de coordination. Il s'agit de s'adapter et de fabriquer des modes opératoires permettant une vie durable à l'intérieur de la grotte. Durant une petite phase transitoire, l'équipe va tomber dans une sorte d'*apathie*, sans but réel et avec une motivation déclinante. Les objectifs (pourtant bien présents) sont moins évidents et après l'excitation et la sur activité initiale, une période de creux s'installe. Observant et conscient de cela (et des effets délétères à long terme) le leader et chef d'expédition, instaure une nouvelle dynamique en lançant des travaux dit « annexes » de compréhension du milieu souterrain et de sa préservation. Cette dynamique va contraindre le groupe à s'activer et à s'organiser pour les mener à bien. Ce n'est en aucun cas une réaction à un environnement spécifique ou à des contraintes ponctuelles. Il s'agit d'inciter l'équipe à se confronter à de nouveaux défis et de créer la coordination nécessaire à l'atteinte de ces objectifs. La fabrique de la

coordination se met en place. L'équipe se structure, s'organise, essaye, teste, planifie, met en pratique, échoue, recommence, et ainsi de suite. La coordination est clairement émergente et le dialogue, l'expertise, le partage d'expérience, à travers la communication et la socialisation, en sont le socle. Cette dynamique va aller jusqu'à la synchronisation partielle, mais néanmoins bien réelle, des rythmes biologiques avec un effet sur l'expédition elle-même.

On observe donc pendant ces 40 jours sous terre la mise en place d'un processus de récursivité où individus et structure se nourrissent réciproquement dans une action circulaire. Cette lecture *structurationniste*, nous permet de dépasser la traditionnelle opposition entre les courants théoriques de la coordination et de montrer que sa structuration est autant le résultat d'une réaction, d'une adaptation, à l'environnement que l'émergence de pratiques situées et spécifiques.

7.1.4.1 Le modèle d'interprétation

Au regard de cette mise en perspective « structurationniste » d'une expédition en situation extrême de gestion, nous sommes en mesure de proposer un modèle d'interprétation du processus de structuration dans ce contexte (figure 22).

Nous identifions tout d'abord l'expédition en tant que telle, *la structure*, qui est un ensemble de « *règles et ressources ou ensemble de relations, de transformations, organisées en tant que propriété de systèmes sociaux* » (Giddens, 1987). Il s'agit bien d'un ensemble virtuel qui n'a pas d'existence en soi, en dehors du système social qui se crée autour d'un même objectif : vivre 40 jours sous terre avec un dessein scientifique.

L'expédition est la fois *contraignante* et *habilitante*. Elle rend possible la réalisation de l'objectif de l'équipe, mais elle la contraint par la nature d'un milieu extrême (conditions de vie, température, humidité, risques, etc.) qui nécessite des adaptations permanentes et influence directement la structuration de la coordination.

L'équipe de l'expédition peut être envisagée sous l'angle d'un système social ancré dans le réel et contextualisé dans l'espace et le temps. Il s'agit des « *relations entre*

acteurs, reproduites et organisées en tant que pratiques sociales régulières » (Giddens, 2012). Au sein de ce système social, le rôle des acteurs est essentiel dans le jeu des interactions sociales et la construction de la coordination. En particulier, on peut distinguer le rôle du leader d'expédition, qui par son expérience et sa vision globale est un vecteur de coordination extrêmement puissant. Mais on observe également que la coordination est le fruit d'une volonté de coopération entre les acteurs au service d'un objectif qui a du sens pour eux et qui galvanise l'action au service de cet objectif. Par ailleurs, la coordination n'est pas le fruit d'un processus centralisé et planifié mais bien celui d'une fragmentation de la coordination. Une situation caractéristique des contextes extrêmes.

C'est ici que se met en place le mécanisme essentiel selon Giddens de *dualité*. C'est l'articulation entre le principe d'expédition (*l'objet*) et son système social (l'équipe qui va concrètement mettre en œuvre le projet) qui illustre la dynamique organisationnelle. C'est l'interaction qui est le fondement de l'appropriation de l'objet par l'individu et inversement. La coordination est le résultat tangible de l'action de cette interaction.

Enfin, les pratiques de coordination peuvent être éphémères ou faire l'objet d'une institutionnalisation. Dans le premier cas, il s'agit d'une adaptation temporaire et circonstanciée. Dans le second, il s'agit de la mise en place au fil du temps, et après différents mécanismes de validation, d'une action coordonnée routinière qui se reproduit dans le temps et tend à stabiliser le système social grâce à la reproduction. Ces pratiques coordonnées vont donner un nouveau visage à l'expédition en changeant, de manière fine ou radicale (avec toute la palette de degrés) la structure même de l'expédition.

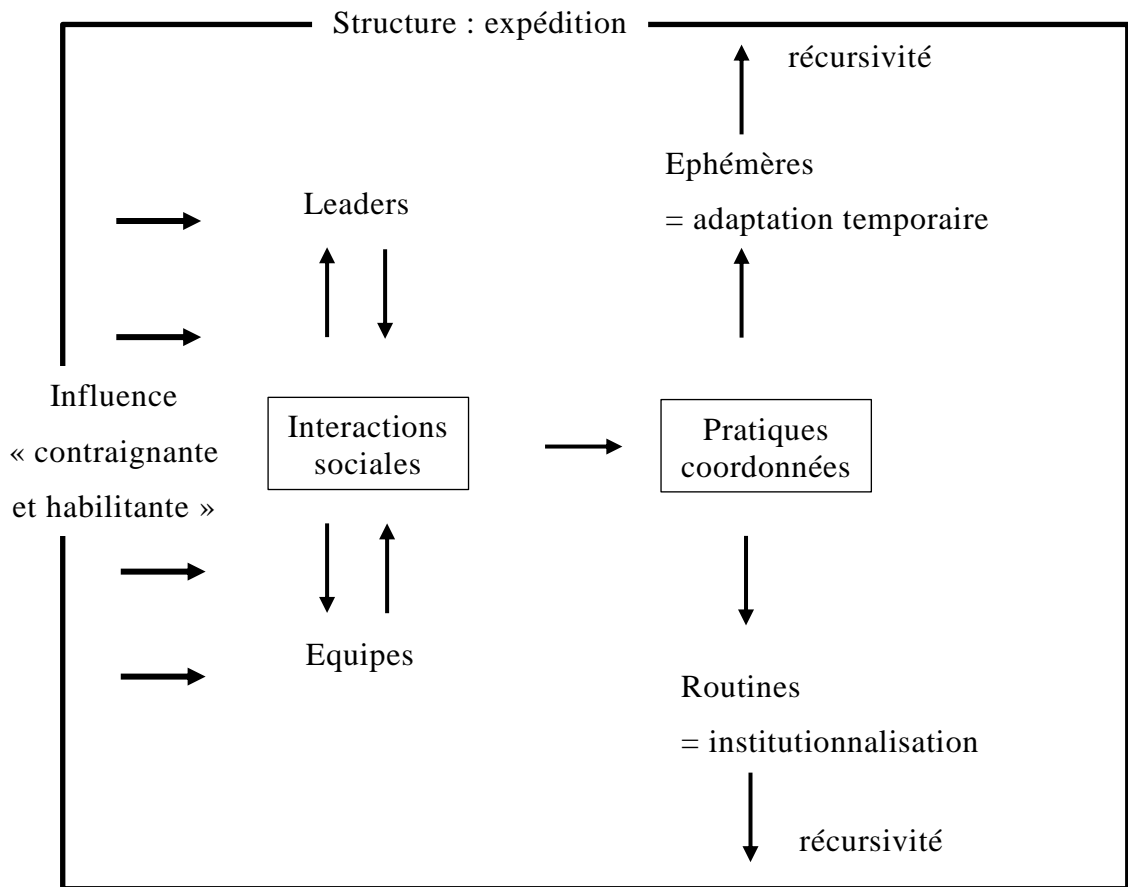


Figure 19: Proposition d'un modèle d'interprétation structurationniste de la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion

7.2 Apports méthodologiques

D'un point de vue méthodologique, les résultats de notre travail montrent tout l'intérêt d'une approche qui permet de mesurer des phénomènes de gestion dans la durée. Grâce à l'articulation de protocoles *pre*, *per* et *post* expédition nous avons pu collecter des données de différentes natures qui se complètent et s'enrichissent lors de la phase d'analyse.

Les questionnaires remplis au cours de la mission ont permis de collecter des données au plus près du terrain et du vécu des participants. Cette méthodologie très peu utilisée en contexte extrême, en raison de la nature même des phénomènes observés, prouve ici

son intérêt, et par extension celui de l'observation de missions d'expéditions scientifiques à vocation exploratoire comme laboratoires à ciel ouvert (HAI, 2022) de situations extrêmes de gestion. Cette collecte de données *in situ* pourra être complétée dans des travaux ultérieurs par l'utilisation de sociomètres.

Par ailleurs, à plusieurs reprises nous avons fait appel aux travaux de collègues scientifiques ayant menés des études sur la mission : en chronobiologie, en éthologie ou en psychologie par exemple. Cette approche interdisciplinaire et l'utilisation de données extérieures à nos protocoles se sont avérées très utiles pour la compréhension des phénomènes étudiés. En effet, en contexte extrême, la complexité de l'environnement et les multiples impacts de celui-ci nécessitent une approche large pour mieux cerner les phénomènes observés.

7.3 Implications managériales

L'objet de cette section est de tirer les enseignements de notre recherche pour les organisations. La nature même de notre terrain, une situation extrême de gestion, pose question quant à la généralisation ou l'extrapolation des enseignements que l'on peut en tirer. L'approche anglo-saxonne sur les contextes extrêmes est assez précautionneuse quant aux possibilités de généraliser les enseignements sur ce type de cas. L'approche française, plus orientée autour des situations de gestion, offre des possibilités plus grandes en termes de transfert de connaissances. Nous nous situons dans cette filiation et cette démarche. Toutefois, comme le soulignent Fabbe-Costes et Lièvre (2002), l'objectif ici n'est pas de généraliser de manière systématique l'expérience vécue par les membres de l'expédition, « *ni d'appliquer leurs réponses aux entreprises industrielles et commerciales* ». Il s'agit plutôt de confronter les pratiques et les connaissances d'univers différents, mais ayant un objet commun : « *l'organisation logistique* » (Fabbe-Costes et Lièvre 2002).

À l'issue de ce travail, nous pouvons tenter de mieux répondre à la question générale suivante qui nous semble essentielle dans le contexte des organisations aujourd'hui :

Comment structurer la coordination dans les organisations qui vivent des situations extrêmes de gestion ?

Cette question principale soulève plusieurs sous-questions que nous abordons ci-après.

- (1) Comment prendre en compte le facteur temporel dans la structuration d'une coordination efficace au sein d'une équipe ?
- (2) Quelles sont les conditions pour favoriser la coordination au sein d'une équipe ?
- (3) Existe-t-il des spécificités pour les activités logistiques ?

7.3.1 Prendre en compte le facteur temporel

Notre premier apport concerne le rapport temps dans les organisations. Comme nous l'avons observé, le temps a non seulement un impact sur les individus mais il a aussi un impact sur l'activité coordonnée. Cet impact n'est pas forcément négatif. Il peut être délétère avec des effets de fatigue, d'épuisement physiques et psychologiques avec des risques d'effritement de la cohésion de l'équipe. Mais il peut être aussi bénéfique avec de développement des compétences, de l'expertise et de l'apprentissage collectif en général. Il nous semble donc important de ne pas sous-estimer les impacts du temps sur les équipes.

Alors que la tendance au sein des organisations est de toujours plus compresser le temps, d'accélérer et de contraindre les actions et les objectifs à atteindre dans un délai toujours plus court, il peut être opportun de repenser notre rapport au temps. En effet, nous avons observé qu'une organisation pouvait réussir sous contrainte d'absence temporelle. Cela demande des stratégies d'adaptation importantes

Cette prise en compte du facteur temporel pourrait mener à deux types d'approches managériales. Tout d'abord, développer une approche sur le temps long, permettrait aux équipes de structurer progressivement une activité coordonnée avec différentes phases comme nous l'avons observé dans notre étude de cas. Ces phases sont constitutives de la vie d'une équipe et devraient faire l'objet d'un management adapté avec un degré variable d'interventionnisme de la part des décideurs hiérarchiques.

Ainsi lors des phases de coordination mécanique, l'expertise, les standards et les procédures dictent l'action. Il s'agit de mettre en œuvre des opérations répétées, acquises et intégrées par l'expérience. Ces phases nécessitent un management plutôt orienté vers le contrôle et l'amélioration continue. Dans les phases de coordination dirigée : le leader guide l'action. Il s'agit de mettre en œuvre une décision ou une procédure. Il y a peu de place pour l'improvisation. Il faut ici au contraire un management directif. Enfin, dans les phases de coordination complexe, contrairement aux deux premiers types de coordination, il n'y a pas de facilité à produire l'activité coordonnée. La situation a trop d'impact sur les acteurs. Un élément déclencheur est nécessaire pour passer à un autre mode de coordination. Le rôle du manager est essentiel pour donner une impulsion et changer de registre.

Ensuite, nous pouvons enjoindre les managers à ne pas chercher à opposer action et temps. Dans la théorie de la structuration, « *les organisations sociales ont un rythme et une durée de vie différents de ceux vécus par les acteurs-actants* » (Husser, 2010). Or les managers, incités par des objectifs de rentabilité et de contrôle à court terme, envisagent généralement le temps comme une contrainte à dépasser, à annihiler. Cela les pousse à mettre en œuvre des pratiques de gestion rapides, éphémères, successives et parfois brutales qui suscitent des réactions défensives de la part des acteurs. Un meilleur respect de la temporalité permettrait non seulement une maturation des changements demandés de la part des équipes. Cela permettrait aussi de préserver et de laisser s'adapter l'organisation qui le fruit d'une construction, d'une structuration et d'un apprentissage collectif dans le temps.

Enfin, nous avons mis en lumière une coordination d'opportunité. Il s'agit de la capacité des acteurs à se concentrer sur la réalisation d'une action coordonnée à un instant t parce que les conditions pour réaliser cette tâche sont réunies (et particulièrement dans notre cas la présence des membres de l'équipe nécessaires à la réalisation de la tâche). Il s'agit d'une stratégie d'adaptation à une situation de vie particulière « hors du temps », mais elle laisse à penser que la planification extrême et le découpage temporel des actions au sein des organisations (minutage des réunions, séquençage des tâches dans des programmes de type agile, etc.) ne sont pas nécessairement à opposer avec des grandes plages horaires libres qui laisseraient place

à plus de coordination improvisée tout en conservant chez les membres de l'organisation un sentiment de liberté assez important avec tout l'intérêt en termes de motivation, de bien-être psycho-émotionnel et d'efficacité que cela peut comporter.

7.3.2 Créer les conditions favorables pour une structuration de la coordination

La question est donc ici de voir s'il est possible de créer des conditions favorables pour permettre la structuration de la coordination en situation extrême de gestion. Nous avons regroupé trois propositions qui nous semblent opérantes au regard du cas étudié.

La première proposition concerne la constitution des équipes. Il faut disposer d'équipes avec une motivation et un engagement forts. Ceci est plus important que de chercher à avoir des intentionnalités similaires et un haut degré d'expertise. L'intentionnalité est propre à chaque membre de l'équipe et il est impossible d'atteindre un consensus. Par ailleurs, on peut légitimement avancer que cette diversité est un atout pour l'équipe. L'engagement et la motivation forte dans l'organisation sont des bases solides de la capacité d'une équipe à développer une action coordonnée quelles que soient les situations.

Notre seconde proposition concerne le leadership et de la création du sens. Cette dimension est trop souvent oubliée ou mal exploitée dans les organisations. Dans sa synthèse de Giddens, Rojot (2005) rappelle que la construction du sens est centrale dans la société et donc dans les organisations. « La compréhension du monde naturel demande elle-même des cadres de signification, mais le monde social, en outre, se constitue lui-même comme ayant une signification. Il est donc nécessaire d'entrer dans des cadres de signification des acteurs et de les reconstituer dans des schémas conceptuels de cadres de signification technique, que les acteurs vont aussi partiellement s'approprier. » (Rojot, 2005)

Les leaders doivent pouvoir créer du sens. L'action coordonnée repose fondamentalement sur la signification. Le « pourquoi » un individu décide d'agir de manière coordonnée avec tel ou tel autre membre de l'équipe. Dans une situation

extrême de gestion, qui se définit par la rupture avec le schéma d'évolution habituel des acteurs, le leader (ou acteur compétent au sens de Giddens) doit pouvoir donner du sens à la « perte symbolique des routines et pratiques antérieures et doit attribuer du sens à l'acquisition d'un nouveau savoir, d'une nouvelle organisation. Ce n'est que par un travail de représentation-expérimentation que l'acteur compétent est en mesure de donner du sens et donc de transformer ses angoisses en envie, en désir d'un autre mode organisationnel. » (Husser, 2010).

Les pratiques de création du sens doivent varier de registre (discursif ou action) en fonction du contexte et du degré d'expertise et des intentionnalités de l'équipe. L'action de création du sens est plus efficace en situation extrême de gestion lorsque la vision se rattache à une dimension émotionnelle et particulière à chacun des membres de l'équipe. Autrement le poids de la situation a tendance à prendre le dessus sur la capacité à transformer ce sens en action.

Ensuite, nous avons pu observer l'importance pour les leaders d'avoir la capacité de jouer sur différents registres de management pour structurer la coordination. Selon la phase du projet ou la vie de l'organisation, il faut être capable de privilégier un climat permettant une coordination émergente et non directive lorsque les conditions environnementales le permettent. Il faut être aussi capable de passer dans un mode plus vertical et directif pour créer une impulsion et une dynamique nécessaires à la coordination lorsque le sens s'effrite au sein de l'équipe.

Avec cette réflexion se pose évidemment la question essentielle du timing d'intervention et du rythme d'alternance entre les différentes phases. Cette question, par nature complexe à résoudre et dépendante de chaque situation, doit être appréciée par le leader lui-même et systématiquement contextualisée.

7.3.3 Focus sur les activités logistiques

Nous avons débuté cette recherche grâce à un questionnement lié à notre expérience croisée de logisticien d'entreprise et d'expéditions. En effet, nous avons observé de nombreuses similitudes entre les deux univers pourtant très différents au premier abord. Dans cette dernière sous-section nous souhaitons revenir sur cette

dimension et les enseignements que nous pourrions tirer de notre recherche pour les activités logistiques d'entreposage en particulier.

L'environnement de l'expédition étudiée revêt plusieurs similitudes avec l'environnement des entrepôts logistiques.

Tout d'abord, les équipes logistiques fonctionnent dans des environnements très particuliers. La nature des opérations (manutention de charges), les horaires de travail et leur variation, notamment de nuit (2x8, 3x8), le rythme (productivité, variations d'activité), le stress, par exemple, créent des conditions de travail exigeantes (Large et Paché, 2016). Poussées à leur paroxysme, ces conditions peuvent être assimilées à une situation extrême de gestion. Comme toute équipe « naïve » (Hannah et al., 2009), les équipes logistiques sont donc confrontées, par la nature même des opérations et de l'environnement dans lequel elles évoluent, à des niveaux de risque, d'incertitude et d'évolutivité importants. Ensuite, les opérations sont plutôt marquées par la routine et la répétition. Il s'agit de réceptionner, préparer, expédier chaque jour de la marchandise selon des modes opératoires précis. Les actions se répètent quotidiennement. Comme dans la grotte, les équipes doivent répéter des tâches à chaque cycle pour assurer le fonctionnement du camp de base, la vie sous terre et réaliser les travaux qui font partie de la mission. Enfin, la motivation des acteurs est très diverse. Chaque collaborateur s'engage dans ce travail avec ses propres motivations (permanents, contrats à durée déterminée, étudiants, etc. Si la rémunération est essentielle pour tous, le niveau d'engagement dans l'équipe, la socialisation, l'implication sont très différents selon les personnes et les raisons qui les poussent à prendre ce type d'emploi. Nous pourrions ici parler d'intentionnalité différente au sens de Fabbe-Costes et Lièvre (2002) et Lièvre et Rix-Lièvre (2011).

La confrontation entre activité logistique et coordination en situation extrême de gestion nous permet d'identifier des principes permettant de tirer quelques enseignements.

En premier lieu, il est utile de bien analyser l'intentionnalité des membres de l'équipe. Il faut comprendre les raisons individuelles qui poussent les personnes à s'engager dans l'organisation et l'action collective. Cela permet dans un second temps au leader, au

chef d'équipe, de créer et donner du sens qui résonne pour chacun individuellement. Au-delà des objectifs communs, essentiels pour partager une vision et un cadre de travail, il faut trouver les ressorts de la motivation pour chacun des membres de l'équipe.

Ensuite, dans des environnements logistiques toujours plus contrôlés, toujours plus minutés, se pose la question du rythme et du rapport au temps. La temporalité n'est peut-être pas à voir systématiquement comme un facteur contraignant (Orlikowski et Yates 2002). C'est aussi une ressource qui peut permettre la facilitation et l'évolution positive de l'activité coordonnée.

Dans les premières phases de la mission, les équipiers font état d'un mode de vie très déstructuré. Il faut attendre la mise en place d'activités collectives structurantes pour voir apparaître des sous-groupes vivant et fonctionnant relativement sur un même rythme. C'est bien la volonté et la nécessité de travailler ensemble à un même objectif qui leur a permis de structurer le temps. Avec Giddens (1984) qui a développé la notion de récursivité et Orlikowski et Yates (2002), nous pouvons constater que les structures temporelles façonnent et sont façonnées par l'activité humaine coordonnée. Un management qui donne un rythme sans nécessairement imposer une pression temporelle forte permet sans doute d'améliorer la qualité de la coordination dans le temps. *A minima* il permet de mettre le groupe dans une situation d'apprentissage collectif et de réduire la fatigue physique et mentale des équipes (Large et Paché, 2016).

7.4 Limites et pistes de recherche futures

7.4.1 Les limites identifiées

Dans cette section, nous abordons les limites inhérentes à notre recherche et nous proposons différentes pistes pour poursuivre ce travail.

7.4.1.1 Les limites méthodologiques

Bien nous ayons eu un accès privilégié au terrain, nous n'avons pas pu observer directement les acteurs en situation. Nous avons tenté de pallier ce manque par la passation de questionnaires in situ afin de collecter des données liées aux événements

(protocole REC-EVENT) à la coordination et au leadership (COORD et LEAD). Cependant, nous pouvons légitimement supposer que l'observation directe aurait pu permettre de mettre au jour des mécanismes et des pratiques difficiles à capter par des questionnaires, récits ou documents photographiques et vidéos.

7.4.1.2 Les limites de notre terrain

La recherche est exigeante et c'est une démarche ardue pour quiconque souhaite en prendre la voie. Les situations extrêmes posent en sus un certain nombre de problèmes pour le chercheur impliqué sur le terrain dans une démarche d'ethnographie organisationnelle (Musca et al., 2010). Les auteurs abordent plusieurs points issus de leur retour d'expérience de l'étude d'une expédition en Cordillère de Darwin. Des points qui rejoignent totalement notre expérience.

Tout d'abord, les chercheurs impliqués doivent faire preuve d'une grande capacité d'adaptation et gérer différents registres d'action : celui de la recherche *stricto sensu* et celui de la participation à l'expédition.

Il est difficile de s'assurer que les sujets seront assidus de manière systématique aux protocoles qui leur sont soumis. Cela demande un effort important et les conditions de réalisation peuvent générer de l'attrition volontaire ou subie.

La quantité de données est souvent très importante et nécessite une haute technicité dans l'analyse et l'interprétation des données. Les projets de recherche impliquant plusieurs chercheurs sont d'autant plus difficiles à mener que l'interprétation des données observées de manière différente ou à des moments différents peut conduire à des difficultés.

Enfin, il est nécessaire de disposer d'un matériel adapté aux conditions rencontrées (Lièvre et Rix, 2008 ; Musca et al., 2010). La consommation d'énergie, le poids et l'encombrement sont des facteurs limitants. Compte tenu des conditions, il y a un risque important de détériorer le matériel de captation des données ou les supports de stockage.

7.4.2 Les pistes de recherche futures

Les pistes de recherches qui apparaissent à l'issue de ce travail sont diverses et se regroupent autour de trois principales thématiques : la mesure des interactions sociales à l'aide d'outils sociométriques, la poursuite de recherches consacrées aux expéditions à vocation exploratoires comme situations extrêmes de gestion spécifiques et enfin la mobilisation de la théorie de Giddens (1984) dans d'autres situations extrêmes de gestion.

7.4.2.1 La mesure des interactions sociales.

La notion d'interaction sociale est au cœur de la théorie de la structuration de Giddens (1987). Or jusqu'à présent, les recherches sur les interactions individuelles en sociologie et gestion dépendaient d'études qualitatives ou quantitatives sur la base du déclaratif du « faire » ou du « penser faire » (comportement) des individus, plutôt que sur ce qu'ils font réellement. Grâce au big data (via Internet, téléphones, tablettes, GPS, etc.), nous disposons d'une quantité de données jamais disponibles auparavant sur le comportement des humains. Mais la collecte de ces données se fait via des outils connectés, ce qui ne représente qu'une partie de nos activités humaines. Or il reste une boîte noire à ouvrir : celle des interactions individuelles au quotidien. Qui communique avec qui ? Combien de temps ? De quelle manière ? Quel est le niveau d'engagement dans l'échange ? etc. Cela afin de pouvoir :

- Observer les interactions fines entre les individus
- Analyser les dynamiques comportementales basées sur les échanges rapides (« thin-slice »)
- Conduire des recherches longitudinales fines sur les comportements
- Observer les interactions informelles
- Créer des systèmes de feedback (formation, management, etc.)

Cette compréhension des interactions, hors utilisation des outils numériques, permet d'adresser différents axes de recherche :

- Le transfert et la transmission des connaissances (*knowledge sharing*)
- La compréhension de la productivité des individus dont le travail est basé sur l'échange d'information (*information worker*) mais aussi la productivité des

individus qui dans leur pratique échangent de l'information qui fait varier leur productivité.

- Les systèmes de pouvoir au sein d'une équipe

Ce sont ces objectifs que nous ambitionnions d'atteindre avec le développement d'un outil sociométrique.

L'une de nos ambitions initiales pour ce travail de thèse était de faire la jonction entre des méthodes quantitatives et qualitatives pour mieux cartographier et comprendre les interactions entre individus. Des interactions à la base du processus de structuration de la coordination.

En se basant sur les travaux issus du courant interactionniste, nous avons, entre autres, pour objectif de mesurer quantitativement les interactions sociales. En effet, l'interactionnisme aurait servi d'outil conceptuel de compréhension des interactions sociales au sein d'une équipe. Grâce aux travaux fondateurs de Mead (1934) et de Goffman (1986), nous aurions pu élaborer des pistes pour l'étude de la coordination. Les individus coordonnent leurs activités et agissent en rapport les uns avec les autres en fonction de ce que chacun attend comme réponse aux actes individuels, puis en interprétant les significations et assignant des intentions aux autres (Rojot, 2005). La coordination est donc le socle social du travail en équipe. Par ailleurs, cela nous aide à comprendre la place des routines. En effet, la coordination qui donne lieu à la création d'objets sociaux n'existe que lorsque la situation est problématique ou ambiguë. Ce n'est pas le cas dans des situations de vie courante, quotidiennes qui sont routinières et répétitives. L'interprétation n'intervient qu'en cas de rupture de la routine ou de situation nouvelle, afin de conduire l'action vers un objectif. Enfin, « *la conduite des individus ne doit se comprendre ni comme un calcul individuel de rationalité plus ou moins limitée, ni comme le résultat de contraintes sociales, mais comme le produit d'interactions situées socialement. En d'autres termes, ici aussi, non seulement les individus agissent envers les objets sur la base de la signification que ces objets ont pour eux mais la signification des objets dérive ou émane des interactions sociales qu'un individu a avec les autres* » (Rojot, 2005).

Pour cela, nous avons imaginé développer et mettre en place des appareils appelés sociomètres. Avec le Human Adaptation Institute, nous nous sommes alors lancés dans la recherche d'un industriel capable de produire ces terminaux développés spécifiquement pour une mesure et une cartographie des interactions sociales. Le sociomètre a été initialement développé par une équipe du MIT. Olguin Olguin et Pentland (2010) ont imaginé un dispositif capable de suivre avec précision et en continu le comportement d'humains en simultané : un badge sociométrique (Olguin Olguin et al., 2009). Il s'agit d'un outil portable conçu pour capturer automatiquement les modèles de comportement individuels et collectifs. Le sociomètre a été utilisé pour enregistrer les interactions sociales et modéliser la structure et la dynamique des réseaux sociaux (Choudhury, 2004).

A date, il n'existe pas de solution de marché permettant d'acheter ou louer de tels appareils fonctionnant en environnement fermé sans accès à un signal GPS ou 4G. Sur la base de ce besoin, le Human Adaptation Institute, a lancé une commande de sociomètres permettant de mesurer les interactions sociales en milieu souterrain en auprès d'une société privée spécialisée (Image 21).



Image 21 : sociomètres développés pour l'étude Deep Time (non abouti)

Malheureusement, pour des raisons techniques, le développement n'a pu aboutir dans les temps pour permettre l'acquisition de données fiables et exploitables dans le cadre de la mission qui a été étudiée. En effet, il s'agissait de développer un système autonome apte à fonctionner sans aucun lien avec un réseau 4G ou un réseau satellitaire.

Ceci implique une grande difficulté à assurer la bonne qualité constante de la distance entre deux appareils qui ne pouvaient être recalibrés en cours d'expérience.

Nous retenons deux enseignements de cette démarche :

- Les moyens financiers limitent notre capacité à aller plus loin dans la recherche. Il s'agit sans doute d'une évidence, mais nous avons pu le constater une fois de plus. D'autant plus que les sciences de gestion sont peu dotées pour réaliser des développements technologiques.
- Les contextes extrêmes sont des environnements complexes pour les humains comme pour les équipements. Il est particulièrement difficile de produire des équipements validés scientifiquement et aptes à fonctionner dans ces conditions.

N'ayant pu mener ce développement à son terme, nous sommes convaincu qu'il y a un agenda de recherche important pour comprendre la coordination en situation extrême de gestion en utilisant ces outils.

7.4.2.2 Les expéditions à vocation exploratoire comme situations extrêmes de gestion spécifiques

Si les recherches sur les contextes extrêmes et les situations extrêmes de gestion ont pris beaucoup d'ampleur ces vingt dernières années, force est de constater que l'objet des expéditions à vocation exploratoire font l'objet de peu de travaux. Ce sont des projets rares mais qui sont porteurs intrinsèquement de qualités indéniables pour la recherche sur les situations extrêmes de gestion : accès au terrain, tradition de la recherche, possibilité d'implémenter des protocoles et méthodologies de collecte de données en temps réel.

Nous invitons donc à la poursuite de recherches consacrées aux expéditions à vocation exploratoire comme situations extrêmes de gestion spécifiques utiles à la compréhension des organisations et riches d'enseignements pour les temps à venir.

7.4.2.3 L'approche par la théorie de la structuration

Notre proposition théorique autour de la théorie de la structuration comme modèle interprétatif de la coordination en situation extrême de gestion est une première pierre. À notre connaissance, il s'agit de la première fois que ce cadre théorique est utilisé pour expliquer ces phénomènes. Aussi, il nous paraît important de travailler à l'approfondissement de cette approche tant le modèle de Giddens est riche et complexe. Il nous paraît aussi essentiel de travailler sur d'autres cas de situation extrêmes de gestion afin de voir s'il est possible d'en tirer les mêmes conclusions.

Conclusion

Nous avons tenté d'éclaircir la question de la coordination logistique des équipes en situation extrême de gestion. Cette démarche a été initiée par une analyse des travaux actuels en sciences de gestion tant sur les contextes et situations extrêmes que sur la coordination des équipes. Pour cela, nous avons eu recours à deux revues de littérature donc une systématique afin de faire émerger les angles morts de la recherche en gestion relatifs à notre question initiale. Nous avons ainsi mis en lumière :

- L'importance de la contextualisation dans l'analyse des situations extrêmes de gestion.
- L'intérêt à analyser différentes l'articulation entre organisations et équipes dans la structuration de la coordination.
- La nécessité de mieux comprendre les pratiques de coordination verticale.
- L'importance de prendre en compte le facteur de la durée d'exposition des équipes aux situations extrêmes dans l'analyse des résultats.
- L'intérêt de développer une approche méthodologique mixte avec un dispositif d'observation en situation réelle quand l'action est en train de se faire.

Ces axes ont guidé notre analyse d'une situation extrême de gestion particulière : l'analyse d'une expédition scientifique à vocation exploratoire de 40 jours. Il s'agissait pour une équipe de 15 individus de vivre sans accès à des repères temporels pour réaliser un vaste programme de recherche scientifique. Cette situation générait en elle-même des contraintes particulières pour la coordination au sein de l'équipe.

Les apports de la recherche sont de trois ordres : théoriques, méthodologiques et managériaux. Il y a également quelques limites qui permettent d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche futures.

Apports théoriques, méthodologiques, managériaux

Les apports de la recherche sont exposés sous trois angles :

- Apports théoriques

Grâce à la mobilisation de la théorie de Giddens, nous avons mis en lumière que la coordination en situation extrême de gestion pouvait être considérée sous l'angle de la structuration.

Le premier apport théorique qui en découle concerne le dépassement de l'opposition entre l'approche contingente de la coordination et l'approche par les pratiques de la coordination. Avec le principe de récursivité, nous pouvons envisager que les pratiques de coordination sont à la fois le résultat d'une réaction (adaptation) à des contraintes environnementales fortes et que ces pratiques proviennent d'un jeu d'interaction des acteurs et viennent modifier la structure elle-même (l'organisation).

Le deuxième apport théorique consiste à présenter la coordination comme le vecteur de la structuration d'une société. L'activité coordonnée, produite par les interactions des membres de l'équipe, va progressivement construire un référentiel temporel et situé, avec une structure (ou *structurel*) qu'est l'expédition. Certaines pratiques sont éphémères (on parlera d'adaptation temporaire) et d'autres pratiques s'institutionnalisent et deviennent des routines. Après une phase de désynchronisation intense et une érosion du sens de la mission, l'impulsion du leader et de nouvelles activités nécessitant un effort de coordination vont progressivement permettre à l'équipe de trouver un rythme. C'est l'objectif commun et la nécessité d'avoir une activité coordonnée qui semblent leur faire faire société de manière plus construite.

- Apports méthodologiques

D'un point de vue méthodologique, les résultats de notre travail montrent tout l'intérêt d'une approche qui permet de mesurer des phénomènes de gestion dans l'action. Les questionnaires administrés au cours de la mission ont permis de collecter des données au plus près du terrain et du vécu des participants. Ils ont ainsi complété l'approche qualitative classique d'entretiens post-situation vécue tout en apportant des données complémentaires par rapport une observation participante impossible dans ce type de situation. Cette méthodologie très peu utilisée en contexte extrême, en raison

de la nature même des situations observées, a montré l'intérêt de la mise en place d'expéditions à vocation exploratoire.

Enfin, nous mettons en lumière l'importance du rôle des *acteurs compétents* en situation extrême de gestion. Les leaders ont un rôle prépondérant dans la structuration de l'activité coordonnée. Les registres d'actions et de discours, les pratiques des leaders, sont influencés par les membres de l'équipe autant qu'ils ont une influence sur la coordination au sein de l'équipe.

- Apports managériaux

Notre travail permet de mettre en lumière plusieurs enseignements empiriques à vocation managériale.

Le premier enseignement est une invitation à repenser le temps dans nos organisations. Nous avons observé qu'une équipe pouvait réussir à structurer des activités coordonnées sous contrainte d'absence d'information temporelle. Cela demande des stratégies d'adaptation variées et notamment la coordination d'opportunité. Il s'agit de la capacité des acteurs à se concentrer sur la réalisation d'une action coordonnée à un instant T parce que les conditions pour réaliser cette tâche sont réunies. Nous pouvons également enjoindre les managers à ne pas opposer action et injonction temporelle. L'approche structurationniste nous a enseigné que les organisations et les individus ont un rythme de vie différent. Il pourrait être bénéfique pour les membres d'équipes d'alterner des phases de coordination dirigée et des phases où la coordination est plus émergente. Cela pourrait favoriser au sein des équipes un sentiment de liberté assez important avec tout l'intérêt en termes de motivation, de bien-être psycho-émotionnel et d'efficacité que cela peut comporter.

Le second enseignement concerne la constitution des équipes et le leadership associé. L'engagement et la motivation forte dans l'organisation sont des bases solides de la capacité d'une équipe à développer une action coordonnée quelles que soient les situations. Par ailleurs, les leaders doivent pouvoir créer du sens. L'action coordonnée repose fondamentalement sur la signification. Le « pourquoi » un individu décide d'agir

de manière coordonnée avec tel ou tel autre membre de l'équipe. Dans une situation extrême de gestion, qui se définit par la rupture avec le schéma d'évolution habituel des acteurs, le leader doit pouvoir donner du sens à la « *perte symbolique des routines et pratiques antérieures et doit attribuer du sens à l'acquisition d'un nouveau savoir, d'une nouvelle organisation. Ce n'est que par un travail de représentation-expérimentation que l'acteur compétent est en mesure de donner du sens et donc .de transformer ses angoisses en envie, en désir d'un autre mode organisationnel* » (Husser, 2010).

Le troisième enseignement concerne la logistique, au sens organisationnel que nous lui avons donné au début de ce travail.

Ensuite, dans des environnements logistiques toujours plus contrôlés, toujours plus minutés, se pose la question du rythme et du rapport au temps. La temporalité n'est peut-être pas à voir systématiquement comme un facteur contraignant (Orlikowski et Yates, 2002). C'est aussi une ressource qui peut permettre la facilitation et l'évolution positive de l'activité coordonnée. Un management qui donne un rythme sans nécessairement imposer une pression temporelle forte permet sans doute d'améliorer la qualité de la coordination dans le temps, a minima dans une situation d'apprentissage collectif et en réduisant la fatigue physique et mentale des équipes (Large et Paché, 2016).

Les limites de la recherche

En raison de la spécificité du cas étudié, nous n'avons pas pu observer directement les acteurs en situation. Nous avons tenté de pallier ce manque par l'administration de questionnaires *in situ* afin de collecter au plus près de la situation les données liées aux évènements, à la coordination et au leadership. Cependant, nous pouvons légitimement supposer que l'observation directe ou l'utilisation d'outils permettant la mesure des interactions sociales auraient pu permettre de mettre à jour des mécanismes et des pratiques difficiles à capter par des questionnaires, récits ou aux documents photographiques et vidéos.

Par ailleurs, s'agissant d'une étude de cas unique, cette recherche pourrait être comparée à d'autres situations extrêmes de gestion afin de valider plus largement le processus de structuration mis au jour.

Enfin, la fiabilité des données peut être sujette à discussion quand on connaît la difficulté de collecter des données en situation extrême (Musca et al., 2010), un phénomène renforcé par le caractère subjectif des questionnaires et des récits *a posteriori*.

Perspectives de la recherche

Ce travail a commencé à être valorisé de différentes manières. D'une part, il a donné lieu à deux présentations lors des 13èmes et 14èmes rencontres de l'AIRL-SCM et au 38ème colloque EGOS à Vienne en 2022 (Roumian et al., 2022). Une publication sur le rôle de la temporalité dans la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion est acceptée dans la revue *Logistique & Management*. D'autre part, il intéresse les institutions et organisations évoluant en situation extrêmes de gestion pour la formation des équipes à réaliser des opérations et tâches logistiques complexes dans des environnements complexes (agences spatiales, ministère des Armées entre autres). Cela a donné lieu à une présentations lors de l'International Astronomical Congress 2022 (Clot et al., 2022) et des présentations devant les professionnels concernés.

Notre proposition autour de la théorie de la structuration comme modèle interprétatif de la coordination en situation extrême de gestion est une première pierre dans ce qui pourrait constituer un programme de recherche. La complexité du modèle théorique de Giddens nous invite à approfondir cette approche par l'étude d'autres situations extrêmes de gestion. Ce sera le cas dès cette année avec un protocole déployé sur trois expéditions de grande ampleur dans trois milieux climatiques extrêmes distincts.

Par ailleurs, la mesure des interactions sociales semble être une clef d'entrée essentielle dans la compréhension du processus de structuration. Nous pouvons espérer de nouveaux résultats avec le développement d'outils sociométriques adaptés. Aussi, nous avons commencé à nous rapprocher d'acteurs de la logistique pour mettre en place une recherche sur différentes équipes et venir approfondir la compréhension des

mécanismes à l'œuvre dans la structuration de la coordination avec des acteurs dont le niveau d'expertise est hétérogène.

Bibliographie

- Ait-Taleb, N., & Lièvre, P. (2021). De la mise en oeuvre d'un ERP aux prismes des situations extrêmes et de la théorie de la structuration : Une étude de cas dans une industrie pétrolière. *Management international*, 25(3), 233-258.
<https://doi.org/10.7202/1079222ar>
- Akram, B., Roche, A., Fontaine, C., & Douette, S. (Éds.). (2004). *Paris - Kaboul : Expédition scientifique et culturelle sur les routes de la soie*. Hoëbecke.
- Al Nahyan, M. T., Sohal, A., Hawas, Y., & Fildes, B. (2019). Communication, coordination, decision-making and knowledge-sharing : A case study in construction management. *Journal of Knowledge Management*, 23(9), 1764-1781.
<https://doi.org/10.1108/JKM-08-2018-0503>
- Alsene, E., & Pichault, F. (2007). La coordination au sein des organisations : Éléments de cadrage conceptuels. *Gérer et Comprendre*, 87, 61-81.
- Amin, A., & Roberts, J. (2008). Knowing in action : Beyond communities of practice. *Research Policy*, 37(2), 353-369.
- Ancona, D. G., Okhuysen, G. A., & Perlow, L. A. (2001). Taking Time to Integrate Temporal Research. *Academy of Management Review*, 26(4), 512-529.
<https://doi.org/10.5465/amr.2001.5393887>
- Argote, L. (1982). Input Uncertainty and Organizational Coordination in Hospital Emergency Units. *Administrative Science Quarterly*, 27(3), 420.
<https://doi.org/10.2307/2392320>
- Aubry, M., & Lievre, P. (Éds.). (2016). A Polar Expedition Project and Project Management. In *Project Management in Extreme Situations* (0 éd., p. 61-74). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/9781315373928-8>

- Autissier, D. (1997). *Les processus de contrôle dans la structuration de l'organisation*, [Thèse de Doctorat]. Université Paris I Panthéon-Sorbonne.
- Autissier, D., & Wacheux, F. (Éds.). (2000). *Structuration et management des organisations : Gestion de l'action et du changement dans les entreprises*. Harmattan.
- Ballard, D. I., & Seibold, D. R. (2003). Communicating And Organizing In Time : A Meso-Level Model of Organizational Temporality. *Management Communication Quarterly*, 16(3), 380-415. <https://doi.org/10.1177/0893318902238896>
- Barber, H. F. (1991). Developing Strategic Leadership : The US Army War College Experience. *Journal of Management Development*, 11(6), 4-12. <https://doi.org/10.1108/02621719210018208>
- Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.bard.2013.01>
- Barraquand, A., Piccard, M., & Geer, E. (2016). *Solarimpulse the first round-the-world solar flight : Le premier tour du monde en avion solaire : der erste Solarflug rund um die Welt*. FAVRE.
- Barry, B., & Stewart, G. L. (1997). Composition, process, and performance in self-managed groups : The role of personality. *Journal of Applied Psychology*, 82(1), 62-78. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.82.1.62>
- Bechky, B. A. (2006). Gaffers, Gofers, and Grips : Role-Based Coordination in Temporary Organizations. *Organization Science*, 17(1), 3-21. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0149>
- Bechky, B. A., & Chung, D. E. (2018). Latitude or Latent Control? How Occupational Embeddedness and Control Shape Emergent Coordination. *Administrative Science Quarterly*, 63(3), 607-636. <https://doi.org/10.1177/0001839217726545>

- Bechky, B. A., & Okhuysen, G. A. (2011). Expecting the Unexpected? How SWAT Officers and Film Crews Handle Surprises. *Academy of Management Journal*, 54(2), 239-261. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.60263060>
- Bell, S. T., Fisher, D. M., Brown, S. G., & Mann, K. E. (2018). An Approach for Conducting Actionable Research With Extreme Teams. *Journal of Management*, 44(7), 2740-2765. <https://doi.org/10.1177/0149206316653805>
- Berger, J., & Webster Jr., M. (2006). Expectations, Status, and Behavior. In *Contemporary social psychological theories*. (p. 268-300). Stanford University Press.
- Berry, M. (2006a). *Management de l'extreme Tome 1*. Autrement.
<https://livre.fnac.com/a1819739/Berry-Michel-Management-de-l-extreme>
- Berry, M. (2006b). *Management de l'extreme Tome 2*. Autrement.
<https://livre.fnac.com/a1819740/Berry-Michel-Management-de-l-extreme#omnsearchpos=1>
- Bigley, G. A., & Roberts, K. H. (2001). The incident command system : high-reliability organizing for complex and volatile task environments. *Academy of Management Journal*, 44(6), 1281-1299. <https://doi.org/10.2307/3069401>
- Bonnet, E. (2019). *L'apprentissage collectif en situation extrême [actes du colloque de Cerisy-la-Salle, du 14 au 21 juin 2016]*. ISTE editions.
- Bonnet, E., & Lièvre, P. (2014). Repenser la logistique à partir du management des connaissances. Le cas d'une mission au sein de la Mars Desert Research Station: *Management & Avenir*, N° 67(1), 224-242. <https://doi.org/10.3917/mav.067.0224>
- Bonnet, E., Lièvre, P., & Godé, C. (2018). Le projet d'exploration au prisme d'une théorie sociale de l'apprentissage. *Management international*, 21(3), 47-58.
<https://doi.org/10.7202/1052764ar>

- Bootz, J.-P., Lièvre, P., & Schenk, E. (2019). L'enquête comme logique de sollicitation des experts en mode exploration : Analyse de deux expéditions en milieux extrêmes. *Innovations*, 58(1), 49. <https://doi.org/10.3917/inno.058.0049>
- Bouty, I., & Drucker-Godard, C. (2011). Emergence de l'agir collectif dans la course à la voile : Rythme et coordination. *Management Avenir*, n° 41(1), 435-448.
- Bouty, I., & Drucker-Godard, C. (2012). La coordination comme un rythme. Le cas d'un voilier de course. *Revue française de gestion*, 38(223), 153-166.
<https://doi.org/10.3166/rfg.223.153-166>
- Bouty, I., Drucker-Godard, C., Godé, C., Lièvre, P., Nizet, J., & Pichault, F. (2011a). La résolution des problèmes concrets de coordination en situation extrême : Essai de synthèse. *Management & Avenir*, 41(1), 472. <https://doi.org/10.3917/mav.041.0472>
- Bouty, I., Drucker-Godard, C., Godé, C., Lièvre, P., Nizet, J., & Pichault, F. (2011b). Les pratiques de coordination en situation extrême. *Management & Avenir*, 41(1), 387.
<https://doi.org/10.3917/mav.041.0387>
- Bradach, J. L., & Eccles, R. G. (1989). Price, Authority, and Trust : From Ideal Types to Plural Forms. *Annual Review of Sociology*, 15(1), 97-118.
<https://doi.org/10.1146/annurev.so.15.080189.000525>
- Britt, T. W., Jennings, K. S., Goguen, K., Sytine, A., & Center, J. S. (2016). *The role of meaningful work in astronaut health and performance during long duration space exploration missions*. NASA/TM-2016.
- Buchanan, D. A., & Hällgren, M. (2018). Surviving a zombie apocalypse : Leadership configurations in extreme contexts. *Management Learning*, 50(2), 152-170.
<https://doi.org/10.1177/1350507618801708>

- Burke, C. S., Shuffler, M. L., & Wiese, C. W. (2018). Examining the behavioral and structural characteristics of team leadership in extreme environments. *Journal of Organizational Behavior*, 39(6), 716-730. <https://doi.org/10.1002/job.2290>
- Burrell, G., & Morgan, G. (1988). *Sociological Paradigms and Organisational Analysis* (Gower).
- Calloway, L. J., & Keen, P. G. W. (1996). Organizing for Crisis Response. *Journal of Information Technology*, 11(1), 13-26. <https://doi.org/10.1177/026839629601100102>
- Cannon-Bowers, J. A., Salas, E., Blickensderfer, E., & Bowers, C. A. (1998). The Impact of Cross-Training and Workload on Team Functioning : A Replication and Extension of Initial Findings. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 40(1), 92-101. <https://doi.org/10.1518/001872098779480550>
- Carrere, S. (1990). *Physiological and psychological patterns of acute and chronic stress during winter isolation in Antarctica* [Doctoral dissertation]. The University of California.
- Centre culturel international, Lièvre, P., Aubry, M., & Garel, G. (Éds.). (2019). *Management des situations extrêmes : Des expéditions polaires aux organisations orientées exploration : [actes du colloque de Cerisy-la-Salle, du 14 au 21 juin 2016]*.
- Chandler, A. D. (1962). *Strategy and Structure : Chapters in the History of American Enterprise*. MIT Press, Boston. MIT Press.
- Chanlat, J.-F. (Éd.). (1990). *L'Individu dans l'organisation : Les dimensions oubliées*. Presses de l'Université Laval ; Editions Eska.
- Chanut, V., Guibert, N., Rojot, J., & Dubois, P.-L. (2012). Les limites de la rationalité limitée ? Un essai de réflexion en sciences de gestion: *Management & Avenir*, n° 48(8), 97-117. <https://doi.org/10.3917/mav.048.0097>

- Chelavier-Kuszla, C. (2000). *"Théorie de la structuration et Activity-Based-Management (ABM) : Clarification du rôle du contrôle de gestion dans l'adaptation stratégique "* in *Structuration et management des organisations, sous la direction de D. Autissier et F. Wacheux*, L'Harmattan.
- Choudhury, T. (2004). *Sensing and Modeling Human Networks* (PhD Thesis, MIT Media Laboratory.).
- Choudhury, T., & Pentland, A. « Sandy ». (2003). Sensing and modeling human networks using the sociometer. *Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers, 2003. Proceedings.*, 216-222.
- Christianson, M. K., Farkas, M. T., Sutcliffe, K. M., & Weick, K. E. (2009). Learning Through Rare Events : Significant Interruptions at the Baltimore & Ohio Railroad Museum. *Organization Science*, 20(5), 846-860.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0389>
- Clot, C. (2009). *100 ans d'exploration française*. Glénat.
- Clot, C. (2018). *Au coeur des extrêmes : Braver les quatre milieux les plus hostiles de la planète pour éprouver les capacités humaines d'adaptation*. Robert Laffont.
- Clot, C. (2019). *Explorer demain : Comment peut-on être un explorateur du XXIe siècle ?* Robert Laffont. <https://livre.fnac.com/a13510348/Christian-Clot-Explorer-demain-Comment-peut-on-etre-un-explorateur-du-XXIe-siecle>
- Clot, C. (2021). *Deep time 40 jours sous terre : Une exploration hors du temps*. Robert Laffont.
- Clot, C., Roumian, J., & Besnard, S. (2022). *Deep Time, méthodologie pour une expérience hors du temps ?* 18ème congrès international de spéléologie de l'UIS, Le Bourget du Lac.

- Clot, C., Roumian, J., Romand-Monnier, M., Besnard, S., & Tafforin, C. (2022). *New analog missions for new settlement challenges on the Moon and beyond*. 73rd International Astronautical Congress (IAC), Paris, France, 18-22 September 2022., Paris.
- Coenen-Huther Jacques. (1995). *Observation participante et théorie sociologique / Jacques Coenen-Huther*. L'Harmattan.
- Collins, J. C., & Hansen, M. T. (2011). *Great by choice : Uncertainty, chaos, and luck: why some thrive despite them all* (1st ed). HarperCollins Publishers.
- Comfort, L. K. (2007). Crisis Management in Hindsight : Cognition, Communication, Coordination, and Control. *Public Administration Review*, 67, 189-197.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2007.00827.x>
- Comfort, L. K., & Kapucu, N. (2006). Inter-organizational coordination in extreme events : The World Trade Center attacks, September 11, 2001. *Natural Hazards*, 39(2), 309-327. <https://doi.org/10.1007/s11069-006-0030-x>
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research (3rd ed.) : Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE Publications, Inc.
<https://doi.org/10.4135/9781452230153>
- Cox Jr., L. A. T. (2012). Community Resilience and Decision Theory Challenges for Catastrophic Events : Community Resilience and Decision Theory Challenges. *Risk Analysis*, 32(11), 1919-1934. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01881.x>
- Crowston, K. (1997). A Coordination Theory Approach to Organizational Process Design. *Organization Science*, 8(2), 157-175. <https://doi.org/10.1287/orsc.8.2.157>
- Cunha, M. P. e, Clegg, S. R., & Kamoche, K. (2006). Surprises in Management and Organization : Concept, Sources and A Typology. *British Journal of Management*, 17(4), 317-329. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2005.00470.x>

- Cyert, R. M., & March, J. G. (1963). *A behavioral theory of the firm*. Blackwell Business.
- Dajoz, R. (2019). *Précis d'écologie*.
- David, A., Hatchuel, A., & Laufer, R. (2012). *Les nouvelles fondations des sciences de gestion : Éléments d'épistémologie de la recherche en management* (3e éd.). Mines ParisTech.
- DeChurch, L. A., & Mesmer-Magnus, J. R. (2010). The cognitive underpinnings of effective teamwork : A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 95(1), 32-53. <https://doi.org/10.1037/a0017328>
- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a systematic review. In *The Sage handbook of organizational research methods*. (p. 671-689). Sage Publications Ltd.
- de Rond, M., Holeman, I., & Howard-Grenville, J. (2019). Sensemaking from the Body : An Enactive Ethnography of Rowing the Amazon. *Academy of Management Journal*, 62(6), 1961-1988. <https://doi.org/10.5465/amj.2017.1417>
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. (New York: Macmillan Company).
- Dewey, J. (1993). *How We Think : A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. (Boston: D. C. Heath.).
- Dietrich, A., Riberot, J., & Weppe, X. (2016). La discipline, dimension oubliée de l'action en contexte extrême ? : L'exemple des sapeurs-pompiers de Paris. *Revue Française de Gestion*, 42(257), 92-110. <https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00042>
- Dionysiou, D. D., & Tsoukas, H. (2013). Understanding the (Re)Creation of Routines from Within : A Symbolic Interactionist Perspective. *Academy of Management Review*, 38(2), 181-205. <https://doi.org/10.5465/amr.2011.0215>
- Donaldson, L. (2001). *The Contingency Theory of Organizations*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452229249>

- Doppelmayr, M. M., Finkernagel, H., & Doppelmayr, H. I. (2005). Changes in Cognitive Performance during a 216 Kilometer, Extreme Endurance Footrace : A Descriptive and Prospective Study. *Perceptual and Motor Skills*, 100(2), 473-487.
<https://doi.org/10.2466/pms.100.2.473-487>
- Driskell, J. E., Hogan, R., & Salas, E. (1987). Personality and group performance. In C Hendrick (Ed.). *Review of personality and social psychology*, 9, pp.91-112.
- Driskell, J. E., & Mullen, B. (1990). Status, Expectations, and Behavior : A Meta-Analytic Review and Test of the Theory. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 16(3), 541-553. <https://doi.org/10.1177/0146167290163012>
- Driskell, J. E., Salas, E., & Johnston, J. (1998). Does stress lead to a loss of team perspective? *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 3(4), 291-302.
<https://doi.org/10.1037/1089-2699.3.4.291>
- Driskell, J. E., Salas, E., & Johnston, J. H. (2006). Decision Making and Performance under Stress. In *Military life : The psychology of serving in peace and combat : Military performance, Vol. 1* (p. 128-154). Praeger Security International.
- Driskell, T., Salas, E., Burke, C. S., & Driskell, J. E. (2021). A Lexical Approach to Assessing Stress : Development and Proof-of-Concept. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 001872082110451.
<https://doi.org/10.1177/00187208211045167>
- Driskell, T., Salas, E., & Driskell, J. E. (2017). Teams in extreme environments : Alterations in team development and teamwork. *Human Resource Management Review*, 28(4), 434-449. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2017.01.002>
- Dubey, R., Altay, N., & Blome, C. (2019). Swift trust and commitment : The missing links for humanitarian supply chain coordination? *Annals of Operations Research*, 283(1-2), 159-177. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2676-z>

- Dumez, H. (2016). *Méthodologie de la recherche qualitative : Les 10 questions clés de la démarche compréhensive* (2e éd). Vuibert.
- Dynes, R. R. (1986). The concept of role in disaster research. Disaster Research Center. *University of Delaware*.
- Dynes, R. R., & Quarantelli, E. L. (1968). *Group behavior under stress : A required convergence of organizational and collective behavior perspectives*. 52, 6-29.
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66(3), 183-201. <https://doi.org/10.1037/h0047707>
- Edmondson, A. (1999). Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350-383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- Ellis, A. P. J. (2006). System Breakdown : The Role of Mental Models and Transactive Memory in the Relationship between Acute Stress and Team Performance. *Academy of Management Journal*, 49(3), 576-589. <https://doi.org/10.5465/amj.2006.21794674>
- Ellis, A. P. J., & Pearsall, M. J. (2011). Reducing the negative effects of stress in teams through cross-training : A job demands-resources model. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 15(1), 16-31. <https://doi.org/10.1037/a0021070>
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning : Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- Etienne, J.-L., & Dumont, E. (1986). *Le marcheur du pôle*. R. Laffont.
- Evrard-Samuel, K., & Spalanzani, A. (2009). Apprentissage interorganisationnel et supply chain management : Vers une gestion des connaissances partagée. *CAHIER DE RECHERCHE n°2009-06 E5*.
- Fabbe-Costes, N. (2007). La gestion des chaînes logistiques multi-acteurs : Les dimensions organisationnelles d'une gestion lean et agile. In in P. G. et S. Alain

(coord.) (Éd.), *La gestion des chaînes logistiques multi-acteurs : Perspectives stratégiques* (p. Chapitre 1, p.19-43). Presse Universitaire de Grenoble (PUG).

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03313023>

Fabbe-Costes, N., & Lancini, A. (2009). Gestion inter-organisationnelle des connaissances et gestion des chaînes logistiques : Enjeux, limites et défis. *Management & Avenir*, 24(4), 123. <https://doi.org/10.3917/mav.024.0123>

Fabbe-Costes, N., & Lièvre, P. (2002). La logistique des expéditions polaires : Caractéristiques et apports à la logistique “classique”. *Logistique & Management*, 10(2), 25-39. <https://doi.org/10.1080/12507970.2002.11516761>

Fabbe-Costes, N., & Paché, G. (Éds.). (2013). *La logistique : Une approche innovante des organisations*. Presses universitaires de Provence.

<https://doi.org/10.4000/books.pup.30345>

Fabbe-Costes, N., Paché, G., & Koulikoff-Souviron, M. (Éds.). (2013). *La recherche en management logistique in La logistique : Une approche innovante des organisations*.

Presses universitaires de Provence. <https://doi.org/10.4000/books.pup.30345>

Faraj, S., & Sproull, L. (2000). Coordinating Expertise in Software Development Teams. *Management Science*, 46(12), 1554-1568.

<https://doi.org/10.1287/mnsc.46.12.1554.12072>

Faraj, S., & Xiao, Y. (2006). Coordination in Fast-Response Organizations. *Management Science*, 52(8), 1155-1169. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0526>

Fayol, H. (1949). *General and industrial management*. Pitman.

Feldman, M. S., & Pentland, B. T. (2003). Reconceptualizing Organizational Routines as a Source of Flexibility and Change. *Administrative Science Quarterly*, 48(1), 94-118.

<https://doi.org/10.2307/3556620>

Feldman, R. A. (1968). Interrelationships Among Three Bases of Group Integration.

Sociometry, 31(1), 30. <https://doi.org/10.2307/2786478>

Fernandez, V. (2020). *L'émergence de la compétence collective en contextes extrêmes. Le cas des équipes de secours en montagne*. Université Côte d'Azur.

Foushee, H. C., & Helmreich, R. L. (1988). Group Interaction and Flight Crew Performance. In *Human Factors in Aviation* (p. 189-227). Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-057090-7.50013-8>

Galbraith, J. R. (1974). Organization Design : An Information Processing View.

Interfaces, 4(3), 28-36.

Gammelgaard, B., & Larson, P. D. (2001). Logistics skill and competencies for supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 27-50.

<https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00002.x>

Garel, G. (2003). *Le management de projet: La Découverte*.

<https://doi.org/10.3917/dec.garel.2003.01>

Gaumand, C., Chapdaniel, A., & Dudézert, A. (2010). Systèmes de Gestion des Connaissances pour la chaîne logistique intra-organisationnelle, Cas de la société BONFIGIOLI. *Systemes d'information management, Volume 15(2)*, 99-124.

Gautier, F. (2016). The project Front End : Financial Guidance Based on Risk. In M. A. et P. Lièvre (Éd.), *Project Management in Extreme Situations : Lessons from Polar Expeditions, Military and Rescue Operations and Wilderness Exploration*. CRC Press, Taylor & Francis. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02081232>

Gautier, F., Langley, A., & Rouleau, L. (2011). L'avant-projet Un Pilotage Économique Fondé Sur Les Risques. In M. Aubry & P. Lièvre (Éds.), *Gestion de projet et expéditions polaires* (1^{re} éd., p. 137-150). Presses de l'Université du Québec; JSTOR.

<https://doi.org/10.2307/j.ctv18ph3ht.13>

- Gavard-Perret, M.-L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2012). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion : Réussir son mémoire ou sa thèse* (2e éd). Pearson.
- Giddens, A. (1987). *La constitution de la société : Éléments de la théorie de la structuration*. Presses universitaires de France.
- Giddens, A. (2005). *Introduction to sociology*. Norton.
- Giordano, Y. (2019). 16. Les organisations en contextes extrêmes. In *Les grands courants en management stratégique* (p. 445-472). EMS Editions. <https://www.cairn.info/les-grands-courants-en-management-strategique--9782376873174-page-445.htm>
- Giordano, Y., & Musca, G. (2012). Les alpinistes dans l'imprévu. Pour une approche naturaliste de la décision ? *Revue française de gestion*, 38(225), 83-107. <https://doi.org/10.3166/rfg.225.83-107>
- Girin, J. (Éd.). (1990). *L'analyse empirique des situations de gestion : Éléments de théorie et de méthodes dans A.-C. Martinet (coordination), Épistémologies et Sciences de Gestion*. Economica.
- Girod Seville, M., & Perret, V. (2002). Les critères de validité en sciences des organisations : Les apports du pragmatisme. In *Questions de méthodes en sciences de gestion* (p. 315-333). EMS Management & Société. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00536771>
- Gittell, J. H. (2006). Relational Coordination : Coordinating Work through Relationships of Shared Goals, Shared Knowledge and Mutual Respect. In O. Kyriakidou & M. Özbilgin, *Relational Perspectives in Organizational Studies* (p. 3667). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781950548.00011>
- Gittell, J. H., & Weiss, L. (2004). Coordination Networks Within and Across Organizations : A Multi-level Framework*. *Journal of Management Studies*, 41(1), 127-153. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00424.x>

- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory : Strategies for qualitative research*. Aldine.
- Godé, C. (2011). Construire le sens par le retour d'expérience : Le cas de l'Equipe de Voltige de l'Armée de l'air. *Management & Avenir*, 41(1), 416.
<https://doi.org/10.3917/mav.041.0416>
- Godé, C. (2012). Compétences collectives et retour d'expérience « à chaud ». Le cas de l'équipe de voltige de l'armée de l'air. *Revue française de gestion*, 38(223), 167-180.
<https://doi.org/10.3166/rfg.223.167-180>
- Godé, C. (2015). *Le coordination des équipes en environnement extrême : Pratiques de travail et usages technologiques en situation d'incertitude*. ISTE Edition Ltd.
- Godé, C., & Barbaroux, P. (2012). Towards an architecture of organizational learning : Insights from French military aircrews. *VINE*, 42(3/4), 321-334.
<https://doi.org/10.1108/03055721211267468>
- Godé, C., Hauch, V., Lasou, M., & Lebraty, J.-F. (2012). Une singularité dans l'aide à la décision : Le cas de la Liaison 16: *Systèmes d'information & management*, Volume 17(2), 9-38. <https://doi.org/10.3917/sim.122.0009>
- Godé, C., & Lebraty, J.-F. (2015). Experience feedback as an enabler of coordination : An aerobatic military team case. *Scandinavian Journal of Management*, 31(3), 424-436.
<https://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.02.002>
- Godé, C., Lenesley, P., & Buthion, V. (2019). A polycentric view of coordination in extreme action teams : Insights from pre-hospital emergency teams. *Recherches en Sciences de Gestion*, N°133(4), 163. <https://doi.org/10.3917/resg.133.0163>
- Godé, C., Melkonian, T., & Picq, T. (2016). Performance collective : Quels enseignements des contextes extrêmes ? *Revue Française de Gestion*, 42(257), 73-78.
<https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00046>

- Godé-Sanchez, C. (2009). Se coordonner en environnement volatil : Les pratiques de coordination développées par les pilotes de chasse. *Finance Contrôle Stratégie*, 13(3), 93-125.
- Godé-Sanchez, C. (2010). Leveraging Coordination in Project-Based Activities : What Can We Learn from Military Teamwork? *Project Management Journal*, 41(3), 69-78. <https://doi.org/10.1002/pmj.20178>
- Goffman, E. (1964). The Neglected Situation. *American Anthropologist*, 66(6_PART2), 133-136. https://doi.org/10.1525/aa.1964.66.suppl_3.02a00090
- Goffman, E. (1986). *Strategic interaction* (3. paperback print). University of Pennsylvania Press.
- Golden, S. J., Chang, C.-H. D., & Kozlowski, S. W. J. (2018). Teams in isolated, confined, and extreme (ICE) environments : Review and integration. *Journal of Organizational Behavior*, 39(6), 701-715. <https://doi.org/10.1002/job.2288>
- Gómez, F. (2011). Extreme Environment. In M. Gargaud, R. Amils, J. C. Quintanilla, H. J. Cleaves, W. M. Irvine, D. L. Pinti, & M. Viso (Éds.), *Encyclopedia of Astrobiology* (p. 570-572). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11274-4_566
- Goodman, P. S., & Leyden, D. P. (1991). Familiarity and group productivity. *Journal of Applied Psychology*, 76(4), 578-586. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.76.4.578>
- Granovetter, M. (2017). *Society and Economy. Framework and Principles* (Harvard University Press).
- Guarnelli, J., Lebraty, J.-F., & Pastorelli, I. (2016a). Prise de décision et contextes extrêmes : Le cas des acteurs d'une chaîne des secours d'urgence. *Revue Française de Gestion*, 42(257), 111-127. <https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00040>

- Guarnelli, J., Lebraty, J.-F., & Pastorelli, I. (2016b). Prise de décision et contextes extrêmes : Le cas des acteurs d'une chaîne des secours d'urgence. *Revue Française de Gestion*, 42(257), 111-127. <https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00040>
- Gunderson, E. K. E., & Mahan, J. L. (1966). Cultural and Psychological Differences Among Occupational Groups. *The Journal of Psychology*, 62(2), 287-304. <https://doi.org/10.1080/00223980.1966.10543794>
- Gupta, P. P., Dirsmith, M. W., & Fogarty, T. J. (1994). Coordination and Control in a Government Agency : Contingency and Institutional Theory Perspectives on GAO Audits. *Administrative Science Quarterly*, 39(2), 264. <https://doi.org/10.2307/2393236>
- Hackman, J. R., & Morris, C. G. (1975). Group Tasks, Group Interaction Process, and Group Performance Effectiveness : A Review and Proposed Integration. In *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 8, p. 45-99). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60248-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60248-8)
- HAI. (2022). *Www.adaptation-institute*.
- Hällgren, M., Rouleau, L., & de Rond, M. (2018). A Matter of Life or Death : How Extreme Context Research Matters for Management and Organization Studies. *Academy of Management Annals*, 12(1), 111-153. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0017>
- Hannah, S. T., Uhl-Bien, M., Avolio, B. J., & Cavarretta, F. L. (2009). A framework for examining leadership in extreme contexts. *The Leadership Quarterly*, 20(6), 897-919. <https://doi.org/10.1016/j.leafqua.2009.09.006>
- Harrison, S. H., & Rouse, E. D. (2014). Let's Dance! Elastic Coordination in Creative Group Work : A Qualitative Study of Modern Dancers. *Academy of Management Journal*, 57(5), 1256-1283. <https://doi.org/10.5465/amj.2012.0343>

- Heath, C., & Staudenmayer, N. (2000). Coordination Neglect : How Lay Theories of Organizing Complicate Coordination in Organizations. *Research in Organizational Behavior*, 22, 153-191. [https://doi.org/10.1016/S0191-3085\(00\)22005-4](https://doi.org/10.1016/S0191-3085(00)22005-4)
- Hegel, G. W. F. (1993). *La raison dans l'histoire introduction à la philosophie de l'histoire*. Editions 10/18.
- Henri, S., & Véronique, Z. (2005). *Ingénierie Stratégique du roseau*. Economica.
- Hermann, C. F. (1969). *Crises in foreign policy; a simulation analysis*. Indianapolis: [Published for Center of International Studies, Princeton University by] Bobbs-Merrill.
- Hernes, T. (2008). *Understanding organization as process : Theory for a tangled world*. Routledge. <http://www.crcnetbase.com/isbn/9780415433051>
- Hoffer Gittell, J. (2002). Coordinating Mechanisms in Care Provider Groups : Relational Coordination as a Mediator and Input Uncertainty as a Moderator of Performance Effects. *Management Science*, 48(11), 1408-1426. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.11.1408.268>
- Hult, G. T. M., Ketchen, D. J., Cavusgil, S. T., & Calantone, R. J. (2006). Knowledge as a strategic resource in supply chains. *Journal of Operations Management*, 24(5), 458-475. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.11.009>
- Hult, G. T. M., Ketchen, D. J., & Nichols, E. L. (2003). Organizational learning as a strategic resource in supply management. *Journal of Operations Management*, 21(5), 541-556. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.02.001>
- Human Adaptation Institute. (2022). www.adaptation-institute.com
- Husser, J. (2010). La theorie de la structuration : Quel éclairage pour le contrôle des organisations ? *Vie & sciences de l'entreprise*, 183-184(1), 33. <https://doi.org/10.3917/vse.183.0033>

- Jarzabkowski, P. A., Lê, J. K., & Feldman, M. S. (2012). Toward a Theory of Coordinating : Creating Coordinating Mechanisms in Practice. *Organization Science*, 23(4), 907-927. <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0693>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research : A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Journé, B., & Raulet-Croset, N. (2008). Le concept de situation : Contribution à l'analyse de l'activité managériale en contextes d'ambiguïté et d'incertitude. *M@n@gement*, 11(1), 27. <https://doi.org/10.3917/mana.111.0027>
- Kamphuis, W., Gaillard, A. W. K., & Vogelaar, A. L. W. (2011). The Effects of Physical Threat on Team Processes During Complex Task Performance. *Small Group Research*, 42(6), 700-729. <https://doi.org/10.1177/1046496411407522>
- Knight, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit* (SSRN Scholarly Paper ID 1496192). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=1496192>
- Kotlarsky, J., van den Hooff, B., & Geerts, L. (2020). Under pressure : Understanding the dynamics of coordination in IT functions under business-as-usual and emergency conditions. *Journal of Information Technology*, 35(2), 94-122. <https://doi.org/10.1177/0268396219881461>
- Kraut, R. E., & Streeter, L. A. (1995). Coordination in software development. *Communications of the ACM*, 38(3), 69-81. <https://doi.org/10.1145/203330.203345>
- Kremser, W., & Blagoev, B. (2021). The Dynamics of Prioritizing : How Actors Temporally Pattern Complex Role–Routine Ecologies. *Administrative Science Quarterly*, 66(2), 339-379. <https://doi.org/10.1177/0001839220948483>
- Lagadec, P. (1984). *Défaillances technologiques majeures et grandes situations d'urgence*. Ministère de l'industrie et de la recherche.

Lagadec, P. (1991). *La Gestion des crises : Outils de réflexion à l'usage des décideurs*.

Ediscience International.

Landon, L. B., Slack, K. J., & Barrett, J. D. (2018). Teamwork and collaboration in long-duration space missions : Going to extremes. *American Psychologist*, 73(4), 563-575.

<https://doi.org/10.1037/amp0000260>

Langley, A., & Tsukas, C. K. (Éds.). (2017). *The SAGE handbook of process organization studies*. SAGE reference.

Lanzetta, J. T. (1955). Group Behavior Under Stress. *Human Relations*, 8(1), 29-52.

<https://doi.org/10.1177/001872675500800102>

Large, R. O., & Paché, G. (2016). Dimension humaine du management logistique : Stress, fatigue et santé des salariés. *Logistique & Management*, 24(2), 134-151.

<https://doi.org/10.1080/12507970.2016.1240595>

Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1967). *Organization and Environment*.

Lazarus, R. S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. McGraw-Hill.

Le Moigne, J.-L. (2012). *Les épistémologies constructivistes*. [http://www.cairn.info/les-](http://www.cairn.info/les-epistemologies-constructivistes--9782130606819.htm)

[epistemologies-constructivistes--9782130606819.htm](http://www.cairn.info/les-epistemologies-constructivistes--9782130606819.htm)

Lebraty, J.-F. (2013). SI et situations extrêmes. *Systèmes d'information & management*,

18(1), 3. <https://doi.org/10.3917/sim.131.0003>

Leonard, H. B., & Howitt, A. M. (2010). Organising Response to Extreme Emergencies :

The Victorian Bushfires of 2009: Organising Response to Extreme Emergencies.

Australian Journal of Public Administration, 69(4), 372-386.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-8500.2010.00695.x>

Les grands courants en management stratégique. (s. d.). Consulté 4 juin 2020, à l'adresse

[https://www.cairn.info/les-grands-courants-en-management-strategique--](https://www.cairn.info/les-grands-courants-en-management-strategique--9782376873174.htm)

[9782376873174.htm](https://www.cairn.info/les-grands-courants-en-management-strategique--9782376873174.htm)

- Lévi-Strauss, C. (2009). *Tristes Tropiques*. Plon.
- Lewin, K. (1951). *Field theory in social science : Selected theoretical papers*. Harper.
- Liarte, S. (2019). *Les grands courants en management stratégique*.
- Lieberman, H. R., Bathalon, G. P., Falco, C. M., Kramer, F. M., Morgan, C. A., & Niro, P. (2005). Severe decrements in cognition function and mood induced by sleep loss, heat, dehydration, and undernutrition during simulated combat. *Biological Psychiatry*, 57(4), 422-429. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.11.014>
- Lièvre, P. (2001). *Logistique en milieux extrêmes : Principes d'organisation des expéditions polaires à ski [colloque], 2 décembre 2000, Clermont-Ferrand*. Hermès science publ.
- Lièvre, P. (2005). Vers une logistique des situations extrêmes, de la logistique de projet du point de vue d'une épistémologie de l'activité d'une expédition polaire. *HDR*.
- Lièvre, P. (2007). *La logistique*. la Découverte.
- Lièvre, P. (2016). État et développement d'un programme de recherche : Management des situations extrêmes. *Revue Française de Gestion*, 42(257), 79-94. <https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00045>
- Lièvre, P., Aubry, M., & Garel, G. (2019). *Management des situations extrêmes : Des expéditions polaires aux organisations orientées exploration [actes du colloque de Cerisy-la-Salle, du 14 au 21 juin 2016]*. ISTE editions.
- Lièvre, P., & Gautier, A. (2009). Les registres de la logistique des situations extrêmes : Des expéditions polaires aux services d'incendies et secours. *Management & Avenir*, 24(4), 196. <https://doi.org/10.3917/mav.024.0196>
- 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*, 41(1), 449. <https://doi.org/10.3917/mav.041.0449>

- Lièvre, P., & Rix-Lièvre, G. (2013). Une ethnographie organisationnelle constructiviste et orientée vers les pratiques situées. *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, *HS(Supplement)*, 45.
<https://doi.org/10.3917/rips1.hs01.0045>
- Maillart, E., & Rives, G. (2010). *Croisières et caravanes*. Payot & Rivages.
- Maitlis, S., & Christianson, M. (2014). Sensemaking in Organizations : Taking Stock and Moving Forward. *Academy of Management Annals*, *8(1)*, 57-125.
<https://doi.org/10.5465/19416520.2014.873177>
- Majchrzak, A., Jarvenpaa, S. L., & Hollingshead, A. B. (2007). Coordinating Expertise Among Emergent Groups Responding to Disasters. *Organization Science*, *18(1)*, 147-161. <https://doi.org/10.1287/orsc.1060.0228>
- Mallender, M., & Clot, C. (2022). La liberté comme vecteur de l'adaptation à de nouvelles conditions de vie. *En cours de publication*.
- Malone, T. W., & Crowston, K. (1994). The interdisciplinary study of coordination. *ACM Computing Surveys*, *26(1)*, 87-119. <https://doi.org/10.1145/174666.174668>
- March, J. G., Simon, H. A., & Guetzkow, H. S. (1958). *Organizations*. Wiley [u.a.].
- Marks, M. A., Mathieu, J. E., & Zaccaro, S. J. (2001). A Temporally Based Framework and Taxonomy of Team Processes. *The Academy of Management Review*, *26(3)*, 356.
<https://doi.org/10.2307/259182>
- Mathe, H., & Tixier, D. (2010). *La logistique: Vol. 7e éd.* (Numéro 2351). Presses Universitaires de France; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-logistique--9782130571261.htm>
- Maymo, V. (2011). Coordination intraorganisationnelle : Une approche conventionnelle des pratiques de stock dans la banque de détail. *Management international*, *15(4)*, 83-94. <https://doi.org/10.7202/1006193ar>

- Mead, G. H. (1934). *Mind, self, and society*. University of Chicago Press.
- Melkonian, T., & Picq, T. (2010). Opening the “Black Box” of Collective Competence in Extreme Projects : Lessons from the French Special Forces. *Project Management Journal*, 41(3), 79-90. <https://doi.org/10.1002/pmj.20181>
- Melkonian, T., & Picq, T. (2011). Building Project Capabilities in PBOs : Lessons from the French Special Forces. *International Journal of Project Management*, 29(4), 455-467. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.01.002>
- Messner, R. (1994). *Maître des cimes*. Arthaud.
- Méthodologie de la recherche en sciences de gestion : Réussir son mémoire ou sa thèse*. (2018). Pearson.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis : A methods sourcebook* (Third edition). SAGE Publications, Inc.
- Mintzberg, H. (1978). Patterns in Strategy Formation. *Management Science*, 24(9), 934-948. <https://doi.org/10.1287/mnsc.24.9.934>
- Mintzberg, H. (1989). *Le management : Voyage au centre des organisations*.
- Monfreid, H. de, & Monfreid, G. de. (2007). *Aventures extraordinaires : 1911-1921*. Arthaud.
- Morgeson, F. P., DeRue, D. S., & Karam, E. P. (2010). Leadership in Teams : A Functional Approach to Understanding Leadership Structures and Processes. *Journal of Management*, 36(1), 5-39. <https://doi.org/10.1177/0149206309347376>
- Morgeson, F. P., & Hofmann, D. A. (1999). The Structure and Function of Collective Constructs : Implications for Multilevel Research and Theory Development. *The Academy of Management Review*, 24(2), 249. <https://doi.org/10.2307/259081>

- Mount, M. K., Barrick, M. R., & Stewart, G. L. (1998). Five-Factor Model of personality and Performance in Jobs Involving Interpersonal Interactions. *Human Performance*, 11(2-3), 145-165. <https://doi.org/10.1080/08959285.1998.9668029>
- Mourey, D. (2018). Coordination et coopération des *supply chains* : Un processus dialogique, créatif et résistible qui s’accomplit chemin faisant. *Revue Française de Gestion*, 44(277), 125-141. <https://doi.org/10.3166/rfg.2019.00295>
- Musca, G., Perez, M., Rouleau, L., & Giordano, Y. (2010). "Extreme" Organizational Ethnography : The Case of the Darwin Expedition in Patagonia. *26th EGOS Colloquium*, 1-25. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00470018>
- Musca, G., Rouleau, L., & Fauré, B. (2014). Time, Space, and Calculation in Discursive Practices. In F. Cooren, E. Vaara, A. Langley, & H. Tsoukas (Éds.), *Language and Communication at Work* (p. 125-145). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198703082.003.0006>
- Musca Neukirch, G., Rouleau, L., Mellet, C., Sitri, F. & de Vogüé, S. (2018). From boat to bags: The role of material chronotopes in adaptive sensemaking. *M@n@gement*, 21, 705-737. <https://doi.org/10.3917/mana.212.0705>
- Nelson, R., & Winter, S. G. (s. d.). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Press/Harvard University Press.
- Nicolini, D., Mengis, J., & Swan, J. (2012). Understanding the Role of Objects in Cross-Disciplinary Collaboration. *Organization Science*, 23(3), 612-629.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0664>
- Nizet, J. (2007). *La sociologie de Anthony Giddens*. La Découverte; Cairn.info.
<https://www.cairn.info/la-sociologie-de-anthony-giddens--9782707151902.htm>

- Nizet, J., & Pichault, F. (2011a). L'interprétation des standards en situation extrême : Le pouvoir fait-il la différence? *Management & Avenir*, 41(1), 394.
<https://doi.org/10.3917/mav.041.0394>
- Nizet, J., & Pichault, F. (2011b). L'interprétation des standards en situation extrême : Le pouvoir fait-il la différence? *Management & Avenir*, 41(1), 394.
<https://doi.org/10.3917/mav.041.0394>
- Okhuysen, G. A., & Bechky, B. A. (2009a). 10 Coordination in Organizations : An Integrative Perspective. *Academy of Management Annals*, 3(1), 463-502.
<https://doi.org/10.5465/19416520903047533>
- Okhuysen, G. A., & Bechky, B. A. (2009b). 10 Coordination in Organizations : An Integrative Perspective. *Academy of Management Annals*, 3(1), 463-502.
<https://doi.org/10.5465/19416520903047533>
- Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures : A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science*, 11(4), 404-428.
<https://doi.org/10.1287/orsc.11.4.404.14600>
- Orlikowski, W. J., & Yates, J. (2002). It's About Time : Temporal Structuring in Organizations. *Organization Science*, 13(6), 684-700.
<https://doi.org/10.1287/orsc.13.6.684.501>
- Pagell, M. (2004). Understanding the factors that enable and inhibit the integration of operations, purchasing and logistics. *Journal of Operations Management*, 22(5), 459-487. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.05.008>
- Palinkas, L. A. (1992). Going to extremes : The cultural context of stress, illness and coping in Antarctica. *Social Science & Medicine*, 35(5), 651-664.
[https://doi.org/10.1016/0277-9536\(92\)90004-A](https://doi.org/10.1016/0277-9536(92)90004-A)

Palinkas, L. A., Johnson, J. C., & Boster, J. S. (2004). Social support and depressed mood in isolated and confined environments. *Acta Astronautica*, 54(9), 639-647.

[https://doi.org/10.1016/S0094-5765\(03\)00236-4](https://doi.org/10.1016/S0094-5765(03)00236-4)

Palinkas, L. A., & Suedfeld, P. (2021). Psychosocial issues in isolated and confined extreme environments. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 126, 413-429.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.03.032>

Paulus, M. P., Potterat, E. G., Taylor, M. K., Van Orden, K. F., Bauman, J., Momen, N., Padilla, G. A., & Swain, J. L. (2009). A neuroscience approach to optimizing brain resources for human performance in extreme environments ☆. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(7), 1080-1088.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.05.003>

Pearson, C. M., & Clair, J. A. (1998). Reframing Crisis Management. *Academy of Management Review*, 23(1), 59-76. <https://doi.org/10.5465/amr.1998.192960>

Peretz, H. (2004). *Les méthodes en sociologie. L'observation*. La Découverte; Cairn.info.

<https://www.cairn.info/les-methodes-en-sociologie--9782707142627.htm>

Pfaff, M. S., & McNeese, M. D. (2010). Effects of mood and stress on distributed team cognition. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 11(4), 321-339.

<https://doi.org/10.1080/14639221003729185>

Piaget, J. (1974). *Réussir et comprendre*. PUF.

Piaget, J. (2011). *L'épistémologie génétique*. PUF.

Piccard, B., & Jones, B. (2005). *Le tour du monde en 20 jours*. Laffont.

Pichault, F. (2002). La question de l'alignement stratégique dans le cadre des nouvelles formes organisationnelles. *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, 46.

<https://orbi.uliege.be/handle/2268/2296>

Pilcher, J. J., Nadler, E., & Busch, C. (2002). Effects of hot and cold temperature exposure on performance : A meta-analytic review. *Ergonomics*, 45(10), 682-698.

<https://doi.org/10.1080/00140130210158419>

Point, S., & Fourboul, C. V. (2006). Le codage à visée théorique. *Recherche et Applications En Marketing (French Edition)*, 21(4), 61-78.

<https://doi.org/10.1177/076737010602100404>

Pramanik, R. (2015). Challenges in coordination : Differences in perception of civil and military organizations by comparing international scientific literature and field experiences. *Journal of Risk Research*, 18(7), 989-1007.

<https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1043566>

Récopé, M., Rix, G., Fache, H., & Lièvre, P. (2006). Sensibilité et mobilisation : Perspectives d'investigation du sens à l'œuvre en situation de pratique. *Ejournal de la recherche sur l'intervention en éducation physique et sport -eJRIEPS*, 9, 51-66.

<https://doi.org/10.4000/ejrieps.7444>

Récopé, M., Rix-Lièvre, G., Fache, H., & Boyer, S. (2013). La sensibilité à, organisatrice de l'expérience vécue: In *Expérience, activité, apprentissage* (p. 111-134). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.albar.2013.01.0111>

Reed, H. L., Reedy, K. R., Palinkas, L. A., Van Do, N., Finney, N. S., Case, H. S., LeMar, H. J., Wright, J., & Thomas, J. (2001). Impairment in Cognitive and Exercise Performance during Prolonged Antarctic Residence : Effect of Thyroxine Supplementation in the Polar Triiodothyronine Syndrome ¹. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(1), 110-116.

<https://doi.org/10.1210/jcem.86.1.7092>

Reichardt, U., Ulfarsson, G. F., & Pétursdóttir, G. (2018). Volcanic ash and aviation : Recommendations to improve preparedness for extreme events. *Transportation*

Research Part A: Policy and Practice, 113, 101-113.

<https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.03.024>

Ricken, B. (2019). Cross/Parker (2004) : The Hidden Power of Social Networks. In B.

Holzer & C. Stegbauer (Éds.), *Schlüsselwerke der Netzwerkforschung* (p. 133-136).

Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21742-6_31

Rico, M., Benito, G., & Díez-Herrero, A. (2008). Floods from tailings dam failures.

Journal of Hazardous Materials, 154(1-3), 79-87.

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.09.110>

Ridgeway, C. L. (1983). *The dynamics of small groups*. St. Martin's Press.

Rivolier, J. (1998). « Introduction », Stress et situation extrême. *Bulletin de psychologie*,

6(51).

Rojot, J. (1998). La théorie de la structuration. *Revue de gestion des ressources humaines*,

76(2), 44. <https://doi.org/10.3917/grhu.076.0044>

Rojot, J. (2005). *Théorie des organisations*. Eska.

Rosnet, E., Jurion, S., Cazes, G., & Bachelard, C. (2004). Mixed-gender groups : Coping

strategies and factors of psychological adaptation in a polar environment. *Aviation,*

Space, and Environmental Medicine, 75(7 Suppl), C10-13.

Rosso, B. D., Dekas, K. H., & Wrzesniewski, A. (2010). On the meaning of work : A

theoretical integration and review. *Research in Organizational Behavior*, 30, 91-127.

<https://doi.org/10.1016/j.riob.2010.09.001>

Rothschild, L. J., & Mancinelli, R. L. (2001). Life in extreme environments. *Nature*,

409(6823), 1092-1101. <https://doi.org/10.1038/35059215>

Rouleau, L. (2011). *Gestion de projet et expéditions polaires : Que pouvons-nous*

apprendre? (M. Aubry & P. Lièvre, Éds.; 1^{re} éd.). Presses de l'Université du Québec.

<https://doi.org/10.2307/j.ctv18ph3ht>

- Rouleau, L. (2018). *Les expéditions comme objet légitime en sciences de gestion in Management des situations extrêmes : Des expéditions polaires aux organisations orientées exploration [actes du colloque de Cerisy-la-Salle, du 14 au 21 juin 2016]*. ISTE editions.
- Roumian, J. (2020). *Leadership et performance organisationnelle en contexte extrême*. 13èmes rencontres RIRL, Le Havre.
- Roumian, J. (2021). *La fragmentation comme paradigme des pratiques logistiques de coordination inter-organisationnelle en situation extrême de gestion, étude de cas de la mission Deep Time*. AUF-ESFAM, Sofia.
- Roumian, J., Fenies, P., & Clot, C. (2022). *Time as coordination and coordination as time*. 38th EGOS Colloquium, Organizing : The Beauty of Imperfection, Vienna.
- Roux-Dufort, C. (2007). Is Crisis Management (Only) a Management of Exceptions? *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 15(2), 105-114.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2007.00507.x>
- Sala, G. R., Anderson, D., Anthony, C., Bechky, B., & Okhuysen, G. (2020). Participant-Observation in the Modern Era of Organization Studies. *Academy of Management Proceedings*, 2020(1), 12881. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2020.12881symposium>
- Salas, E., & Fiore, S. M. (Éds.). (2004). *Team cognition : Understanding the factors that drive process and performance*. American Psychological Association.
<https://doi.org/10.1037/10690-000>
- Sampieri, N., & BONGIOVANNI-DELAROZIÈRE, I. (2000, mai 9). ENJEUX ET PERSPECTIVES DES PRATIQUES LOGISTIQUES : POUR UNE AMELIORATION GLOBALE DE LA PERFORMANCE – LE CAS DE L’HOPITAL PUBLIC FRANÇAIS. *Rencontres internationales de recherche en logistique*.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01385604>

- Sandal, G. M., Leon, G. R., & Palinkas, L. (2006). Human challenges in polar and space environments. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 5(2-3), 281-296. <https://doi.org/10.1007/s11157-006-9000-8>
- Sandberg, J. (2005). How Do We Justify Knowledge Produced Within Interpretive Approaches? *Organizational Research Methods*, 8(1), 41-68. <https://doi.org/10.1177/1094428104272000>
- Schakel, J.-K., van Fenema, P. C., & Faraj, S. (2016). Shots Fired ! Switching Between Practices in Police Work. *Organization Science*, 27(2), 391-410. <https://doi.org/10.1287/orsc.2016.1048>
- Scott, W. R., Davis, G. F., & Scott, W. R. (2007). *Organizations and organizing : Rational, natural, and open system perspectives* (1st ed). Pearson Prentice Hall.
- Sheffi, Y., Klaus, P., Sheffi, Y., & Klaus, P. (1997). *Logistics at Large : Jumping the Barriers of the Logistics Function*.
- Silverman, D. (2014). *Interpreting qualitative data* (Fifth edition). SAGE.
- Smircich, L., & Morgan, G. (1982). Leadership : The Management of Meaning. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 18(3), 257-273. <https://doi.org/10.1177/002188638201800303>
- Smith, K. G., Carroll, S. J., & Ashford, S. J. (1995). Intra- and Interorganizational Cooperation : Toward a Research Agenda. *Academy of Management Journal*, 38(1), 7-23. <https://doi.org/10.5465/256726>
- Stachowski, A. A., Kaplan, S. A., & Waller, M. J. (2009). The benefits of flexible team interaction during crises. *Journal of Applied Psychology*, 94(6), 1536-1543. <https://doi.org/10.1037/a0016903>
- Stewart, G. L., Fulmer, I. S., & Barrick, M. R. (2005). AN EXPLORATION OF MEMBER ROLES AS A MULTILEVEL LINKING MECHANISM FOR

- INDIVIDUAL TRAITS AND TEAM OUTCOMES. *Personnel Psychology*, 58(2), 343-365. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2005.00480.x>
- Stiehm, J. H. (2002). *The U.S. Army War College : Military education in a democracy*. Temple University Press.
- Stryker, S., & Statham, A. (1985). *Symbolic interaction and role theory : Lindzey G, Aronson E., The handbook of social 931 psychology*. New York: Random House.
- Stuster, J. (2011). *Bold endeavors : Lessons from polar and space exploration* (1st Naval Institute Press pbk. ed). Naval Institute Press.
- Tafforin, C. (2015). Comparison of Spatiotemporal Adaptive Indicators in Isolated and Confined Teams during the Concordia Stay, Tara Drift and Mars-500 Experiment. *Journal of Human Performance in Extreme Environments*, 12(1).
<https://doi.org/10.7771/2327-2937.1062>
- Tafforin, C. (2018). From the Individual to the Cultural Space Group. In T. Russomano & L. Rehnberg (Éds.), *Into Space—A Journey of How Humans Adapt and Live in Microgravity*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72357>
- Tafforin, C., & Giner Abati, F. (2017). Cultural ethology as a new approach of interplanetary crew's behavior. *Acta Astronautica*, 139, 102-110.
<https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2017.06.017>
- Tafforin, C., Michel, S., & Galet, G. (2019). Ethological Approach of the Human Factors from Space Missions to Space Operations. In H. Pasquier, C. A. Cruzen, M. Schmidhuber, & Y. H. Lee (Éds.), *Space Operations : Inspiring Humankind's Future* (p. 779-794). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11536-4_30

- Tafforin, C., Vinokhodova, A., & Gushin, V. (2021). Individual diversity and temporal stability during a 4-month confinement experiment (SIRIUS-19) for human space exploration. *Human Ethology*, 36(1), 36-48. <https://doi.org/10.22330/he/36/036-048>
- Tafforin, C., Yuan, M., Lloret, J.-C., Xiong, J., He, L., Xu, Z., Gauquelin-Koch, G., & Li, Y. (2019). Behavioral analysis of a Chinese crew's daily activity over the 180-day Controlled Environmental and life support system (CELSS) experiment. *Acta Astronautica*, 161, 485-491. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.04.011>
- Taylor, F. W. (1916). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers.
- Thompson, R. F. (1967). *Organizations in action : Social science bases of administrative theory*. (McGraw-Hill).
- Thye, S. R. (Éd.). (2014). *Advances in group processes* (1. ed). Emerald JAI.
- Tixier, D., Mathe, H., & Colin, J. (1999). *La logistique d'entreprise : Vers un management plus compétitif*. Dunod.
- Tsoukas, H., & Chia, R. (2002). On Organizational Becoming : Rethinking Organizational Change. *Organization Science*, 13(5), 567-582. <https://doi.org/10.1287/orsc.13.5.567.7810>
- Turner, S. F., & Fern, M. J. (2012). Examining the Stability and Variability of Routine Performances : The Effects of Experience and Context Change: Stability and Variability of Routine Performances. *Journal of Management Studies*, 49(8), 1407-1434. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01061.x>
- Turner, S. F., & Rindova, V. (2012). A Balancing Act : How Organizations Pursue Consistency in Routine Functioning in the Face of Ongoing Change. *Organization Science*, 23(1), 24-46. <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0653>

- Vasterling, J. J., Proctor, S. P., Amoroso, P., Kane, R., Heeren, T., & White, R. F. (2006a). Neuropsychological Outcomes of Army Personnel Following Deployment to the Iraq War. *JAMA*, 296(5), 519. <https://doi.org/10.1001/jama.296.5.519>
- Vasterling, J. J., Proctor, S. P., Amoroso, P., Kane, R., Heeren, T., & White, R. F. (2006b). Neuropsychological Outcomes of Army Personnel Following Deployment to the Iraq War. *JAMA*, 296(5), 519. <https://doi.org/10.1001/jama.296.5.519>
- Ven, A. H. V. D., Delbecq, A. L., & Koenig, R. (1976). Determinants of Coordination Modes within Organizations. *American Sociological Review*, 41(2), 322. <https://doi.org/10.2307/2094477>
- Waring, S., Moran, J., & Page, R. (2020). Decision-making in multiagency multiteam systems operating in extreme environments. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 93(3), 629-653. <https://doi.org/10.1111/joop.12309>
- Webb, G., Berverly, M., McMichael, B., Noon, J., & Patterson, T. (1999). Role Improvising Under Conditions Of Uncertainty : A Classification of Types. *Disaster Research Center: University of Delaware*.
- Weber, R. (1990). *Basic Content Analysis*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412983488>
- Weick, K. E. (1993). The Collapse of Sensemaking in Organizations : The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38(4), 628. <https://doi.org/10.2307/2393339>
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations*. Sage Publications.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice : Learning, Meaning, and Identity* (1^{re} éd.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>
- Wharton, D. A. (2007). *Life at the limits : Organisms in extreme environments*. Cambridge University Press.

- Whittington, R. (2010). Giddens, structuration theory and Strategy as Practice. In D. Golsorkhi, L. Rouleau, D. Seidl, & E. Vaara (Éds.), *Cambridge Handbook of Strategy as Practice* (p. 109-126). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511777882.008>
- Wildman, J. L., Fedele, D., Wilder, A., Curtis, M. T., & DiazGranados, D. (2022). Team Self-Maintenance during Long-Duration Space Exploration : A Conceptual Framework. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 001872082210761. <https://doi.org/10.1177/00187208221076185>
- Wolbers, J., Boersma, K., & Groenewegen, P. (2018). Introducing a Fragmentation Perspective on Coordination in Crisis Management. *Organization Studies*, 39(11), 1521-1546. <https://doi.org/10.1177/0170840617717095>
- Worchel, S., & Shackelford, S. L. (1991a). Groups Under Stress : The Influence of Group Structure and Environment on Process and Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17(6), 640-647. <https://doi.org/10.1177/0146167291176006>
- Worchel, S., & Shackelford, S. L. (1991b). Groups Under Stress : The Influence of Group Structure and Environment on Process and Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17(6), 640-647. <https://doi.org/10.1177/0146167291176006>
- Wright, D. B., Self, G., & Justice, C. (2000). Memory conformity : Exploring misinformation effects when presented by another person. *British Journal of Psychology*, 91(2), 189-202. <https://doi.org/10.1348/000712600161781>
- Xiao, Y., Schenkel, S., Faraj, S., Mackenzie, C. F., & Moss, J. (2007). What Whiteboards in a Trauma Center Operating Suite Can Teach Us About Emergency Department Communication. *Annals of Emergency Medicine*, 50(4), 387-395.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2007.03.027>
- Yin, R. K. (2014). *Case study research : Design and methods* (Fifth edition). SAGE.

Zaccaro, S. J., Rittman, A. L., & Marks, M. A. (2001). Team leadership. *The Leadership Quarterly*, 12(4), 451-483. [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(01\)00093-5](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(01)00093-5)

Zouari, D., & Evrard Samuel, K. (2013). Vers une structuration relationnelle au sein de la supply chain : *Le contrat comme mécanisme de coordination*. *Logistique & Management*, 21(2), 7-18. <https://doi.org/10.1080/12507970.2013.11517013>

Annexes

ANNEXE 1 : Bibliographie de la revue de littérature systématique sur la coordination en situation extrême de gestion

- Alsene, E., & Pichault, F. (2007). La coordination au sein des organisations : Éléments de cadrage conceptuels. *Gérer et Comprendre*, 87, 61-81.
- Bechky, B. A. (2006). Gaffers, Gofers, and Grips : Role-Based Coordination in Temporary Organizations. *Organization Science*, 17(1), 3-21.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0149>
- Bechky, B. A., & Okhuysen, G. A. (2011). Expecting the Unexpected? How SWAT Officers and Film Crews Handle Surprises. *Academy of Management Journal*, 54(2), 239-261.
<https://doi.org/10.5465/amj.2011.60263060>
- Bell, S. T., Fisher, D. M., Brown, S. G., & Mann, K. E. (2018). An Approach for Conducting Actionable Research With Extreme Teams. *Journal of Management*, 44(7), 2740-2765.
<https://doi.org/10.1177/0149206316653805>
- Bouty, I., & Drucker-Godard, C. (2012). La coordination comme un rythme. Le cas d'un voilier de course. *Revue française de gestion*, 38(223), 153-166.
<https://doi.org/10.3166/rfg.223.153-166>
- Bouty, I., Drucker-Godard, C., Godé, C., Lièvre, P., Nizet, J., & Pichault, F. (2011). Les pratiques de coordination en situation extrême. *Management Avenir*, n° 41(1), 387-393.
- Comfort, L. K. (2007). Crisis Management in Hindsight: Cognition, Communication, Coordination, and Control. *Public Administration Review*, 67, 189-197.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2007.00827.x>
- Comfort, L. K., & Kapucu, N. (2006). Inter-organizational coordination in extreme events : The World Trade Center attacks, September 11, 2001. *Natural Hazards*, 39(2), 309-327. <https://doi.org/10.1007/s11069-006-0030-x>

- Dietrich, A., Riberot, J., & Weppe, X. (2016). La discipline, dimension oubliée de l'action en contexte extrême ? : L'exemple des sapeurs-pompiers de Paris. *Revue Française de Gestion*, 42(257), 92-110. <https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00042>
- Faraj, S., & Sproull, L. (2000). Coordinating Expertise in Software Development Teams. *Management Science*, 46(12), 1554-1568. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.12.1554.12072>
- Faraj, S., & Xiao, Y. (2006). Coordination in Fast-Response Organizations. *Management Science*, 52(8), 1155-1169. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0526>
- Gittell, J. H. (2006). Relational Coordination : Coordinating Work through Relationships of Shared Goals, Shared Knowledge and Mutual Respect. In O. Kyriakidou & M. Özbilgin, *Relational Perspectives in Organizational Studies* (p. 3667). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781950548.00011>
- Gittell, J. H., & Weiss, L. (2004). Coordination Networks Within and Across Organizations : A Multi-level Framework*. *Journal of Management Studies*, 41(1), 127-153. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00424.x>
- Godé, C. (2012). Compétences collectives et retour d'expérience « à chaud ». Le cas de l'équipe de voltige de l'armée de l'air. *Revue française de gestion*, 38(223), 167-180. <https://doi.org/10.3166/rfg.223.167-180>
- Godé, C. (2015). *Le coordination des équipes en environnement extrême : Pratiques de travail et usages technologiques en situation d'incertitude*. ISTE Edition Ltd.
- Godé, C., & Barbaroux, P. (2012). Towards an architecture of organizational learning : Insights from French military aircrews. *VINE*, 42(3/4), 321-334. <https://doi.org/10.1108/03055721211267468>

- Godé, C., & Lebraty, J.-F. (2015). Experience feedback as an enabler of coordination : An aerobic military team case. *Scandinavian Journal of Management*, 31(3), 424-436. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.02.002>
- Godé, C., Lenesley, P., & Buthion, V. (2019). A polycentric view of coordination in extreme action teams : Insights from pre-hospital emergency teams. *Recherches en Sciences de Gestion*, N°133(4), 163. <https://doi.org/10.3917/resg.133.0163>
- Godé, C., Melkonian, T., & Picq, T. (2016). Performance collective : Quels enseignements des contextes extrêmes ? *Revue Française de Gestion*, 42(257), 73-78. <https://doi.org/10.3166/rfg.2016.00046>
- Godé-Sanchez, C. (2010). Leveraging Coordination in Project-Based Activities : What Can We Learn from Military Teamwork? *Project Management Journal*, 41(3), 69-78. <https://doi.org/10.1002/pmj.20178>
- Hällgren, M., Rouleau, L., & de Rond, M. (2018). A Matter of Life or Death : How Extreme Context Research Matters for Management and Organization Studies. *Academy of Management Annals*, 12(1), 111-153. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0017>
- Hannah, S. T., Uhl-Bien, M., Avolio, B. J., & Cavarretta, F. L. (2009). A framework for examining leadership in extreme contexts. *The Leadership Quarterly*, 20(6), 897-919. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2009.09.006>
- Harrison, S. H., & Rouse, E. D. (2014). Let's Dance! Elastic Coordination in Creative Group Work : A Qualitative Study of Modern Dancers. *Academy of Management Journal*, 57(5), 1256-1283. <https://doi.org/10.5465/amj.2012.0343>
- Hoffer Gittell, J. (2002). Coordinating Mechanisms in Care Provider Groups : Relational Coordination as a Mediator and Input Uncertainty as a Moderator of Performance Effects. *Management Science*, 48(11), 1408-1426. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.11.1408.268>

- Hult, G. T. M., Ketchen, D. J., Cavusgil, S. T., & Calantone, R. J. (2006). Knowledge as a strategic resource in supply chains. *Journal of Operations Management*, 24(5), 458-475. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.11.009>
- Hult, G. T. M., Ketchen, D. J., & Nichols, E. L. (2003). Organizational learning as a strategic resource in supply management. *Journal of Operations Management*, 21(5), 541-556. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.02.001>
- Kotlarsky, J., van den Hooff, B., & Geerts, L. (2020). Under pressure : Understanding the dynamics of coordination in IT functions under business-as-usual and emergency conditions. *Journal of Information Technology*, 35(2), 94-122. <https://doi.org/10.1177/0268396219881461>
- Landon, L. B., Slack, K. J., & Barrett, J. D. (2018). Teamwork and collaboration in long-duration space missions : Going to extremes. *American Psychologist*, 73(4), 563-575. <https://doi.org/10.1037/amp0000260>
- Lebraty, J.-F. (2013). SI et situations extrêmes. *Systèmes d'information & management*, 18(1), 3. <https://doi.org/10.3917/sim.131.0003>
- Leonard, H. B., & Howitt, A. M. (2010). Organising Response to Extreme Emergencies : The Victorian Bushfires of 2009: Organising Response to Extreme Emergencies. *Australian Journal of Public Administration*, 69(4), 372-386. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8500.2010.00695.x>
- 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*, 41(1), 449. <https://doi.org/10.3917/mav.041.0449>
- Majchrzak, A., Jarvenpaa, S. L., & Hollingshead, A. B. (2007). Coordinating Expertise Among Emergent Groups Responding to Disasters. *Organization Science*, 18(1), 147-161. <https://doi.org/10.1287/orsc.1060.0228>

- Marks, M. A., Mathieu, J. E., & Zaccaro, S. J. (2001). A Temporally Based Framework and Taxonomy of Team Processes. *The Academy of Management Review*, 26(3), 356. <https://doi.org/10.2307/259182>
- Melkonian, T., & Picq, T. (2010). Opening the “Black Box” of Collective Competence in Extreme Projects : Lessons from the French Special Forces. *Project Management Journal*, 41(3), 79-90. <https://doi.org/10.1002/pmj.20181>
- Mourey, D. (2018). Coordination et coopération des *supply chains* : Un processus dialogique, créatif et résistible qui s’accomplit chemin faisant. *Revue Française de Gestion*, 44(277), 125-141. <https://doi.org/10.3166/rfg.2019.00295>
- Nicolini, D., Mengis, J., & Swan, J. (2012). Understanding the Role of Objects in Cross-Disciplinary Collaboration. *Organization Science*, 23(3), 612-629. <https://doi.org/10.1287/orsc.1110.0664>
- Nizet, J., & Pichault, F. (2011). L’interprétation des standards en situation extrême : Le pouvoir fait-il la différence? *Management & Avenir*, 41(1), 394. <https://doi.org/10.3917/mav.041.0394>
- Okhuysen, G. A., & Bechky, B. A. (2009). Coordination in Organizations : An Integrative Perspective. *Academy of Management Annals*, 3(1), 463-502. <https://doi.org/10.5465/19416520903047533>
- Schakel, J.-K., van Fenema, P. C., & Faraj, S. (2016). Shots Fired ! Switching Between Practices in Police Work. *Organization Science*, 27(2), 391-410. <https://doi.org/10.1287/orsc.2016.1048>
- Wolbers, J., Boersma, K., & Groenewegen, P. (2018). Introducing a Fragmentation Perspective on Coordination in Crisis Management. *Organization Studies*, 39(11), 1521-1546. <https://doi.org/10.1177/0170840617717095>

Xiao, Y., Schenkel, S., Faraj, S., Mackenzie, C. F., & Moss, J. (2007). What Whiteboards in a Trauma Center Operating Suite Can Teach Us About Emergency Department Communication. *Annals of Emergency Medicine*, 50(4), 387-395.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2007.03.027>

(S. d.).

ANNEXE 2 : Résumé des études menées dans le cadre de la mission Deep Time

Publiée par Clot (2021)

Les thématiques globales de recherches liées au projet Deep Time portent sur (i) **les mécanismes d'adaptation face à une condition anémique du milieu de vie** (ici un lieu de vie aux caractéristiques extrêmes sans lumière naturelle, et en totale rupture avec nos lieux de vie habituels), (ii) **la capacité individuelle de perception du temps en l'absence de tout marqueur temporel** (lumière, montre, équipement numérique) et (iii) **la synchronicité collective fonctionnelle secondaire à l'absence de ces marqueurs temporels**. Ces travaux génériques sont menés au travers d'une méthodologie associant différents protocoles complémentaires entre eux touchant à l'ensemble des paramètres individuel et collectif, au travers d'études pluridisciplinaires, multifactorielles et intégratives, dont les principales portent sur :

- la cognition : mécanismes d'adaptation, modifications structurelles, gestion du temps, circuits décisionnels, réactivité émotionnelle, etc ;
- la **physiologie/biologie** : génétique, biologie générale (homéostasie), rythme circadien, sommeil... ;
- la sensorialité : perception sensorielle et son adaptation/altération (ouïe, vue, olfaction, équilibration), capacités d'orientation, et relations avec l'émotion ;
- les états et aptitudes mentales, relations interindividuelles : psychologie, éthologie... ;
- la sociologie et gestion d'équipe : fonctionnement et structure sociale, leadership, dynamique de groupe, systèmes organisationnels...

Un sixième domaine, annexe, l'environnement écologique dans lequel évolue les sujets, est intégré à nos études pour évaluer l'impact du milieu sur l'humain, et réciproquement. Il touche entre autres les conditions écologiques de vie, la qualité de l'air, les conditions atmosphériques et météorologiques de la grotte...

Les protocoles ont été proposés par les différents chercheurs.euses et équipes de recherches qui sont ensuite en charge des analyses spécifiques à leur domaine. Plusieurs réunions et analyses transdisciplinaires ont permis ensuite d'évaluer et d'étudier les interactions entre ces différents domaines et paramètres mesurés afin

d'obtenir une vision intégrative de l'évolution intra et interindividuelle et répondre à nos thématiques principales de recherche.

Plusieurs des protocoles menés au cours de Deep Time ont été développés au cours des différents travaux du Human Adaptation Institute et de ses partenaires, et dans l'optique de l'expédition scientifique 4x30 jours-Mission 20. Ils ont été testés en partie lors de la mission 4x30 jours-solo. D'autres ont été conçus spécifiquement sur la base des travaux antérieurement menés dans le même milieu (comme les travaux de Michel Siffre). D'autres enfin sont des tests et mesures éprouvés et régulièrement utilisés dans ce type de travaux servant entre autres de mesures de référence avec d'autres recherches portant sur des thématiques similaires.

L'étude globale Deep Time a été validée au comité éthique de protection des personnes sous le titre « Étude exploratoire des effets cognitifs, émotionnels, physiologiques, chronobiologiques et génétiques d'un isolement temporel en milieu souterrain » et a obtenu le CPP No 27/21_2 (10.03.21). Les protocoles IRM et tâches décisionnelles des travaux du laboratoire de Neurosciences cognitives et computationnelles sont pour leur part intégrés au CPP No 15-98 (15.01.21).

Principaux responsables

Direction des études

Christian Clot, HAI, directeur du projet et des études intégratives.

Stéphane Besnard, MCU, MD, PhD, HDR CHU et université de Caen-CNRS, co-directeur des études intégratives (+études vestibulaires et sensorielles).

Étienne Koechlin, Pr, PhD, LNC-ENS-INSERM, directeur des études cognitives.

Responsables de recherches (par ordre alphabétique)

Philippe Arbeille, Pr, PhD, NASA (cardiologie).

Ekatarina Dauchot, PhD, LNC (méditation).

Didier Grandjean, Pr, PhD, NEAD-UNIGE (émotions).

Martin Hitier, Pr, PhD, CHU Caen-INSERM (médical).

Benoît Mauvieux, PhD, COMETE-INSERM (chronobiologie et sommeil).

Frédérique Magdinier, Pr, PhD, MMG-INSERM (épigénétique et génétique).

Quentin Montardy, PhD, Shenzhen Institutes (circuits émotifs, peurs).

Margaux Romand Monnier, PhD, LNC-HAIS (imageries et décisions).

Jérémy Roumian, doctorant, LAGERPA, HAI (coordination groupe et systèmes organisationnels).

Carole Tafforin, PhD, Éthospace (éthologie).

Delphine Traber, PhD, HAI (psychologie).

Marie-Laure Troussard, Pr, PhD, IRBA (olfaction).

Natacha Vellut, PhD, CERMES3-CNRS (psychologie).

Merci également à :

Marie-Laure Boca, PhD, HDR, vice-présidente de l'université de Caen-Normandie

Pierre-Louis Delaunay, ingénieur d'étude COMETE-INSERM.

Gwenaëlle Huet, technicienne, université de Caen-Normandie.

Corentin Hingrand, ingénieur d'étude COMETE-INSERM.

Angela Julienne, en thèse de neurosciences, université d'Aix-Marseille.

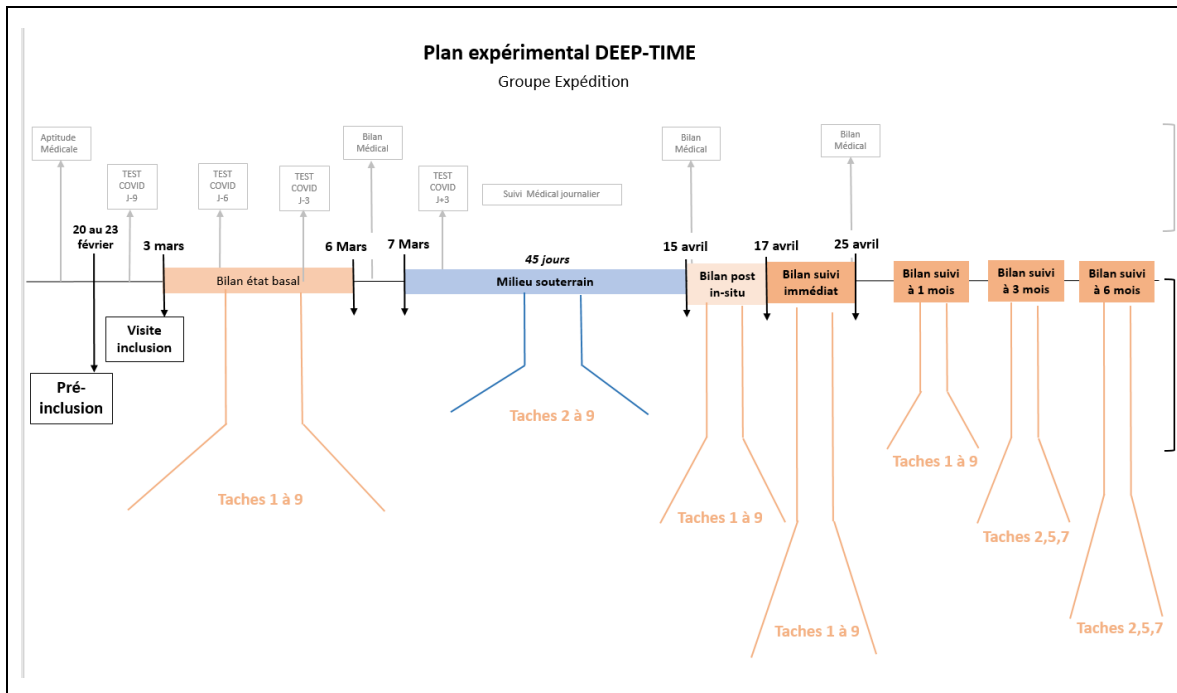
Denis Pierron, PhD, chercheur au CNRS, GSBMS/URU EVOLSAN.

Veronica Pereda-Loth, PhD, ingénieur de recherche, GSBMS/URU EVOLSAN.

Plusieurs autres chercheurs ou chercheuses travaillent avec et sous la direction des responsables de recherches de manière ponctuelle pour les dépouillements et l'analyses des données : ils sont trop nombreux pour être tous cités ici, mais merci à elles et à eux.

Méthodologie et déroulé des protocoles

Plan expérimental Deep Time avec chronologie



Chronologie du déroulé des protocoles

- J - 3 ans : sélection de la plupart des équipiers.ières en vue du projet 4x30 jours-Mission 20 et suivis depuis. À l'exception du chef de mission, les quatorze autres membres de la mission ne sont pas spécialistes des expéditions ou des milieux des milieux extrêmes.
- J -2 mois : début du suivi spécifique Deep Time.
- J -1 mois : visite de pré-inclusion à l'étude. Les sujets doivent être en bonne santé physique et mentale, ne pas présenter de problème médical et être informés du contexte de l'étude en vue d'une acceptation éclairée.
- J -7 jours : visite d'inclusion et acceptation éclairée de l'étude.
- J -7 jours à -1 jour : bilan d'état basal de l'ensemble des protocoles cerveau/génétique/physiologie/psychologie/...
- J zéro et J+1 : batterie de tests et protocoles *in situ* (dans la grotte) accompagnés de plusieurs responsables de recherches.
- J+1 à J+39 : dans la grotte, suivi des protocoles des différents domaines de manière quotidienne pour certains, épisodiques pour d'autres (environ 2 heures/jour de moyenne), opérés par Christian Clot et MRM-D Romand-Monnier, assistés ponctuellement par Jérôme Normand (médecin de l'expédition), Émilie Kim-Foo (infirmière de l'expédition) et Arnaud Burel (PhD, responsable des études annexes *in situ*).

- J+40 et J+41 : batterie de tests et protocoles *in situ* (dans la grotte) accompagnés de plusieurs responsables de recherches.
- Jour de Sortie puis S+1 à S+7 : bilan de l'ensemble des protocoles cerveau/génétique/physiologie/psychologie/... identiques au bilan d'état basal.
- S+15 à S+2mois : bilan psychologique des équipes.
- S+2 mois : bilan de l'ensemble des protocoles cerveau/génétique/physiologie/psychologie/... identique au bilan d'état basal.
- S+2 mois à S+6 mois : fin de l'étude scientifique et poursuite du suivi médical et psychologique des équipiers.ières selon les besoins.
- S+12 mois : bilan de l'ensemble des protocoles cerveau/génétique/physiologie/psychologie/... identique au bilan d'état basal.

Moyens de capture des données

- *Spécifiques pré et post*

IRM (Siemens – ICM) - Resting State, morphologie du cerveau, ...

Échographie cardiaque (échographe spatial autonome « Arbeille »).

Plateau effort et physiologie (Vo2max, RAST test impédancemétrie ...) et plateau postural.

Plateforme prisme (ICM) pour exercices cognitifs et de prise de décision.

- **In (dans la grotte, cabane et tente science in situ) + pré-post**

HDEEG (Électroencéphalogramme à haute densité) Antec® 64 canaux : circuits cognitifs, perceptions, canaux de la peur et du plaisir...

Gélule E-celsius (Bodycap®) : température centrale H24.

Somté 8 canaux (Compumedics®) : eeg de sommeil.

Ceinture cardio McLloyd-Traak® : fréquence RR H24.

AccuCheck pr : glycémie.

Actimètre (Cam'n'Tech).

Agendas sommeil/suivi Crosscall (sans accès à l'heure) + QuickTapeSurvey.

Bi-caméra d'évolution H24 sur lieu de vie.

Auto-ITV vidéo tous les trois cycles avec analyse séquentielle (logiciel d'analyse textuelle NVivo).

Mesures posturologiques et sensorielles (InMind VR®).

Dosages par prise de sang, d'urine et salive

Dosage urinaire : (densité, Ph, chimie).

Cortisol, mélatonine, hormone de croissance (lever/coucher chaque cycle).

Dosage microbiotique (pré-post et intérieur à 15 cycles et 30 cycles).

Dosage sanguin : Lev1 Na/K/Cl/jCa/Glu/BUN/Crea/TCO2/Lactate (pré-post + 10 cycles /20 cycles /30 cycles)

Dosage génétique/télomère

Nutrition (spécification alimentaire, par QCM).

Exemples de tests (réalité virtuelle, perception, sens, ...) et questionnaires

ETOC (suivi européen des perceptions d'odeurs).

Test système décisionnel et leadership via PRISM décisionnel.

Test emotional EmoComp ; EmoReg ; EmoVoice; EmoCog.

Test sensoriel et temporel : Percept Time ; ERAM ; MWM ; T-Maze ; CPT + CUBE ; VVS ; RFT ; MWM.

Tests de coordination d'équipe : TEAMWORKLOAD ; COORDINATION ; LEADERSHIP.

Questionnaires d'évaluation comparative : STAY A et B ; POMS ; Trait mindfluness (FMI)...

Résumés des protocoles et tâches

- *Objectif général*

Évaluation de la perception cognitive temporelle et de la synchronisation collective dans un univers en anomie temporelle (milieu souterrain).

Influence de la vie en groupe sur la rythmicité circadienne endogène de l'horloge biologique centrale et des horloges périphériques en situation de « free-running » (absence lumière / obscurité naturelle).

Évaluation de la capacité d'un groupe à retrouver une synchronicité et mode de vie dans un contexte nouveau, extrême dans ses dimensions environnementale et temporelle et hors des compétences initiales de chaque membre du groupe.

Évaluation des performances cognitives et physiologiques en réponse à l'exposition à un environnement extrême en cavité souterraine naturelle (grotte) pendant 40 jours.

Corrélation des paramètres cognitifs, comportementaux, psychologiques, sociaux, neurophysiologiques et physiologiques.

Détermination de critères d'adaptation ou de mal-adaptation (biologiques, génétiques, physiologiques, neurophysiologiques, psychologiques et cognitifs) en milieu souterrain et sans temporalité imposée.

Axe 1 - PERCEPTION TEMPS

Les participants portent un mini-ordinateur qui teste leur perception des durées courtes et longues (de 1 min à 60 min) de manière rétrospective (e.g. « combien de temps s'est-il écoulé depuis le dernier signal ? ») et de manière prospective (« appuyer sur le bouton quand X minutes se seront écoulées »). Nous réaliserons ces mesures de façon individuelle et collective.

Le temps est également évalué entre la perception globale et l'objectivation par comparatif entre le déclaratif et le temps réel « surface ».

Axe 2a - CHRONOBIOLOGIE et 2b SOMMEIL

Afin de mettre en évidence les périodes des rythmes des marqueurs principaux de l'horloge biologique, les variables suivantes sont suivies – rythme de l'activité des périodes veille / sommeil) par actimétrie, rythme des marqueurs cognitif et cardiaque du sommeil (Somté huit canaux + actimètre) –, auxquelles s'ajoutent des marqueurs chronobiologiques par prélèvements salivaires (cortisol, mélatonine, hormone de croissance) et la température centrale H24 (par gélules ingérables e-Celsius - BodyCap) ainsi que le et rythme veille/sommeil.

Ces données sont complétées par des agendas et questionnaires perceptifs, ainsi que des évaluations temps de réaction et du dynamisme via PVT et Flicker.

Axe 3a - PROCESSUS ÉMOTIONNELS et 3b AVERSION

- Évaluation des paramètres émotionnels selon divers marqueurs objectifs (rythmes cardiaques, transpiration, conductivité de la peau, dilatation pupillaire ...) et subjectifs au travers de questionnaires normalisés (EmpComp) et construits pour l'expérience.
- Intensité et temps de réaction aux stimuli aversifs ou de peur ;

- Évaluation d'items permettant de mesurer objectivement la reconnaissance des émotions lors de réponses à des questions en vidéo.

Axe 4 - COGNITION SPATIALE et SENSORIALITÉ VESTIBULAIRE

Évaluation des typologies sensorielles (visuelle, vestibulaire, auditive, olfactive ...) au travers de tâches computationnelles et de réalités virtuelles aussi bien que des reconnaissances perceptives déterminant de possibles altérations ou amélioration des systèmes sensoriels.

- Score du MSSQ, et VMSSQ, degré de déviation de la verticale en statique et dynamique (VVS, RfT), navigation spatiale : mesure du type de stratégie ego versus allocentrée en réalité virtuelle (Human Virtual Maze : Reverse T-maze).
- Reconnaissance olfactive par le European Test of Olfactory Capabilities (ETOC) couplé à des séquences HDEEG de conductivité cérébrale liée aux mémoires et émotions liées aux odeurs perçues.
- Mémoire spatiale : nombre d'erreurs de mémoire de travail, erreurs de référence, durée du test, stratégie de réalisation du test par mesures en réalité virtuelle (Human Virtual Maze : ERAM, MWM).
- Évaluation des paramètres sensitifs liés à l'odorat (ETOC sous EEG), à la vue (perte/amélioration) et à l'ouïe ainsi que des hallucinations auditives et visuelles.

Axe 5 - PROCESSUS DÉCISIONNELS

Comment se prend une décision et quels sont les processus mis en cause, plus particulièrement lors de décisions aux conséquences fortes, lors de temps de courtes durées dans des univers et des perceptions altérées ?

- Pré-post : corrélation des paramètres de performances cognitives décisionnelles (test de prise de décisions) avec les modifications de la connectivité neuronale (IRM DTI) des réseaux liés à la prise de décision, notamment le lobe frontal.
- In : questionnaires COORD, WORKS et évaluation par l'impact sur les systèmes organisationnels ; processus décisionnel via test sur MathLab et VRMaze.

Axe 6 - PHYSIOLOGIE

- Mesures de la performance à l'effort, du tonus sympathique/parasympathique, de l'état d'hydratation, de la composition corporelle et de la dépense énergétique.
- Évaluation des apports nutritionnels et de la dépense énergétique.
- Évaluations par dosages hormonaux.

Axe 7 - GÉNÉTIQUE

Analyse de la méthylation de l'ADN à l'échelle du génome dans les cellules sanguines périphériques avant et après chaque expédition. À cette fin, 5 ml de cellules sanguines seront disponibles.

Nous suivons le profil de méthylation de l'ADN en utilisant la méthodologie RRBS (Reduced Representation Bisulfite Sequencing) pour cartographier 3,5 à 4 millions de sites CG dans l'ensemble du génome. En parallèle, la méthylation des séquences AluI et LINE1 est surveillée dans les mêmes échantillons.

Axe 8 - ÉTHOLOGIE

Paramètres d'interactions sociales à partir d'analyse vidéo générale H24 (temps d'interaction des individus par rapport aux autres) et de prises de paroles régulières sur des temps définis des équipières et équipiers.

Axe 9 – FONCTIONS MÉMOIRES

Évaluation des fonctions mémoires à court terme (mémoire de travail) par questionnaires et tests de mémoires et des mémoires de long terme épisodique et perceptif à 6, 12 et 18 mois.

Axe 9 - GESTIONS D'ÉQUIPE et LEADERSHIP

Évaluation des processus décisionnels collectifs, de la coordination de l'équipe (son efficacité objective et subjective), de l'évolution des systèmes d'organisation et de leadership, des interactions au sein de l'équipe par questionnaires et analyse des vidéos. Détermination des fonctions coopératives naturelles, construites ou obligatoires et de leurs effets au travers des réactions face à des actions et situations prédéterminées.

Analyse quantitative par questionnaires et auto-déclarations et qualitative par interview.

Axe 10 - ENTOURAGE

Perception et état psychologique de l'entourage des sujets par interview qualitatif.

Axes scientifiques annexes

Plusieurs protocoles non liés aux humains ont été menés, concernant le milieu écologique de la grotte, qui permettent de compléter la compréhension des interactions et effets entre le territoire de vie et les humains.

- Météorologie

Suivi par trois stations professionnelles de l'hygrométrie, la température et la pression par enregistrement toutes les 5 minutes.

- Qualité de l'air

Prélèvement d'air et de molécules odorantes par machine de captation d'air et Twister, trois fois au cours de la période.

- Recensement biospéléologique

Recensement systématique des espèces dans l'espace de la grotte par l'ensemble de l'équipe.

- Recensement des inscriptions murales

Recensement systématique des milliers d'inscriptions murales, glyphes, sur les parois de la grotte par l'ensemble de l'équipe.

- Topographie en trois dimensions

Topographie en trois dimensions de l'ensemble du réseau de Lombrives à l'aide d'un Zeb Horizon de Geoslam.

ANNEXE 3 : Questionnaires

Tâche : TEAMWORKLOAD

MATRICULE :

DATE :

A quel point était-il difficile de promouvoir les interactions entre les membres de l'équipe et d'encourager les autres afin d'atteindre un objectif ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A quel point était-il difficile de mettre l'accent sur les rapports avec les autres membres de l'équipe ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A quel point était-il difficile de surveiller le comportement des membres de l'équipe ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A quel point a-t-il été difficile de soutenir les membres de l'équipe ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A-t-il été difficile d'adapter votre comportement en fonction de la situation ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A quel point était-il difficile de faire confiance aux membres de l'équipe ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A quel point était-il difficile de partager des idées avec les autres membres ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A-t-il été difficile de communiquer avec les autres membres ?

Très facile Très difficile

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Tâche : COORD

MATRICULE :

DATE :

Les rôles au sein de l'équipe sont-ils clairement identifiés ?

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Tout le monde fait tout ou chacun est-il spécialisé dans certaines tâches très précises.

Polyvalence

Spécialisation

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Quel est votre degré de confiance dans l'équipe ?

Pas du tout confiant

Très confiant

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Quel est le degré de confiance dans votre chef d'expédition ?

Pas du tout confiant

Très confiant

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Nous avons mis en place des procédures et des règles claires pour les tâches à réaliser.

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Je me conforme strictement à ces règles en toute situation ?

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Les tâches sont son monotones. Je refais toujours la même chose de la même manière.

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Dans vos tâches quotidiennes, avez-vous le sentiment qu'il faut improviser (de nouvelles façons de faire, etc.)

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Les objectifs de la mission sont-ils clairs pour vous ?

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Les objectifs de cette mission sont partagés par l'équipe ?

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Combien de temps faut-il pour réaliser une tâche qui nécessite l'implication de plusieurs personnes ?

Peu de temps

Beaucoup de temps

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

En général, chacun réalise ses tâches quotidiennes de son côté, ou il s'agit d'un travail de groupe coordonné ?

Le travail est solitaire

Le travail se fait en groupe

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Il est facile de se coordonner avec les autres membres de l'équipe.

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Est-ce que la communication a été essentielle pour trouver une solution aux problèmes rencontrés ?

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Après avoir réalisé une tâche, je discute avec les membres de l'équipe de ce que nous venons de faire.

Non pas du tout

Oui tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Il y a des moments de partage et d'échange sur notre manière de fonctionner et les tâches du quotidien au camp.

Jamais Très souvent
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Les décisions sont-elles énoncées de manière directive ?

Non pas du tout Oui tout à fait
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Est-ce qu'il y a de la discipline dans le groupe ?

Pas du tout Beaucoup
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Tâche : LEAD
MATRICULE :
DATE :

Quels sont les objectifs de la mission ? (réponse libre, plusieurs objectifs possibles)

-
-
-
-
-

Quels sont les objectifs pour vous dans cette mission ? (réponse libre, plusieurs objectifs possibles)

-
-
-
-

Pour vous, dans l'équipe en ce moment, il y a :

- Un leader
- Plusieurs leaders sans une hiérarchie entre eux
- Plusieurs leaders avec une hiérarchie entre eux
- Pas de leader

Selon vous, les solutions aux problèmes rencontrés par l'équipe sont apportées :

- Par les membres de l'équipe sous l'impulsion du leader

Pas du tout Tout à fait
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

- Par les membres de l'équipe indifféremment du rôle du leader

Pas du tout Tout à fait
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

A quel point votre leader vous donne-t-il l'envie de vous engager dans cette mission ?

Pas du tout envie Très envie
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Les décisions relatives aux tâches, à l'organisation et à la résolution des problèmes vous sont-elles imposées ou s'agit-il d'un consensus de l'équipe (ou une partie de l'équipe).

Imposées Consensus
 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Les décisions relatives aux tâches, à l'organisation et à la résolution des problèmes sont-elles communiquées de manière formelle (explicites et lors d'un moment particulier) ou informelle ?

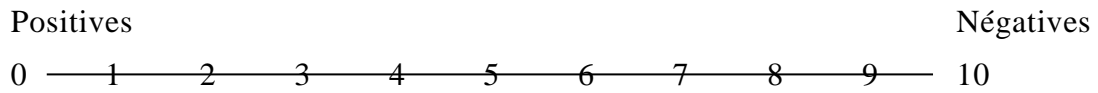
Informel Formel
 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

Entourez le chiffre qui correspond au degré d'adhésion à chaque affirmation.

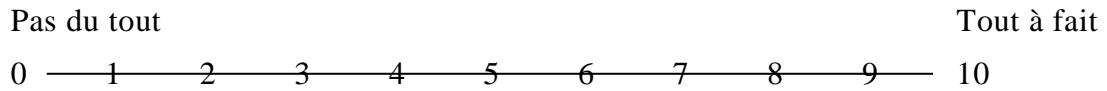
Question	0 = Pas du tout à fait	10 = Tout
Je structure mes actions à venir et les planifie	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je forme et j'entraîne l'équipe	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je donne du sens à nos activités et à la mission	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je fais un retour sur les actions de tel ou tel membre de l'équipe.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je contrôle les tâches réalisées	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je fais le lien entre les membres de l'équipe	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je pousse les membres de l'équipe, je leur donne des défis.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je réalise moi-même les tâches à accomplir.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Je résous des problèmes	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

J'apporte de l'aide matérielle ou psychologique au reste de l'équipe	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
J'encourage l'équipe dans son autonomie.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Je travaille pour créer un climat agréable	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

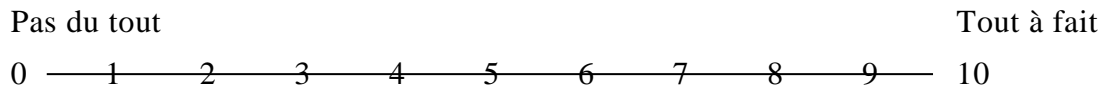
- Mes émotions sont :



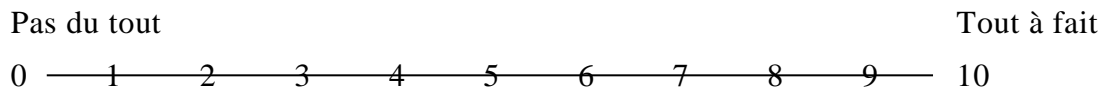
- J'ai besoin d'aide pour me sentir mieux :



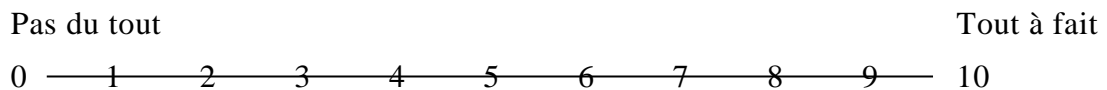
- Je trouve cette aide dans l'équipe :



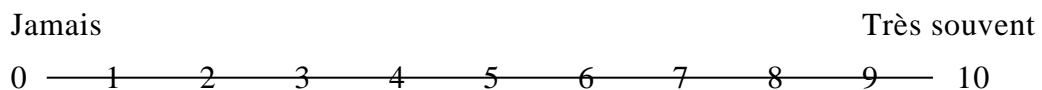
- Qui : le leader d'expédition un ou plusieurs membres de l'équipe.



- Je refuse que l'on m'aide parce que j'ai besoin d'être seul pour aller mieux



- On me demande de l'aide :



- J'accepter de fournir de l'aide :

Pas du tout

Tout à fait

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

- J'accepte de donner de l'aide
 - parce que c'est nécessaire pour l'équipe,
 - parce que cela permet à d'autres d'aller mieux,
 - parce que cela me fait du bien.
- Je refuse de donner de l'aide :
 - parce que je ne suis pas le plus compétent,
 - je n'ai pas le temps,
 - cela ne m'apporte rien,
 - cela me fatigue.

Tâche : REC-EVENT

MATRICULE :

DATE :

HEURE :

Pensez et choisissez un évènement qui a posé un problème pour l'équipe et pour lequel vous avez dû collectivement trouver une solution durant les derniers jours.

De quoi s'agit-il ? Cochez l'un des problèmes suivants :

- Comportement d'un ou plusieurs équipiers envers un membre ou envers l'équipe
- Non-respect des règles éthiques en vigueur durant la mission
- Accident physique
- Vie sur le radeau (propreté non satisfaisante, gestion du matériel commun dysfonctionnelle)
- Problème de gestion du temps
- Régulation thermique (froid, humidité, chaleur...)
- Sommeil (interruption par d'autres membres de la mission ou évènements extérieurs)
- Alimentation (manque, difficulté de répartition, choix insuffisant)
- Psychologique : comportement agressif, crise de nerfs, claustrophobie.
- Hydratation (approvisionnement insuffisant, pollution de l'eau)
- Matériel (casse, dysfonctionnement...)
- Radeau (retournement, collision, etc.)
- Problème lié aux protocoles scientifiques
- Volonté d'un ou plusieurs membres de l'équipe de quitter la mission immédiatement

Décrivez succinctement l'évènement :

Durée estimée de l'évènement (entre survenance et résolution) :

- Inférieure à 1h00
- Compris entre 1h00 et 8h00
- Supérieure à 8h00

Niveau de gravité :

Pas grave

Très grave

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Quelle est selon vous la nature de la cause de cet évènement ?

- Cause totalement imprévisible
- Non-respect (cause fatigue ou stress) des règles de base de sécurité ou de vie sur le radeau
- Non-respect (négligence) des règles de base de sécurité ou de vie le radeau
- Manque de communication
- Les enseignements des dysfonctionnements passés ne sont pas pris en compte
- Défaut dans les directives
- Défaut d'organisation dans l'équipe
- Défaut de communication entre les membres

Y-a-t-il eu un précédent ?

Oui / Non

Quelles personnes étaient impliquées ?

Quelles ont été, selon vous, les stratégies mises en place pour résoudre le problème ?
(Concrètement)

- Un membre de l'équipe prend les choses en main et fourni la solution
- Problème confié à un ou plusieurs experts dans le groupe
- Solution par consensus puis mise en œuvre
- Vote sur la solution à apporter puis mise en œuvre
- Coordination dans l'action : « nous avons fait ensemble quelque chose pour résoudre le problème »

Pour élaborer cette stratégie :

- o Vous aviez déjà rencontré un problème similaire et avez appliqué la même solution
- o Vous aviez déjà rencontré un problème similaire et avez appliqué une solution un peu différente, adaptée.
- o Vous avez développé une solution totalement nouvelle.

Qui a selon vous pris le leadership pour résoudre le problème ? (citez le leader)

D'autres membres de l'équipe ont-ils contribué à résoudre le problème ? (citez les membres)

Les décisions relatives à la résolution de ce problème vous ont-elles été imposées ou s'agit-il d'un consensus de l'équipe (ou une partie de l'équipe).

Imposée

Consensus total

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Les décisions relatives à la résolution de ce problème vous ont-elles été communiquées de manière formelle (explicites et lors d'un moment particulier) ou informelle ?

Formel

Informel

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avez-vous utilisé des compétences nouvelles pour résoudre le problème ?

Pas du tout

Tout à fait

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Avez-vous fait collectivement preuve d'une bonne coordination d'équipe pour résoudre le problème ?

Pas du tout

Tout à fait

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Quelle a été votre perception de cet évènement ?

- Sans conséquence, il fallait juste résoudre le problème.
- L'équipe a beaucoup appris de cet évènement.
- Cet évènement a ou aura un impact négatif à moyen ou long terme sur le fonctionnement / la vie de l'équipe.
- Cet évènement a ou aura un impact positif à moyen ou long terme sur le fonctionnement / la vie de l'équipe.

L'évènement décrit ici aura-t-il un impact dans la durée ?

- Sans conséquence majeure, nous aurons vite oublié.
- Il va marquer le groupe pour un temps, puis nous oublierons cela.
- Il va marquer le groupe à vie.

ANNEXE 4 : Exemple d'entretien

JR[00:18:04] (Est-ce que tu pourrais me dire quels sont pour toi les objectifs de la mission Deep Time ? Est-ce que, entre le début de la grotte et maintenant, avant de rentrer et maintenant, ça a changé pour toi ?)

MRM-D [00:18:24] Mes objectifs personnels, tu veux dire ?

JR[00:18:26] (Je parlais plutôt des objectifs de la mission en tant que telle)

MRM-D [00:18:31] Les objectifs, c'était d'étudier comment un groupe, les individus d'un groupe s'adaptent à un environnement nouveau et sans repères temporels. Et donc, il y avait des travaux scientifiques à faire. Donc, ça, c'était, d'après moi, le premier objectif de cette mission. Et ensuite, il y avait des travaux annexes comme la topographie 3D, comme le référencement des glyphes, le nettoyage de la grotte. Voilà ça. C'était aussi toutes des missions de la mission Deep Time qu'on devait faire.

JR[00:19:15] (Est-ce que tu considères que vous avez atteint ces objectifs-là dans le temps imparti ?)

MRM-D [00:19:26] Le scientifique, oui. Ça a démarré très rapidement et ça a bien marché. Et après, pour les autres tâches, on n'a pas eu le temps de finir les glyphes. Et je pense que si on s'y était mis plus tôt, je pense qu'on aurait pu tout faire. Le nettoyage de la grotte, on a plutôt bien fait ça. On s'est lancé sur des demi-journées, voire des journées entières, et on a été plutôt efficaces. Après, effectivement, à chaque fois qu'on repassait, on voyait des choses (RUPTURE D'ENREGISTREMENT) Topo, ça a bien marché parce que Nicolas a pris ça en main et ça a bien roulé.

JR[00:20:20] (Quelles étaient tes responsabilités sous terre qui t'étaient désignées ? Est-ce que tu en a pris d'autres qui ne t'étaient pas désignées au départ ?)

MRM-D [00:20:37] J'avais comme responsabilité désignée la science, sur l'humain en tout cas, de bien tester tout le monde en fonction des protocoles qui étaient marqués dans le carnet de bord. Donc, tous les protocoles de Quentin, Stéphane, Benoît, etc. Et ensuite, j'ai aidé à filmer quand j'étais disponible et quand il y avait des trucs à filmer. Donc rejoindre l'équipe de Marina et j'ai aidé un petit peu pour l'équipe glyphe. Il y avait deux équipes. Il y avait surtout une équipe qui était constituée d'Arnaud, Kora et François, qui marchait vachement bien et qui partait souvent ensemble parce qu'ils avaient leurs petites habitudes. Et moi, je me greffais plutôt à l'autre équipe faite avec Tiphaine, Marika. De temps en temps, il y avait Émilie. J'ai contribué à d'autres projets,

mais je n'ai pas pris de responsabilités en tant que leader particulière sur d'autres projets.

JR[00:21:51] (Est-ce que tu penses que sous terre, les tâches étaient équitablement réparties ? Est-ce que la charge travail, tu la trouvais importante ?)

MRM-D [00:22:07] Je n'ai pas trouvé la charge de travail importante parce qu'on avait quand même beaucoup de temps. Est-ce qu'il y a une répartition équitable ? Je dirais que non, que certains ont vécu à leur rythme, mais ont fait ce qu'ils voulaient, et d'autres ont vraiment pris ces tâches comme une responsabilité et un travail à faire et donc ils l'ont accompli.

JR[00:22:40] (C'est dû à quoi ça, à ton avis, cette dichotomie de perception et donc de comportement ?)

MRM-D [00:22:57] Je pense qu'il y a donc une différence, peut-être sur le sens des responsabilités et de faire partie d'un groupe. Et peut-être que certains sont venus en se disant : ça va faire une pause dans ma vie et puis, je vais le vivre comme des vacances, comme une pause en fait, et non pas comme une mission, avec des responsabilités et un travail à faire, bien que cela ait été maintes fois précisé (RUPTURE D'ENREGISTREMENT) de travail par jour. Mais, en fait, comme la règle était de vivre à son rythme, mais je pense que certains l'ont exploitée jusqu'au bout du bout, et ils l'ont même interprétée comme vivre en fonction de ses envies. Après c'était l'expérience aussi que Christian soit en retrait et qu'il ne soit pas à distribuer les rôles, etc. Et donc, peut-être qu'il manquait finalement, peut-être qu'il manquait ce type de leader hiérarchique au-dessus de tout le monde et qui ...

JR[00:24:29] (Tu veux dire qu'il y aurait pu y avoir plus de discipline et plus d'autorité ?)

MRM-D [00:24:35] Peut-être.

JR[00:24:37] (Est-ce que tu crois que le groupe l'aurait accepté ?)

MRM-D [00:24:45] C'est une bonne question. Est-ce que le groupe l'aurait accepté ? (HESITE, NE SAIT PAS QUOI REPONDRE). Si ça avait été bien annoncé comme ça dès le départ : Christian reste leader et etc., je pense que même si certains auraient rechigné, ça faisait partie du contrat et c'était comme ça. Donc la place de Christian aurait été légitime. Ou d'un autre leader d'ailleurs, qui aurait pu être quelqu'un d'autre que Christian. Et comme ça avait été annoncé plutôt comme : il y aura des responsables

pour chaque activité et donc chacun (RUPTURE D'ENREGISTREMENT) nommer, je pense que ça n'aurait pas forcément été accepté. J'espère que ça a été clair.

JR[00:25:51] (Globalement, pour toi : il n'y a eu qu'un seul leader, plusieurs leaders sans hiérarchie entre eux, plusieurs leaders avec une hiérarchie entre eux ou pas de leader, mais ce serait contradictoire avec ce que tu viens de me dire)

MRM-D [00:26:18] Pour moi, la manière dont je l'ai vu, c'est que Christian est resté leader de tout, bien que laissant beaucoup de liberté, et qu'ensuite, il y avait des leaders pour différentes responsabilités qui étaient bien définies. Mais il n'y avait pas à mon sens et personnellement, il y avait une hiérarchie, mais qui n'était pas ... Moi, la manière dont je le ressentais, parce que je vois quand même que Christian a tout organisé, donc il a toutes les informations et donc de ce fait, il est forcément leader. Mais ce n'était pas annoncé comme ça. Ce n'était pas forcément vécu comme ça.

JR[00:27:13] (Pour toi, quand vous avez dû faire face à un certain nombre de problèmes, de dysfonctionnement, etc. Quels sont pour toi les plus gros auxquels vous avez eu à faire face ? Et comment vous les avez résolus, comment vous avez trouvé des solutions ?)

MRM-D [00:27:35] Donc, les plus gros problèmes... En tout cas, ce qui a créé le plus de tensions, ça a été, de mon point de vue, la gestion de la nourriture et effectivement, ce travail, ces travaux annexes que l'on avait à faire dans la grotte et cette responsabilité et ce contrat qu'on avait accepté avant même de rentrer dans la grotte. Et comment ça a été résolu ? J'ai l'impression... la manière dont a été gérée la nourriture, ça n'a jamais vraiment été résolu. En fait, ça a été discuté entre quelques-uns et puis acté, mais en fait, sans avoir l'avis de tout le monde et que de temps en temps, ... Moi, je me souviens d'une situation bien particulière où Jérôme a discuté avec Tiphaine en disant : Voilà, j'aimerais que tu fasses remonter cette information-là, moi, je propose qu'on gère la nourriture différemment et qu'on en discute. Et la discussion n'est jamais arrivée. Donc, je ne sais pas où la perte d'information a eu lieu. Et ensuite, pour les tâches, là, on avait une grande réunion où on s'était tous assis et Christian nous avait rappelé qu'il y a des tâches annexes à faire, on s'est tous engagés à 6, 7, 8 heures de travail par jour et qu'il fallait s'y mettre. Et donc là, il y a vraiment eu... Tout le monde a discuté et le message est bien passé. Après, finalement, tout le monde ne s'est pas pris au jeu mais...

JR[00:29:32] (Sur la gestion de la nourriture, Christian n'est jamais intervenu - TU NE L'ENTENDS PLUS)

MRM-D [00:30:33] Je pense qu'à un moment donné, il y a eu une réunion où ça a été dit. (RUTPURE D'ENREGISTREMENT) nourriture (??) et puis on refera un point. Et en fait, ça n'a jamais été (??) Et j'ai eu le sentiment que (INCOMPREHENSIBLE) de certains pour la manière dont c'était géré.

JR[00:30:59] (Je n'ai pas entendu, excuse-moi)

MRM-D [00:31:09] Je disais que non. Donc de mon souvenir, oui, pour la nourriture, ça a été discuté une fois où on était tous là et donc ça a été dit : on va gérer la nourriture de telle manière et on refera un point s'il y a des mécontentements. J'ai l'impression que le point n'a jamais été refait et qu'il y avait quand même un mécontentement de certains individus quant à la manière dont c'était géré.

JR[00:31:36] (Est-ce que pour toi, c'était facile de vous organiser à l'intérieur de la grotte, au quotidien ou simplement d'organiser les tâches, organiser ce qu'il y avait à faire ? Est-ce qu'il y a eu une évolution dans le temps ? Est-ce qu'il y a plusieurs périodes, des périodes où c'était facile, des périodes où c'était difficile ?)

MRM-D [00:32:06] Je peux dire par rapport à la science. L'organisation s'est faite assez naturellement. En fait, on testait ceux qui étaient debout et au fur et à mesure, on voyait ceux qui étaient debout, ceux qui étaient dispo et ils venaient être testés à la tente science et ensuite, grosso modo, celui qui partait devait m'en renvoyer un, etc. Donc ça, ça s'est toujours passé comme ça et ça s'est toujours bien passé. Je n'ai pas vu de grosse évolution. Ça a été plus difficile de tester tout le groupe sur un même cycle quand tout le monde a commencé à vraiment se désynchroniser. Mais sinon, ça s'est bien passé. Et après, au niveau de l'organisation pour les journées d'exploration, ça s'est très bien passé, je dirais, pendant les... quasi jusqu'à la fin. Et ensuite à la fin, ça a été plus difficile parce que les groupes n'étaient plus faits en fonction de qui vivait à peu près au même rythme, mais plutôt qui voudrait retourner au second niveau. Et donc là, c'était plus difficile de s'organiser parce que, par exemple, nous, la deuxième fois où je suis allée au second niveau, j'y suis allée avec Emilie et Emilie, qui avait un rythme vraiment très différent du reste du groupe, en fait, on l'a attendue une demi-journée. Donc ça a été plus difficile au niveau organisationnel. Et ensuite, pour le reste, les glyphes, c'étaient des équipes qui, grosso modo, étaient sur les mêmes rythmes, donc, c'était facile à organiser. Et tout ce qui était changement des bidons, descendre au sas,

etc., ça aussi, ça se faisait assez facilement parce que quand il y avait un besoin, c'étaient les gens qui étaient disponibles au camp de vie qui y allaient. Donc ça, ça roulait plutôt bien. Et après, j'avais un truc auquel j'ai pensé et je viens bien d'oublier. Mais j'ai l'impression que l'organisation se faisait vraiment au jour le jour. Et qu'est-ce qu'on fait ce matin ? Et qu'est-ce qu'on fait cet après-midi ? Et on réfléchit en fonction de ceux qui sont là, plutôt que faire des plans sur la comète en mode : demain après-midi, il faudrait qu'on fasse ça et qui est motivé.

JR[00:34:54] (Juste sur les glyphes : qu'est-ce qui se serait passé à ton avis ici s'il n'y avait pas eu les glyphes à faire ?)

MRM-D [00:35:04] Dans quel sens ?

JR[00:35:07] (Comment aurait vécu le groupe ?)

MRM-D [00:35:12] Sans la mission des glyphes ? On aurait fini par trouver les journées longues parce que c'était quand même une vaste occupation avec beaucoup (INCOMPREHENSIBLE) et du coup, je pense qu'on aurait un peu tourné (??)

JR[00:35:45] (Est-ce que vous parliez ensemble des problèmes que vous rencontriez justement de technique ? Est-ce que tu parlais, par exemple, de la science, des problèmes que tu avais d'un point de vue scientifique à des membres de l'équipe ? Est-ce que vous cherchez des solutions ensemble ?)

MRM-D [00:36:06] Pour la science, non. Et pour le reste, tu veux dire genre problèmes organisationnels ou problèmes tout court ?)

JR[00:36:15] (Problèmes organisationnels)

MRM-D [00:36:26] J'ai le sentiment qu'en fait, il n'y avait pas vraiment... On vivait vraiment au moment donné. Il n'y avait pas vraiment de problèmes organisationnels précis. En fait, comme on n'avait pas moyen de planifier, on ne planifiait pas, c'était vraiment... Tout se faisait au moment donné. J'ai envie d'aller faire des glyphes, qui est dispo pour aller faire des glyphes, etc. Et puis, du coup, tout s'organisait avec les gens disponibles au camp de vie et motivés, etc. Après moi, j'ai passé aussi beaucoup de temps en sciences. J'ai peut-être une vision un peu biaisée.

JR[00:37:26] (Est-ce que pour toi il y avait une manière différente de gérer les problèmes et l'équipe quand vous êtes en exploration et quand vous êtes au camp ?)

MRM-D [00:37:41] Les problèmes pour gérer quand on est en exploration ou quand on est au camp ? En exploration, il y avait toujours un leader très très clair qui était soit

Damien. En tout cas, dans mon cas de débutant, je suis descendue au second niveau avec Christian comme leader, avec Damien et je suis descendue une fois sans Damien ni Christian, mais avec Jérôme, Marina, Johan, Emilie, Marika. Et donc là, les deux leaders, c'était clairement Jérôme et Marina parce qu'ils avaient plus d'expérience et donc là, je suivais ce qu'on me dit et les recommandations, etc. Là, au niveau organisationnel, tout était très clair. Et après, pour l'organisation, au camp de vie, pour le reste de la vie, c'était ... Après, je vais encore me répéter, mais comme il n'avait pas de leader bien précis, mis à part les leaders de certaines tâches, mais finalement, ça pouvait être aussi les autres qui décidaient de faire telle ou telle ou telle tâche indépendamment du leader. Et donc, dans ce cas-là, ça faisait vraiment plus sur le moment.

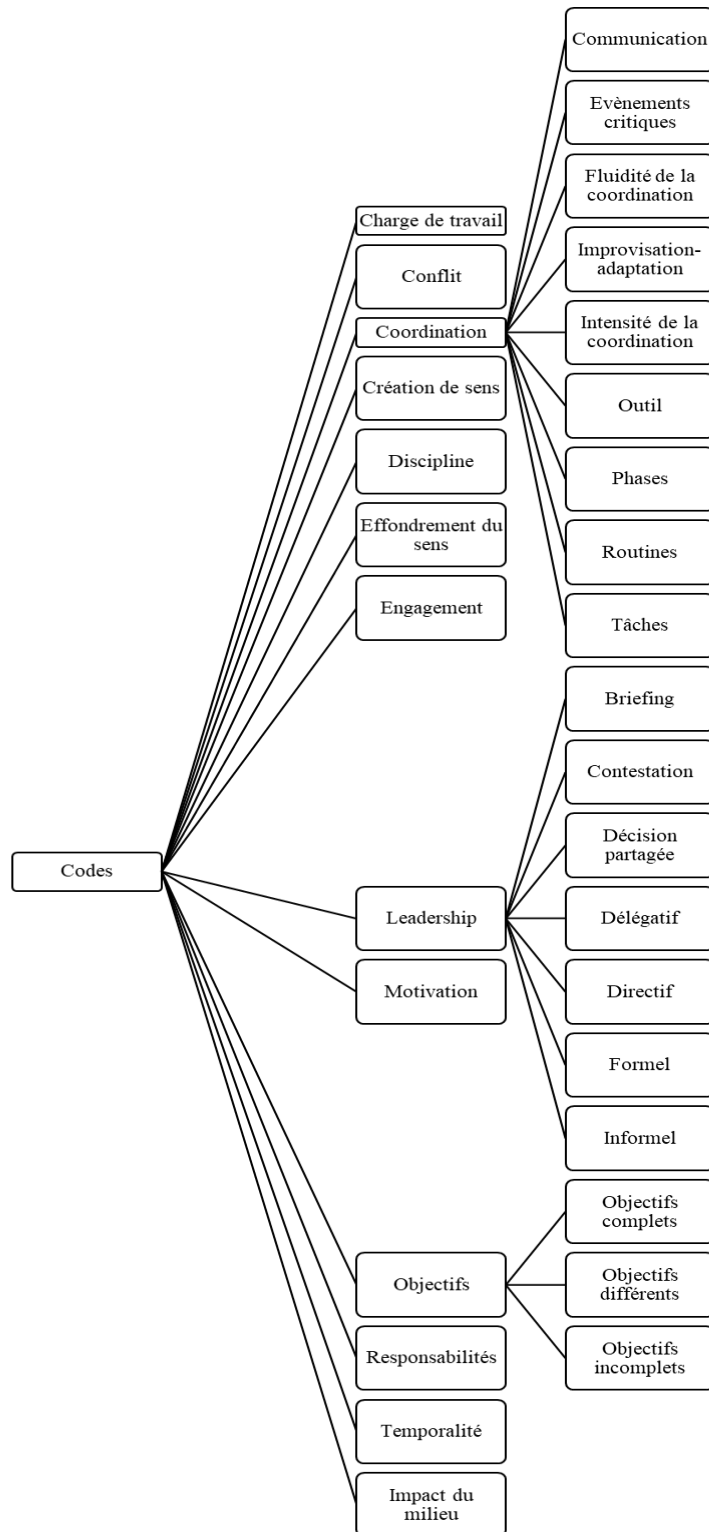
JR[00:39:07] (Si c'était à refaire, qu'est-ce que tu ferais différemment ? Qu'est-ce que le groupe devrait faire différemment ? Et qu'est-ce que l'organisation d'expédition, nous, devrions faire différemment ? Imaginons que tu puisses refaire Deep Time : qu'est-ce que tu ferais, toi, différemment dans la mission ? Qu'est-ce que le groupe devrait faire différemment ? Et qu'est-ce que l'organisation, nous, devrait faire différemment ?)

MRM-D [00:39:59] Au niveau de l'organisation, peut-être juste une réunion le premier ou le deuxième jour, parce que, par exemple, toutes les histoires de glyphes, de nettoyage de la grotte. La topo, c'était particulièrement liée à l'instrument, (??) mais moi, comme j'avais la responsabilité sciences, j'ai complètement occulté les missions annexes pendant la première partie de Deep Time. En fait, je les ai complètement oubliées. C'est vrai que Christian nous en avait parlé avant, mais une fois qu'on est rentrés dans la grotte, moi, je les ai complètement zappées et du coup, peut-être qu'il aurait fallu ... Après, je ne sais pas si c'est le cas de tout le monde ou si les autres s'en rappelaient, mais ne se mettaient pas en action, mais il aurait fallu, je pense, un leader dès le début sur chaque tâche annexe, de manière à ce que ça booste ... Ça fasse bouger les choses et démarrer. Parce qu'il y a toujours ce partage de la responsabilité dans un groupe où en disant : bon, ben, on le fera demain ou je ne sais pas, personne n'en parle, donc je n'en parle pas. Donc, je pense que ça, ça aurait aidé peut-être - une hypothèse - à démarrer les travaux annexes plus rapidement. Après, une fois que ça, ça a été mis au clair, ça a bien marché. Donc au niveau organisationnel, à l'intérieur, je ne pense pas qu'il y ait eu de problèmes particuliers, sauf peut-être pour la gestion de la nourriture

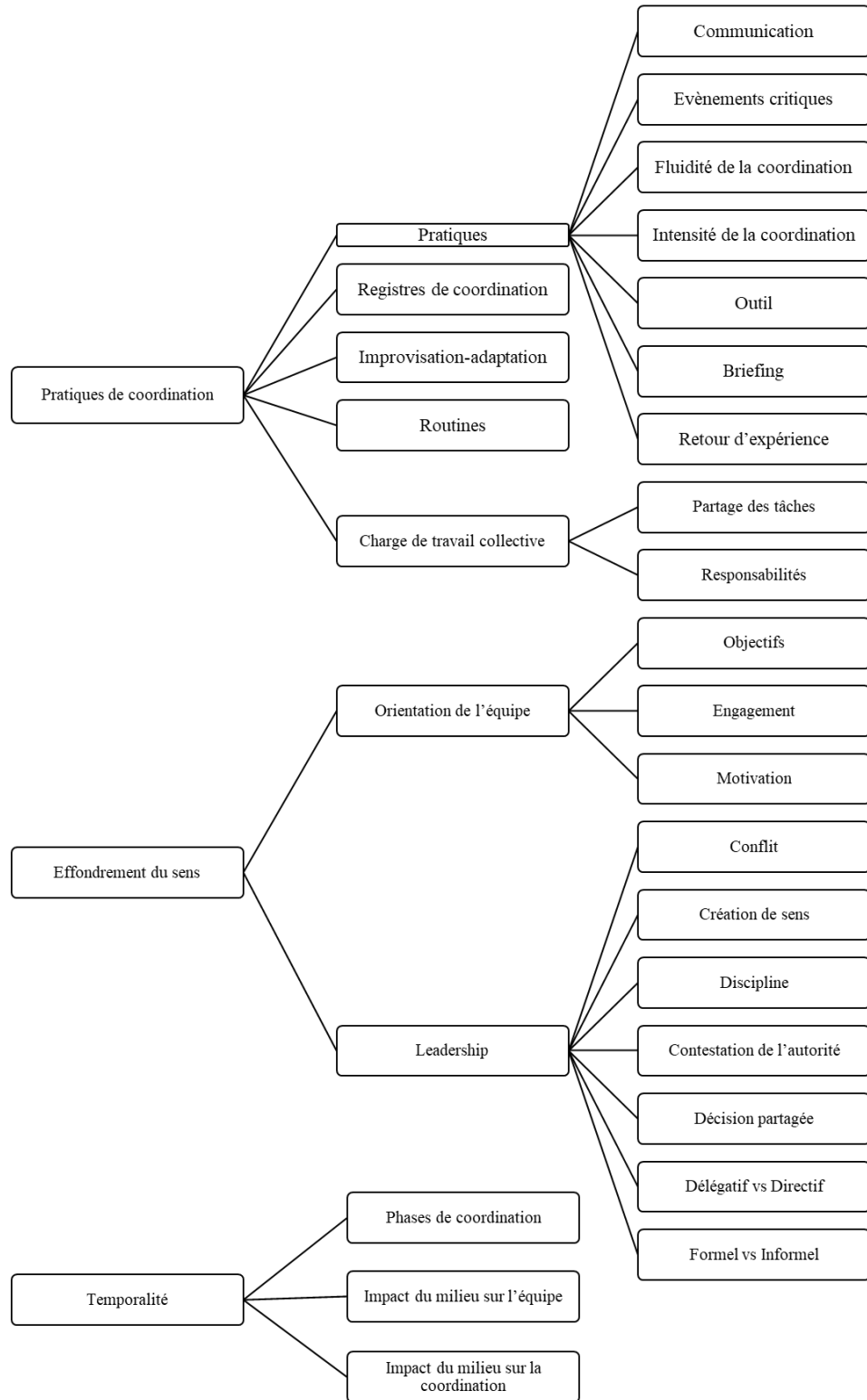
où j'ai l'impression qu'il y a ... Il a manqué une discussion et donc là, je ne sais pas à quel niveau ça a coïncé. Mais je ne sais pas et j'avoue que je ne sais pas comment ... Mais c'était, je pense, plus un problème de communication qu'un problème organisationnel. Je ne me souviens plus du troisième axe. Je ne sais pas si c'est à côté de la plaque, d'ailleurs, mes réponses.

ANNEXE 5 : Guide de codage sous NVivo

Grille de codage de départ sur NVivo présentée sous forme d'arbre thématique



Seconde grille de codage sur NVivo présentée sous forme d'arbre thématique



ANNEXE 6 : Résultats des questionnaires

	A quel point était-il difficile de promouvoir les interactions entre les membres de l'équipe et d'encourager les autres afin d'atteindre un objectif ?			A quel point était-il difficile de mettre l'accent sur les rapports avec les autres membres de l'équipe ?			A quel point était-il difficile de surveiller le comportement des membres de l'équipe ?			A quel point a-t-il été difficile de soutenir les membres de l'équipe ?			A-t-il été difficile d'adapter votre comportement en fonction de la situation ?			A quel point était-il difficile de faire confiance aux membres de l'équipe ?			A quel point était-il difficile de partager des idées avec les autres membres ?			A-t-il été difficile de communiquer avec les autres membres ?		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	4	6	7	4	6	2	6	4	5	2	8	2	2	2	2	7	2	2	7	2	3	2	2	
KOS-M	2	0	2	2	2	2	2	5	4	2	2	1	2	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
MSH-M	7	7	4	6	4	3	4	5	6	2	3	3	7	4	5	4	3	2	4	2	3	6	3	
ALM-M	3	5	7	1	5	4	1	5	4	1	0	0	1	2	5	1	3	3	5	7	3	7	6	
EMK-M	2	2	1	1	0	2	3	3	5	1	0	0	1	2	2	1	0	2	1	1	1	0	1	
FRM-D	4	5	3	5	3	3	6	7	6	3	3	2	4	2	2	6	3	2	3	1	4	3	1	
JEN-M	2	1,5	4	3	2,5	3	1	5	5	1	3,5	2	3	2,5	3	1	0,5	1	3	1,5	2	3	3,5	
JOF-M	2	2,5	2	1	2	3	1	4	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
MAL-M	4	4	2	2	5	3	4	4	6	1	3	3	4	2	3	1	2	1	1	1	2	1	1	
MLF-M	3	5	2	10	5	3	3	4	5	1	0	0	1	6	0	1	0	0	1	5	6	1	7	
NH-D	6	4	6	3	4	3	3	7	8	1	3	5	4	6	3	1	3	5	10	3	2	7	3	
CLC-A	6	7	7	3	5	5	10	8	8	7	3	3	5	5	5	4	7	7	8	4	4	6	5	
DAJ-M	3	6	4	3	3	3	5	7	4	2	2	1	2	1	2	3	4	3	2	2	1	1	1	
ROM-D	2	2,5	7	2	1,5	1	3	3,5	2	2	0,5	0	3	0,5	0	9	0,5	1	4	1,5	1	2	0,5	
TIV-M	2	4	6	2	3	3	3	5	6	2	4	8	4	3	4	3	2	6	3	3	8	2	3	
Moyenne	3,47	4,10	4,27	3,20	3,40	2,87	3,67	5,10	5,27	2,00	2,47	2,07	3,00	2,67	2,67	2,73	2,53	2,67	3,33	2,87	2,80	3,13	2,67	
Ecart type	1,68	2,06	2,22	2,37	1,65	0,92	2,38	1,49	1,53	1,51	2,04	2,19	1,69	1,79	1,63	2,31	2,19	1,95	2,64	2,06	2,04	2,23	2,20	
Ecart type pearson	1,63	1,99	2,14	2,29	1,59	0,88	2,30	1,44	1,48	1,46	1,97	2,11	1,63	1,73	1,58	2,24	2,12	1,89	2,55	1,99	1,97	2,16	2,13	
Min	2	0	1	1	0	1	1	3	2	1	0	0	1	0,5	0	1	0	0	1	1	1	1	0	
Max	7	7	7	10	6	5	10	8	8	7	8	8	7	6	5	9	7	7	10	7	8	7	7	

	Pour vous, dans l'équipe en ce moment, il y a :			Selon vous, les solutions aux problèmes rencontrés par l'équipe sont apportées :			A quel point votre leader vous donne-t-il l'envie de vous engager dans cette mission ?			Les décisions relatives aux tâches, à l'organisation et à la résolution des problèmes vous sont-elles imposées ou s'agit-il d'un consensus de l'équipe (ou une partie de l'équipe).			Les décisions relatives aux tâches, à l'organisation et à la résolution des problèmes sont-elles communiquées de manière formelle (explicites et lors d'un moment particulier) ou informelle ?		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	Un leader	leaders avec une hiérarchie	Un leader	équipe indifférent	6	6	8	7	7	2	7	9	8	7	8
KOS-M	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	équipe indifférent	8	7	8	8	7	8	8	4	4	8	7
MSH-M	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	Un leader	l'équipe sous l'	7	7	8	6	5	3	8	6	6	8	7
ALM-M	leaders sans une hiérarchie	Un leader	Un leader	équipe indifférent	0	3	10	7	7	7	8	8	8	3	7
EMK-M	Un leader	leaders avec une hiérarchie	Un leader	l'équipe sous l'	7	5	9	8	8	7	7	8	2	9	9
FRM-D	Un leader	Un leader	Un leader	équipe indifférent	5	6	10	9	9	8	6	8	8	8	7
JEN-M	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	l'équipe sous l'	7	8	10	9	9	4	9	3	7	7	6
JOF-M	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	Pas de leader	équipe indifférent	7	2	8	6	5	7	8	9	7	6	9
MAL-M	Un leader	Un leader	Un leader	équipe indifférent	7	7	10	10	9	7	8	7	4	7	7
MLF-M	Un leader	Un leader	Un leader	équipe indifférent	4	6	10	10	10	7	10	7	7	10	2
NH-D	Un leader	Un leader	Un leader	équipe indifférent	4	5	8	7	7	8	8	8	9	8	8
CLC-A	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	entre eux les membres de	équipe indifférent	8	8	8	8	8	6	7	7	4	5	7
DAJ-M	leaders avec une hiérarchie	Pas de leader	leaders avec une hiérarchie	l'équipe sous l'	8	8	9	9	8	7	6	9	9	8	9
ROM-D	Un leader	leaders avec une hiérarchie	leaders avec une hiérarchie	équipe indifférent	5	4	9	10	10	7	10	5	4	4	3
TIV-M	Un leader	Un leader	Un leader	équipe indifférent	7	7	10	10	9	8	6	5	4	7	6
Moyenne					6,00	5,79	9,07	8,36	7,86	6,29	7,73	6,86	5,86	7,07	6,79
Ecart type					2,14	1,81	0,92	1,45	1,61	1,90	1,28	1,96	2,14	1,91	2,08
Ecart type pearson					2,07	1,74	0,88	1,39	1,55	1,83	1,24	1,88	2,07	1,84	2,01
Min					0	2	8	6	5	2	6	3	2	3	2
Max					8	8	10	10	10	8	10	9	9	10	9

	Pour vous, dans l'équipe en ce moment, il y a :	Je structure mes actions à venir et les planifie			Je forme et j'entraîne l'équipe			Je donne du sens à nos activités et à la mission			Je fais un retour sur les actions de tel ou tel membre de l'équipe.			Je contrôle les tâches réalisées			Je fais le lien entre les membres de l'équipe			Je pousse les membres de l'équipe, je leur donne des défis.			Je réalise moi-même les tâches à accomplir.		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	Un leader	8	8	7	4	3	4	6	7	8	2	0	7	4	0	7	7	6	7	2	2	6	7	8	7
KOS-M	leaders avec une hiérarchie	7	8	8	2	2	1	6	9	7	6	8	10	4	8	9	8	9	8	4	2	2	8	10	9
MSH-M	leaders avec une hiérarchie	8	8	7	4	6	8	4	7	7	7	3	9	7	2	5	6	4	3	3	1	4	7	7	2
ALM-M	leaders sans une hiérarchie	5	5	3	3	0	3	8	2	3	1	0	3	5	0	3	3	2	3	3	2	3	7	5	5
EMK-M	Un leader	8	6	8	5	8	7	8	8	8	7	7	8	5	7	7	9	9	9	7	8	10	8	8	8
FRM-D	Un leader	8	4	8	6	3	3	8	7	8	7	6	6	4	4	2	6	4	6	6	1	6	7	9	8
JEN-M	leaders avec une hiérarchie	7	8	7	1	8	7	5	7	6	6	8	5	2	4	6	6	5	6	2	5	8	7	8	8
JOF-M	leaders avec une hiérarchie	7	7	9	8	7	9	7	7	9	7	8	9	8	3	9	9	7	9	7	8	10	8	8	10
MAL-M	Un leader	8	7	4	8	6	7	7	7	7	7	3	3	5	6	7	6	5	4	4	3	6	10	7	10
MLF-M	Un leader	8	5	10	6	2	10	10	0	10	4	5	10	5	9	6	10	4	10	5	10	6	10	6	10
NH-D		7	7		4		3		6	3		2		2		6		4		2		2		5	7
CLC-A	leaders avec une hiérarchie	4	7		10	10		10	9		6	8		6	8		5	7		10	10		10	6	6
DAJ-M	leaders avec une hiérarchie	5	7	8	8	9	9	8	9	8	8	7	7	9	7	8	9	7	7	5	8	7	8	9	9
ROM-D	Un leader	7	0	1	7	0	0	4	9	0	2	1	0	8	0	3	8	1	0	1	0	0	4	10	10
TIV-M	Un leader	4	8	3	3	2	2	6	7	8	5	3	4	4	4	5	6	3	7	4	2	3	4	8	6
Moyenne		6,71	6,33	6,43	5,36	4,67	5,21	6,93	6,73	6,57	5,36	4,73	5,50	5,71	4,33	5,86	7,00	5,13	5,86	4,50	4,27	5,21	7,50	7,60	7,79
Ecart type		1,54	2,16	2,62	2,05	3,27	3,29	1,90	2,55	2,74	2,24	3,24	2,98	2,02	3,20	2,07	1,92	2,36	2,88	2,41	3,53	3,02	1,87	1,59	2,29
Ecart type pearson		1,48	2,09	2,53	2,55	3,16	3,17	1,83	2,46	2,64	2,16	3,13	2,87	1,94	3,09	1,99	1,85	2,28	2,77	2,32	3,41	2,91	1,80	1,54	2,21
Min		4	0		1	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1	0	4	5	2	2
Max		8	8	10	10	10	10	10	9	10	8	10	10	9	9	9	10	9	10	10	10	10	10	10	10

	Je résous des problèmes			J'apporte de l'aide matérielle ou psychologique au reste de l'équipe			J'encourage l'équipe dans son autonomie.			Je travaille pour créer un climat agréable			Mes émotions sont			J'ai besoin d'aide pour me sentir mieux :			J'ai besoin d'aide pour me sentir mieux : T2			J'ai besoin d'aide pour me sentir mieux : T3			Je trouve cette aide dans l'équipe :			Qui ?		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3			
ARB-M	7	7	6	6	8	5	8	8	7	8	8	7	10	8	9	Neutre	8	2	Un peu	6	8	jeurs membres	6	3						
KOS-M	6	3	7	6	1	6	6	2	5	6	4	7	10	7	8	Pas du tout		1	Neutre	5	8	jeurs membres	5	7						
MSH-M	6	3	7	5	4	6	4	6	4	6	6	6	10	7	7	Assez	2	4	Assez	7	7	jeurs membres	7	5						
ALM-M	8	3	3	8	3	3	4	5	5	8	10	10	10	5	7	Pas du tout	3	0	Neutre	3	2	jeurs membres	10	5						
EMK-M	5	5	7	8	9	10	9	10	10	9	10	8	10	9	6	Pas du tout	0	1	Tout à fait	9	9	jeurs membres	9	1						
FRM-D	7	7	8	8	7	8	6	6	7	7	9	9	10	8	8	Neutre	2	3	Tout à fait	8	5	jeurs membres	5	8						
JEN-M	7	6	7	6	8	8	8	8	10	7	7	10	8	8	8	Un peu	2	2	Tout à fait	8	8	jeurs membres	9	8						
JOF-M	8	7	10	8	7	10	8	8	10	8	10	10	10	9	9	Pas du tout	1	1	Tout à fait	8	5	jeurs membres de l'équipe	1	1						
MAL-M	7	7	9	6	6	8	7	5	8	9	6	7	10	9	8	Un peu	8	4	Tout à fait	8	7	jeurs membres	8	7						
MLF-M	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	9	10	Pas du tout	0	0	Tout à fait	10	3	jeurs membres	5	10						
NH-D	5	5	6	5	7		4	3		5	7		7	7			5	2		8			7	2						
CLC-A	8	8		6	9		8	8		7	7		10	6		Un peu	3		Un peu	5		Un ou plusieurs membres de l'équipe								
DAJ-M	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	Un peu	2	3	Tout à fait	8	3	jeurs membres	3	5						
ROM-D	3	3	3	6	7	7	3	0	5	7	10	9	10	5	6	Un peu	0	0	Tout à fait	0	7	jeurs membres	5	8						
TIV-M	6	5	5	7	5	9	7	4	7	7	7	6	10	8	8	Un peu	2	7	Tout à fait	3	9	jeurs membres	8	7						
Moyenne	6,86	5,80	6,93	7,00	6,36	7,21	7,00	5,93	7,00	7,64	7,67	7,93	10,00	7,53	7,79		2,71	2,14		6,40	6,36		6,69	5,50						
Ecart type	1,66	2,18	2,23	1,36	2,53	2,22	1,88	2,81	2,18	1,50	1,91	1,44	0,00	1,36	1,12		2,61	1,96		2,72	2,53		2,06	2,85						
Ecart type pearson	1,60	2,10	2,15	1,31	2,44	2,14	1,81	2,72	2,10	1,44	1,85	1,39	0,00	1,31	1,08		2,52	1,88		2,63	2,44		1,98	2,75						
Min	3	3	3	5	1	3	3	0	3	5	4	6	10	5	6		0	0		0	2		3	1						
Max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		8	7		10	9		10	10						

	Je refuse que l'on m'aide parce que j'ai besoin d'être seul pour aller mieux			On me demande de l'aide :			J'accepter de fournir de l'aide :			J'accepte de donner de l'aide parce que c'est nécessaire pour l'équipe, parce que cela permet à d'autres d'aller mieux, parce que cela me fait du bien.			Je refuse de donner de l'aide parce que je ne suis pas le plus compétent, je n'ai pas le temps, cela ne m'apporte rien, cela me fatigue.			Les rôles au sein de l'équipe sont-ils clairement identifiés ?			Tout le monde fait tout ou chacun est-il spécialisé dans certaines tâches très précises.			Quel est votre degré de confiance dans l'équipe ?			Quel est le degré de confiance dans votre leader ?		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	Un peu	1	2	Souvent	3	7	Tout à fait	8	8	Tout à fait	est nécessaire	est nécessaire	Pas du tout	ne suis pas le plus	ne suis pas le plus	6	7	7	3	7	5	9	7	7	8	8	7
KOS-M	Neutre	5	5	Rarement	5	4	Tout à fait	8	9	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	7	8	7	3	7	5	6	7	6	8	9	8
MSH-M	Neutre	7	3	Rarement	6	6	Neutre	9	8	Neutre	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Un peu	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	7	7	8	6	4	6	6	8	7	7	7	6
ALM-M	Assez	0	0	Rarement	3	0	Tout à fait	10	10	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Un peu	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	8	7	5	8	3	4	8	8	7	10	10	10
ERK-M	Pas du tout	0	0	Souvent	7	8	Tout à fait	10	10	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	7	8	6	7	3	7	10	9	9	9	9	9
FRM-D	Un peu	7	8	Souvent	8	7	Tout à fait	9	9	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	8	8	7	7	7	6	8	8	7	9	10	9
JEN-M	Pas du tout	2	0	Souvent	3	6	Tout à fait	9	10	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	9	8,5	7	6	2	5	9	10	9	9	9	8
JOF-M	Assez	5	5	Souvent	6	5	Tout à fait	10	9	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	7	9	9	8	3	7	3	9	9	7	8	8
MAL-M	Pas du tout	0	1	Souvent	8	7	Tout à fait	10	10	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	7	8	8	8	4	6	10	8	9	10	10	9
MLF-M	Pas du tout	0	0	Souvent	7	5	Tout à fait	10	10	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	5	4	10	8	6	2	10	10	10	10	10	10
NH-D	Pas du tout	4	5	Souvent	6	2	Tout à fait	8	7	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	7	9	9	5	7	2	7	8	6	8	9	8
CLC-A	Un peu	7		Toujours	9		Assez	9		Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	n'ai pas le temps	n'ai pas le temps	8	6		6	5		6	6		5	10	
DAJ-M	Pas du tout	2	1	Très souvent	9	9	Tout à fait	9	9	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Pas du tout	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	5	7	8	8	6	7	9	5	7	8	8	8
ROM-D	Assez	2	9	Souvent	6	6	Tout à fait	10	10	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Un peu	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	8	1,5	7	4	4,5	5	9	7,5	8	8	10	10
TIV-M	Un peu	6	5	Souvent	6	3	Tout à fait	10	9	Tout à fait	est nécessaire pour l'équipe	est nécessaire pour l'équipe	Un peu	ne suis pas le plus compétent	ne suis pas le plus compétent	8	9	8	5	4	3	8	8	7	9	10	9
Moyenne		3,20	3,14		6,13	5,36		9,27	9,14							7,13	7,13	7,57	6,13	4,83	5,00	7,87	7,90	7,71	8,33	9,13	8,50
Ecart type		2,78	3,06		2,00	2,44		0,80	0,95							1,13	2,04	1,28	1,81	1,73	1,71	1,96	1,34	1,27	1,35	0,99	1,16
Ecart type pearson		2,69	2,95		1,93	2,35		0,77	0,91							1,09	1,97	1,24	1,75	1,67	1,65	1,89	1,29	1,22	1,30	0,96	1,12
Min		0	0		3	0		8	7							5	1,5	5	3	2	2	3	5	6	5	7	6
Max		7	9		9	9		10	10							9	9	10	8	7	7	10	10	10	10	10	10

	Nous avons mis en place des procédures et des règles claires pour les tâches à réaliser.			Je me conforme strictement à ces règles en toute situation ?			Les tâches sont monotonnes. Je refais toujours la même chose de la même manière.			Dans vos tâches quotidiennes, avez-vous le sentiment qu'il faut improviser (de nouvelles façons de faire, etc.)			Les objectifs de la mission sont-ils clairs pour vous ?			Les objectifs de cette mission sont partagés par l'équipe ?			Combien de temps faut-il pour réaliser une tâche qui nécessite l'implication de plusieurs personnes ?			En général, chacun réalise ses tâches quotidiennes de son côté, ou il s'agit d'un travail de groupe coordonné ?			Il est facile de se coordonner avec les autres membres de l'équipe.		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	8	6	6	9	8	7	3	3	6	5	4	3	9	8	8	8	7	7	2	7	8	5	5	8	8	9	6
KOS-M	6	8	8	10	9	8	6	5	7	7	7	6	9	10	9	9	8	8	5	6	7	7	2	5	7	4	6
MSH-M	6	6	5	8	4	6	4	3	6	6	6	5	7	7	7	5	5	6	5	5	6	6	4	7	4	6	6
ALM-M	10	7	8	9	7	7	5	5	5	3	2	7	10	7	7	8	7	7	2	6	5	7	4	7	7	7	7
EMK-M	8	9	9	8	8	8	3	7	7	5	3	3	9	9	7	8	8	7	2	5	3	5	5	4	10	8	7
FRM-D	8	8	7	8	9	8	6	6	7	7	7	5	9	9	8	7	7	8	2	3	6	7	5	6	7	7	7
JEN-M	9	6,5	8	7	8	7	6	9	6	9	5	7	10	10	9	9	8	9	2	5	6	8	7	8	10	7	7
JOF-M	7	9	9	8	9	6	7	3	4	7	6	6	4	7	8	4	8	7	5	8	3	4	5	7	7	7	8
MAL-M	7	9	9	4	7	8	4	3	4	8	7	6	8	10	8	8	6	8	5	7	7	7	7	8	8	7	7
MLF-M	8	6	8	5	9	7	1	4	0	5	5	5	10	8	7	10	10	10	2	5	8	7	7	10	10	8	8
NHD	4	7	8	6	8	7	7	6	6	8	5	2	7	8	9	7	7	7	5	6	7	6	7	7	7	7	7
CLC-A	8	8	8	6	9	2	2	6	8	8	8	10	10	10	4	6	7	5	9	9	7	7	7	6	3	3	3
DAJ-M	6	8	5	7	7	7	2	2	2	8	8	8	10	9	9	8	7	7	2	7	4	4	8	5	8	8	4
ROM-D	6	9,5	4	9	10	10	2	6,5	6	10	1,5	3	10	9,5	10	8	6,5	4	5	6,5	7	6	6,5	9	8	4,5	4
TIV-M	7	9	9	9	9	9	4	6	7	6	3	2	8	9	9	8	7	4	2	4	8	7	6	7	6	6	3
Moyenne	7,20	7,73	7,36	7,53	8,07	7,50	4,13	4,97	5,21	6,80	5,17	4,86	8,67	8,70	8,21	7,40	7,17	7,07	3,40	5,97	6,07	6,20	5,70	7,00	7,53	6,57	6,15
Ecart type	1,47	1,24	1,69	1,68	1,44	1,09	1,96	1,93	2,08	1,82	2,10	1,96	1,68	1,13	0,97	1,76	1,16	1,64	1,55	1,54	1,73	1,21	1,60	1,62	1,64	1,64	1,57
Ecart type pearson	1,42	1,20	1,63	1,63	1,39	1,05	1,89	1,87	2,01	1,76	2,03	1,88	1,62	1,09	0,94	1,70	1,12	1,58	1,50	1,49	1,67	1,17	1,55	1,56	1,59	1,58	1,51
Min	4	6	4	4	4	6	1	2	0	3	1,5	2	4	7	7	4	5	4	2	3	4	2	4	4	3	3	3
Max	10	9,5	9	10	10	10	7	9	7	10	8	8	10	10	10	10	10	10	5	9	8	8	8	10	10	9	8

	Est-ce que la communication a été essentielle pour trouver une solution aux problèmes rencontrés ?			Après avoir réalisé une tâche, je discute avec les membres de l'équipe de ce que nous venons de faire.			Il y a des moments de partage et d'échange sur notre manière de fonctionner et les tâches du quotidien au camp.		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
ARB-M	8	8	5	5	3	8	8	4	6,5
KOS-M	6	8	7	3	8	7	8	8	6
MSH-M	8	8	8	7	7	7	8	5	6
ALM-M	8	7	7	5	7	8	9	7	9
EMK-M	9	9	8	8	7	8	9	9	9
FRM-D	8	8	8	7	5	7	8	4	6
JEN-M	9	9,5	5	9	4	5	2	7,5	6
JOF-M	4	8	8	7	7	8	3	8	8
MAL-M	10	9	8	6	4	6	8	8	8
MLF-M	10	10	10	10	8	10	9	4	6
NHD	7	9	9	7	5	2	8	6	5
CLC-A	8	8	9	5	7	2	2	7	7
DAJ-M	9	9	9	5	6	8	9	7	8
ROM-D	7	7,5	8	7	1,2	2	8	7,5	5
TIV-M	9	9	9	4	4	4	8	6	7
Moyenne	8,00	8,47	7,79	6,33	5,55	6,43	7,13	6,53	6,82
Ecart type	1,56	0,81	1,42	1,88	2,00	2,38	2,53	1,63	1,35
Ecart type pearson	1,51	0,78	1,37	1,81	1,93	2,29	2,45	1,58	1,30
Min	4	7	5	3	1,2	2	2	4	5
Max	10	10	10	10	8	10	9	9	9

ANNEXE 7 : Chronologie des principaux événements à l'intérieur de la grotte pendant la mission

Jour-ext	Date-ext	jour-ext	HH-ext début	HH-ext fin	Cycle-CC-int	HH-int	Evènements dans la grotte	Evènements et besoins reportés via malette (sas)	Phases de coordination
Dim	14	1	20h		1	20h	Début officiel de l'expérience		
Lun	15	2						Système de filtration non fonctionnel	
Mar	16	3							
Mer	17	4						Système potabilisation de l'eau OK Assainissement encore compliqué Problème fonctionnement batterie rechargeable Ajustement procédure déchets	
Jeu	18	5							
Ven	19	6	19/03/21 13:02	19/03/21 15:59	5	matinée	1er coupure de courant, assez courte (durée 2:56:46)	Coupure de courant Problème fonctionnement batterie rechargeable Besoins matériel vidéo supplémentaire Impression de tous les protocoles en papier Process congélateur	
Sam	20	7	18h		7	Matin, après petit déjeuner	Sortie Mélusine		
Dim	21	8							
Lun	22	9						Problème heure sur PC	
Mar	23	10						Manque salivettes cortisol et kits sanguins Montres pour mesure des émotions Demandes d'information scientifiques complémentaires ou documentation	
Mer	24	11							
Jeu	25	12	25/03/21 19:35	25/03/21 20:50	10		Prise de sang 1	Carnets de bord audio	
Ven	26	13							
Sam	27	14							
Dim	28	15						Protocole méditation Vérification et entretien matériel vidéo (vs humidité) Réception lessive Matériel, vêtements, etc. très humides Très nombreuses questions sur les protocoles.	
Lun	29	16							
Mar	30	17	21h		14	dîner	Anniversaire Emilie	Besoins logiciels scientifiques Organisation sortie / covid et confinement	
Mer	31	18							
Jeu	1er avril	19					Conversation relancement des tâches		
Ven	2	20							
Sam	3	21	17h12		17	dîner	Coupure de courant No 2 (durée 23:12:06)	Nourriture : éventuellement pénurie certains aliments Compléments protocoles scientifiques EEG	
Dim	4	22	04/04/21 16:24		18		Récupère électricité // puis prélèvement air	Protocole Extreme O' Tournage des séquences du film et photos	
Lun	5	23						Ajustement protocoles scientifique	
Mar	6	24						Non livraison des sociomètres Besoins compléments scientifiques	
Mer	7	25	07/04/21 6:39	07/04/21 8:18			Midcave dinner (tout le monde sauf Johan, Marina et Jerome)		
Jeu	8	26	08/04/21 21:24	08/04/21 22:57			Diner tous ensemble sauf Nicole	Problème batterie Matériel tournage humide Répartition du matériel d'expédition (vêtements) Gestion sortie (timing et communication)	
Ven	9	27							
Sam	10	28	10/04/21 0:31	10/04/21 1:20	20		Prise de sang 2		
Dim	11	29							
Lun	12	30							
Mar	13	31							
Mer	14	32							
Jeu	15	33						Problèmes tournage	
Ven	16	34							
Sam	17	35							
Dim	18	36							
Lun	19	37							
Mar	20	38						3D Scan et blocage accès cathédrale Tournage film et photos Difficultés à faire avancer les tâches Tournage film et photos	
Mer	21	39							
Jeu	22	40	20h00		30	soir	Arrivée de Jérémy et Mélusine : fin de l'expérience		
Ven	23	41							
Sam	24 avril	42	10h00			matin	Sortie de la grotte		

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Crédits photos : Bruno Mazodier et Human Adaptation Institute

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableaux :

Tableau 1 : Illustration des critères de changement d'un environnement extrême de gestion dans un contexte logistique (adapté de Godé, 2015)	13
Tableau 2 : Illustration des trois situations extrêmes de gestion dans un contexte logistique	13
Tableau 3 : Exemples de caractéristiques contextuelles pertinentes pour décrire l'environnement de performance d'une équipe extrême (Bell et al. 2018).	75
Tableau 4 : Sélection de définitions de la coordination (Inspiré de Okhuysen et Bechky 2009, p470-471) et augmenté)	83
Tableau 5 : synthèse des éléments de coordination (d'après Godé, 2015).....	87
Tableau 6 : Synthèse de la littérature sur la coordination en situation extrême	115
Tableau 7 : Synthèse des apports de la revue de littérature	125
Tableau 8 : Les données collectées	136
Tableau 9 : Description générale du contexte extrême adapté de Bell et al. (2018).	143
Tableau 10 : Description des caractéristiques de la situation extrême de gestion, adapté de Bell et al. (2018).....	145
Tableau 11 : Impacts au niveau de individus	171
Tableau 12 : Impacts au niveau des relations interpersonnelles.....	172
Tableau 13 : Impact au niveau des organisations	173
Tableau 14 : Caractérisation, cadre et impact de la situation extrême de gestion	176
Tableau 15 : Résultats sur l'évolution de la coordination pendant la mission (n=15)	183
Tableau 16 : Résultats de la charge de travail perçue en équipe (Indice NASA-TXL adapté).....	184
Tableau 17 : Résultats sur les items liés à la communication au sein de l'équipe (n=15)	187
Tableau 18 : Résultats sur le partage des rôles au sein de l'équipe (n=15).....	188
Tableau 19 : Résultats sur les objectifs partagés au sein de l'équipe (n=15)	188
Tableau 20 : Résultats sur les retours d'expérience au sein de l'équipe (n=15).....	189

Tableau 21 : Résultats la perception de la coordination au sein de l'équipe (n=15)	190
Tableau 22 : Typologie des sujets selon différents marqueurs.....	194
Tableau 23 : résultats collectés in situ sur la capacité d'improvisation de l'équipe (protocole COORD).	197
Tableau 24 : Synthèse des questionnaires REC-EVENT.	198
Tableau 25 : Résultats sur la perception des objectifs de la mission (n=15).....	205
Tableau 26 : motivations principales des sujets	206
Tableau 27 : Evolution de l'activité coordonnée perçue par les équipiers (n=15) ...	212
Tableau 28 : Résultats des émotions ressenties durant la mission (n=15)	233
Tableau 29: Exemples de solutions de coordination vecteurs de fragmentation	244
Tableau 30 : Phases, mécanismes, moyens et outils de coordination	261

Images :

Image 1 : Quelques expéditions dirigés par Christian Clot le fondateur du Human Adaptation Institute entre 2016 et 2022.	15
Image 2 : Installation des caméras de captation vidéo	134
Image 3: La zone de vie principale de la mission ou autrement appelé camp de base. L'installation principale est organisée autour d'un plancher de 30m ² environ, d'un ballon lumineux, d'une zone de stockage pour la nourriture et le matériel et d'une cuisine.	149
Image 4 : Entrée de la zone de sommeil. Le respect d'un silence total est impératif pour ne pas perturber les cycles de sommeil des participants.....	149
Image 5 : La zone de sommeil. Les tentes individuelles et installées dans une galerie à l'écart des autres lieux de vie pour préserver un silence total.....	150
Image 6 : Abri scientifique installé sous terre qui permet de préserver les équipements et matériels de mesure relativement à l'abri de l'humidité.	150
Image 7 : La zone d'exploration du second niveau de la grotte. La progression se fait sur corde et en canot pour traverser les lacs souterrains.....	151
Image 8 : Les miniatures ci-contre présentent les différentes activités quotidiennes à réaliser pendant la mission. La production d'énergie, la gestion de la nourriture, le puisement de l'eau, l'évacuation des déchets, les activités scientifiques.	153

Image 9 : Quelques protocoles en physiologie et cognition avant et après la mission.	154
Image 10 : Illustration des protocoles pendant la mission souterraine (prises de sang, identification des odeurs, questionnaires, tests en réalité virtuelle).	156
Image 11 : Les 15 membres de la mission au moment de rentrer sous terre pour 40 jours.	159
Image 12 : Portage et acheminement des 4 tonnes de matériel à dos humain à l'intérieur de la grotte. L'ensemble des matériels doit avoir des dimensions permettant de passer dans des anfractuosités de 90cm sur 90cm.	164
Image 13: Construction du camp de base souterrain dans la cavité.	165
Image 14 : Le camp de base installé prêt à accueillir l'équipe pour la mission.	166
Image 15 : L'équipe en train de se former aux techniques de spéléologie	186
Image 16 : Présentation du tableau de localisation	200
Image 17 : L'équipe au lieu de vie pendant la phase de ralentissement et d'effritement du sens.....	210
Image 18 : Réunion d'équipe sur le lieu de vie.....	220
Image 19 : Un membre de l'équipe en train de se positionner sur l'un des travaux à effectuer sur le tableau de liaison.....	222
Image 20 : Les équipiers au travail en train d'inventorier les inscriptions sur les murs de la grotte (glyphes) et de cartographier la cavité en 3D.	227
Image 21 : sociomètres développés pour l'étude Deep Time (non abouti)	300

Graphiques :

Graphique 1 : Nombre de publications par année	107
Graphique 2 : Evolution pour le groupe qui dégrade sa perception de la coordination	191
Graphique 3 : Evolution pour le groupe améliore ou stabilise sa perception de la coordination.....	191
Graphique 4 : Evolution de la charge de travail perçue pour le groupe qui dégrade sa perception de la coordination.....	192
Graphique 5 : Evolution de la charge de travail perçue pour le groupe qui améliore sa perception de la coordination.....	193

Graphique 6 : Évolution sur 40 jours de la somme d'activité brute mesurée (n=14)	213
Graphique 7 : Orientations sociales globales sur 24h00 sur 6 périodes pendant la totalité des 40 jours (Tafforin, Clot et Roumian 2022)	215
Graphique 8 : : Présence sociale globale (Tafforin, Clot et Roumian 2022)	216
Graphique 9 : Évolution des scores finaux du test STAI B au début et à la fin de l'expédition	234

Figures :

Figure 1 : chronologie de la recherche	25
Figure 2 : Architecture de la thèse	29
Figure 3 : Construction du chapitre 1	32
Figure 4 : évènements, contextes et environnements extrêmes	39
Figure 5 : matrice de positionnement des individus selon leur expertise et leur exposition	44
Figure 6 : Les différentes dimensions d'une situation extrême de gestion	57
Figure 7 : Vision d'ensemble de la notion d'extrême dans le champ du management.	73
Figure 8 : Matrice positionnement des acteurs / expertise	76
Figure 9 : Construction du chapitre 2	80
Figure 10 : Processus de recherche et résultats.	107
Figure 11 : Processus de la recherche.	140
Figure 12 : Carte du réseau de la grotte de Lombrives (source : Human Adaptation Institute)	148
Figure 13: Le système organisationnel de l'expédition Deep Time	160
Figure 14 : L'impact du temps sur la coordination durant la mission	237
Figure 15: Le système de communication de l'expédition Deep Time	240
Figure 16 : Recensement des sujets ayant nécessité des pratiques de coordination entre le chef d'expédition et la base arrière.	242
Figure 17 : Synthèse des résultats du processus de structuration de la coordination dans une situation extrême de gestion (Mission Deep Time)	246
Figure 18: Les approches des théories de la coordination	285

Figure 19: Proposition d'un modèle d'interprétation structurationniste de la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion 289

TABLE DES MATIÈRES

<i>Introduction</i>	9
La construction de notre objet de recherche	10
L'observation du monde des plateformes	11
L'observation du monde des expéditions	14
L'émergence de la question de recherche.....	15
La coordination comme question logistique	17
Intérêts théoriques et managériaux	19
Positionnement épistémologique et méthodologique	21
Notre positionnement de chercheur	21
Le choix du paradigme interprétativiste.....	22
Chronologie de la recherche.....	23
Les principaux résultats	26
Architecture de la thèse	27
<i>PARTIE 1 : Revue de littérature</i>	30
1. Chapitre 1. Environnements extrêmes et sciences de gestion	31
1.1 Les environnements extrêmes : fondamentaux et définitions	32
1.1.1 Revenir aux fondamentaux	32
1.1.1.1 Les milieux extrêmes d'un point de vue biologique.....	33
1.1.1.2 Les milieux extrêmes d'un point de vue de la psychologie et des sciences cognitives	34
1.1.2 La notion d'extrême dans le champ du management	35
1.1.3 Milieux, évènements, contextes et environnements.....	37
1.1.4 Contexte extrême et crise	39
1.1.5 Typologies : vers une caractérisation des contextes extrêmes	41
1.1.5.1 Les typologies	41
1.1.5.2 Les dimensions des contextes extrêmes	43
1.2 Les impacts des contextes extrêmes sur l'individu et le travail en équipe	44
1.2.1 Les impacts au niveau individuel.....	45
1.2.2 Les conséquences sur le fonctionnement en équipe.....	48
1.3 Les situations extrêmes de gestion	52
1.3.1 Les situations de gestion	52
1.3.2 Les situations extrêmes de gestion (Lièvre, 2005)	54
1.3.2.1 Les fondements	54
1.3.2.2 Essai d'une représentation globale	56
1.3.3 Les expéditions à vocation exploratoire : des situations extrêmes de gestion	57
1.3.3.1 Les expéditions	57

1.3.3.2	Les principes de fonctionnement d'une expédition	61
1.3.3.3	Courte histoire des expéditions françaises contemporaines	65
1.3.3.4	Les expéditions à vocation exploratoires comme situations extrêmes de gestion 69	
1.3.3.5	Un objet légitime en sciences de gestion.....	71
1.4	Conclusion du chapitre 1	72
1.4.1	Décrire le contexte.....	74
1.4.1	Caractériser les acteurs	76
1.4.2	Caractériser la situation extrême de gestion	77
2.	Chapitre 2 : Coordination en milieu extrême	79
2.1	Perspectives historiques sur la coordination	80
2.1.1	Les origines des travaux sur la coordination.....	80
2.1.2	Les mécanismes de la coordination.....	85
2.1.3	Vers une vision intégrée de la coordination.....	87
2.1.3.1	Des théories disparates	87
2.1.3.2	La proposition de Okhuysen et Bechky (2009) :.....	88
2.1.4	Les limites de l'approche classique pour comprendre la coordination aujourd'hui ..	92
2.1.5	Les approches récentes de la coordination.....	93
2.1.6	La coordination sous le prisme du courant « pratique ».....	94
2.1.7	La nature et la catégorisation des pratiques	99
2.1.7.1	Les pratiques de communication	100
2.1.7.2	Les pratiques réflexives	100
2.1.7.3	Les pratiques de socialisation.....	101
2.2	La coordination en situation extrême de gestion	102
2.2.1	Méthodologie de la revue de littérature	105
2.2.2	Les résultats	108
2.2.2.1	La coordination est un processus émergent et contextualisé	108
2.2.2.2	La coordination est un jeu de rôles	109
2.2.2.3	La coordination formelle et la coordination informelle	110
2.2.2.4	La coordination s'inscrit dans une « temporalité structurée » (Bouty et al., 2011) 110	
2.2.2.5	La coordination : entre routine et improvisation.....	111
2.2.2.6	La coordination repose sur une dimension cognitive	112
2.2.3	Discussion des résultats	113
2.2.3.1	Coordination intra-organisationnelle et logistique.....	113
2.2.3.2	Les angles morts de la recherche sur la coordination en situation extrême de gestion 114	
2.2.4	Conclusion de la revue de littérature.....	116
2.3	Conclusion du chapitre 2.....	118

2.3.1	La coordination : un concept logistique.....	118
2.3.2	Synthèse des angles morts sur de coordination en situation extrême de gestion.....	120
PARTIE 2 : Méthodologie et terrain de la recherche.....		127
3.	Chapitre 3. Méthodologie de la recherche	128
3.1	Le design de la recherche	128
3.1.1	Une recherche qualitative fondée sur un cas unique	129
3.1.2	Un terrain propice à l'étude de la coordination	130
3.2	La collecte des données.....	131
3.2.1	Les questionnaires	132
3.2.2	Les entretiens semi-directifs.....	133
3.2.3	Photos et vidéos.....	133
3.2.4	Autres matériaux	134
3.2.5	Synthèse des données collectées	135
3.3	Le traitement des données	136
3.3.1	La transcription des données	137
3.3.2	Le codage des entretiens	138
3.3.3	L'analyse textuelle et statistique.....	139
4.	Chapitre 4. Le terrain de recherche : caractérisation de la situation extrême de gestion.....	142
4.1	Le terrain de la recherche	142
4.1.1	Principe général de la mission	142
4.1.2	Le design de la mission	146
4.1.3	Les études scientifiques du projet	153
4.2	Les acteurs de la mission.....	157
4.2.1	Les membres de l'équipe et les acteurs	157
4.2.1.1	L'équipe de la mission sous terre	157
4.2.1.2	Les acteurs de la mission en surface	159
4.3	Les enjeux de la coordination logistique	161
4.3.1	La sécurité comme priorité	162
4.3.2	Installer et désinstaller un camp de base à 1 000 mètres au cœur de la montagne ..	163
4.3.3	Les enjeux de la coordination	166
4.4	Une situation extrême de gestion	168
4.4.1	Un contexte complexe.....	168
4.4.2	L'ancrage dans l'étude des milieux isolés, confinés et extrêmes.....	169
4.4.2.1	Définitions et considérations générales sur les environnements isolés et confinés	169
4.4.2.2	Les impacts au niveau individuel, interpersonnel et organisationnel.....	170
4.4.2.3	Les expériences hors du temps	173

4.4.3	La mission comme situation extrême de gestion	175
PARTIE 3 : Résultats, discussions et apports		177
5.	Chapitre 5. Les résultats.....	179
5.1	La coordination durant la mission	179
5.1.1	L'évolution de la qualité de coordination.....	179
5.1.1.1	Regard sur l'évolution globale	179
5.1.1.2	Les marqueurs d'une bonne coordination.....	186
5.1.1.3	Des disparités selon les membres de l'équipe.....	189
5.1.2	Les pratiques de coordination	195
5.1.2.1	L'improvisation.....	197
5.1.2.2	La mise en place de routines	200
5.2	L'érosion et la création du sens dans le processus de structuration de la coordination.....	204
5.2.1	Un objectif partagé mais des motivations différentes	204
5.2.1.1	L'équipe partage l'objectif principal de la mission	204
5.2.1.2	L'esprit d'exploration	205
5.2.2	L'érosion progressive du sens	207
5.2.2.1	L'impact du milieu sur les équipiers.....	207
5.2.2.2	La diminution des orientations sociales	213
5.2.2.3	L'érosion du sens	216
5.2.3	Renverser la tendance ou retrouver le sens de la mission	217
5.2.3.1	Le moment clef : l'impulsion du leader	217
5.2.3.2	Donner du sens pour chacun	220
5.2.3.3	Le résultat.....	222
5.3	Le rôle du temps	227
5.3.1	L'absence de marqueurs temporels et coordination.....	227
5.3.2	Durée de la mission et impact sur la coordination.....	232
5.3.3	Les quatre phases de la coordination.....	235
5.4	Une coordination fragmentée.....	237
5.4.1	Une coordination inter-organisationnelle complexe	237
5.4.2	Les vecteurs de la fragmentation	241
5.5	Synthèse des résultats	245
6.	Chapitre 6. Discussion des résultats	247
6.1	Coordination et apprentissage collectif	247
6.1.1	Expertise et intentionnalité.....	247
6.1.2	Le rôle essentiel du leadership.....	253
6.1.2.1	Pourquoi et quand créer du sens	254
6.1.2.2	La dualité du sensemaking	257
6.2	Le rôle du temps et de la temporalité	258

6.2.1	Le temps comme vecteur de la coordination	258
6.2.2	La coordination façonne le temps	263
6.3	Conclusion de la discussion	265
7.	Chapitre 7. Contribution théorique et implications managériales	270
7.1	Contributions théoriques	271
7.1.1	La « troisième voie » proposée par Giddens	271
7.1.1.1	La théorie de la structuration : les principes.....	272
7.1.1.2	La dualité de la structure et le phénomène de récursivité	274
7.1.1.3	Action, acteurs et pratiques.....	275
7.1.1.4	L'interaction sociale.....	277
7.1.2	La fabrication de la coordination : une interprétation structurationniste de la coordination en situation extrême de gestion	278
7.1.2.1	La coordination comme résultat du phénomène de la récursivité et de la réflexivité	278
7.1.2.2	Les routines et leur rôle de perpétuation du système social	280
7.1.2.3	La coordination comme vecteur de la structuration de la société	280
7.1.3	Le rôle des acteurs compétents	281
7.1.3.1	Le triple rôle des leaders.....	281
7.1.3.2	Les leaders, premiers vecteurs de la coordination.....	282
7.1.3.3	Un mouvement dual.....	283
7.1.4	Proposition d'un modèle d'interprétation structurationniste de la fabrication de la coordination en situation extrême de gestion	285
7.1.4.1	La réconciliation de deux approches.....	285
7.1.4.1	Le modèle d'interprétation.....	287
7.2	Apports méthodologiques	289
7.3	Implications managériales	290
7.3.1	Prendre en compte le facteur temporel	291
7.3.2	Créer les conditions favorables pour une structuration de la coordination	293
7.3.3	Focus sur les activités logistiques	294
7.4	Limites et pistes de recherche futures	296
7.4.1	Les limites identifiées	296
7.4.1.1	Les limites méthodologiques.....	296
7.4.1.2	Les limites de notre terrain	297
7.4.2	Les pistes de recherche futures	297
7.4.2.1	La mesure des interactions sociales.....	298
7.4.2.2	Les expéditions à vocation exploratoire comme situations extrêmes de gestion spécifiques.....	301
7.4.2.3	L'approche par la théorie de la structuration	302
	Conclusion	303

<i>Bibliographie</i>	309
<i>Annexes</i>	343
ANNEXE 1 : Bibliographie de la revue de littérature systématique sur la coordination en situation extrême de gestion	344
ANNEXE 2 : Résumé des études menées dans le cadre de la mission Deep Time	350
ANNEXE 3 : Questionnaires	360
ANNEXE 4 : Exemple d’entretien	372
ANNEXE 5 : Guide de codage sous NVivo	379
ANNEXE 6 : Résultats des questionnaires	382
ANNEXE 7 : Chronologie des principaux évènements à l’intérieur de la grotte pendant la mission	387
CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES.....	388
TABLE DES ILLUSTRATIONS	389
TABLE DES MATIÈRES	394

La coordination logistique d'une équipe en situation extrême de gestion : une approche par la théorie de la structuration

Résumé :

La recherche porte sur l'analyse de la coordination logistique d'une équipe confrontée à une situation extrême de gestion. Elle vise à comprendre le processus et les pratiques permettant de développer une coordination adaptée à une situation de gestion incertaine, volatile et risquée.

Les recherches passées ont montré que les expéditions en milieux extrêmes sont des terrains opérants pour ce type d'études. Cependant, il faut bien caractériser les situations notamment sur la dimension temporelle, l'engagement et l'expertise des acteurs. Par ailleurs, la coordination est un concept logistique qui revêt différentes caractéristiques, et doit être analysé dans sa dimension horizontale et verticale.

L'analyse empirique s'appuie sur une étude cas unique tirée de l'observation participante d'une expédition scientifique souterraine pendant 40 jours. Durant cette longue période, 14 participants non-experts guidés par un chef d'expédition professionnel vivent sans aucune indication temporelle et doivent réaliser des missions nécessitant un haut niveau de coordination.

Les conclusions mettent en lumière un processus de structuration de la coordination au sens de Giddens. On observe un phénomène de récursivité qui permet de dépasser l'opposition entre l'approche contingente de la coordination et l'approche par les pratiques. La coordination au sein de l'équipe permet progressivement de « *faire société* » où les leaders jouent un rôle essentiel pour développer la coordination, notamment lors des épisodes de perte de sens (Weick). Ces conclusions conduisent à des préconisations managériales sur la structuration de la coordination au sein des équipes.

Descripteurs : Logistique, Coordination, Situation extrême, Théorie de la structuration, Giddens, Leadership