



**HAL**  
open science

# L'ergonomie face aux changements globaux : quels modèles en ergonomie ?

Sandrine Caroly, Rafaël Weissbrodt

► **To cite this version:**

Sandrine Caroly, Rafaël Weissbrodt. L'ergonomie face aux changements globaux : quels modèles en ergonomie ?. Laboreal, 2023, 19 (1), 10.4000/laboreal.20360 . hal-04819907

**HAL Id: hal-04819907**

**<https://hal.science/hal-04819907v1>**

Submitted on 4 Dec 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **L'ergonomie face aux changements globaux : quels modèles en ergonomie ?**

**Sandrine Caroly (1) et Rafael Weissbrodt (2)**

**(1) Laboratoire PACTE, Université Grenoble Alpes-**

Contact : [sandrine.caroly@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:sandrine.caroly@univ-grenoble-alpes.fr)

**(2) HES-SO Valais- Wallis**

### **Résumé :**

De nouveaux risques émergent des changements globaux – climatiques, technologiques et sociétaux – impliquant de prendre en compte de multiples échelles spatiales et temporelles et une diversité d'acteurs. Pour y faire face, il est nécessaire de développer la participation des citoyen-nes, de renforcer la dimension territoriale et de prendre en compte la vulnérabilité des individus. Ce texte a pour objectif de comprendre les effets de ces évolutions sur l'ergonomie de l'activité, appelée à renouveler ses concepts et ses méthodes d'intervention, tout en conservant sa spécificité. Des rapprochements sont à tisser avec les sciences de l'environnement et les sciences politiques. Deux cas illustrent l'évolution du modèle d'analyse de l'activité : celui des femmes guides de haute montagne et celui des acteurs de la gestion du risque de dégradation du permafrost. Le changement climatique amène l'ergonomie à prendre en compte les dimensions sociales et les réseaux d'acteurs dans ses modèles.

### **Mots clés:**

société, risque, environnement, activité, acteur, réseau

### **Abstract :**

New risks are emerging from global changes – climatic, technological and societal – which imply taking into account multiple spatial and temporal scales and a diversity of actors. To cope with them, it is necessary to develop citizen participation, to strengthen the territorial dimension and to take into account the vulnerability of individuals. This text aims to understand the impacts of climate change on the concepts and intervention methods in activity-centered ergonomics. Connections should be made with two disciplines: environmental and political sciences. Two cases will illustrate the evolution of the activity analysis model: that of women mountain guides and that of actors in the risk management of permafrost degradation. Climate change calls for ergonomics to take greater account of the social dimensions and networks of actors in its models.

### **Keywords:**

society, risk, environment, activity, stakeholder, network

## 1. Introduction

Dès ses origines, l'ergonomie de l'activité s'est fondée sur l'analyse du travail, en prenant en compte la relation entre l'humain et le système de travail (organisation, technologies, matériel, etc.). Au fil du temps et des mutations des situations de travail, elle a fait évoluer ses modèles. Elle a ainsi élargi ses travaux initiaux, issus du monde industriel, à l'étude des relations de service et des interactions entre les humains. Aujourd'hui, elle est appelée à étudier les rapports entre travail et évolutions de l'environnement et de la nature. En effet, le changement climatique fait apparaître de nouveaux risques, avec de fortes implications sur le système productif et la santé publique. L'activité humaine dégrade de plus en plus intensément la biosphère, l'atmosphère, les océans, les continents, les fleuves et les sols. La crise de la Covid-19 a été une première expérience de la sobriété, qui n'a pas encore débouché sur un changement de paradigme pour le monde de demain. Elle a pu faire apparaître, pendant le confinement, avec l'arrêt des transports et des activités industrielles, que l'air était redevenu pur et le ciel bleu, et que la nature semblait renaître. Cette expérience de consommer un peu moins a aussi été accompagnée d'une accélération de l'usage du numérique, du télétravail et du big data. La globalisation des échanges a repris à la fin du confinement. Mais la conscience d'appartenir à une communauté humaine a augmenté. Face à la carence des institutions et des pouvoirs publics dans certains pays (Angleterre, USA, Inde, Brésil par exemple), la solidarité, par des actions citoyennes et de l'entraide entre les personnes, a montré d'innombrables possibilités d'agir (production alternative de masques, distribution de repas pour les personnes isolées, garde d'enfants pour les personnes contraintes de travailler, etc.). On peut se demander en quoi les crises récentes – telles que celle de la Covid-19 – les crises à venir ou encore les catastrophes naturelles, de plus en plus nombreuses, seront l'occasion, face aux défis écologiques, de proposer des modes de démocratie participative et de recherche de solutions à l'échelle locale.

Dans cette approche d'une biosphère menacée et de ses impacts sur l'humanité et la solidarité, des ruptures sont nécessaires : passage de l'agriculture intensive à l'agroécologie, développement d'une industrie verte, remanufacturing des produits et réduction des déchets, gestion économe de l'eau, sobriété énergétique, économie circulaire, etc. L'ergonomie doit prendre en compte ces évolutions dans ses démarches et ses modes d'intervention, aux niveaux de l'analyse de la demande, de l'élargissement des enjeux, du diagnostic de la situation et des pronostics des transformations et de ses impacts. Elle ne doit pas seulement se positionner comme experte, mais pouvoir accompagner des changements dans une posture de co-conception et développementale (Falzon, 2013). Elle doit également s'interroger sur le modèle de l'homme en activité, de sa sensibilité à l'environnement et de ses marges de manœuvre pour agir dans un sens durable et pas seulement performant (efficacité productive).

Ce texte propose une réflexion sur ces enjeux actuels. Il se compose de quatre parties :

- la première présente le contexte de changement climatique, les apports des sciences de l'environnement traitant de la transition durable et les demandes faites en ergonomie ;

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

- la deuxième partie reprend brièvement l'histoire de l'évolution des modèles de la gestion des risques en ergonomie, en lien avec les transformations de la technologie et de la société, afin de questionner les apports possibles de notre discipline ;
- la troisième partie illustre l'élargissement du modèle d'activité à des dimensions sociétales et environnementales ; elle propose une analyse des impacts du changement climatique sur l'activité de femmes guides de haute montagne.
- la dernière partie porte sur l'intérêt d'un rapprochement disciplinaire avec la science politique, pour mieux appréhender les interactions au sein de réseaux d'acteurs multi-niveaux. Une étude sur la gestion des risques liés à la dégradation du permafrost de montagne servira à illustrer ces réseaux et à questionner les modèles en ergonomie.

## **2. Contexte du changement climatique et demandes faites à l'ergonomie**

### **2.1. Une pluridisciplinarité à créer avec les sciences de l'environnement et les autres disciplines traitant de la transition durable**

L'ergonomie a émergé dans les interactions entre sciences de la vie, sciences humaines et sciences pour l'ingénieur. Cette pluridisciplinarité trouve ses origines dans l'analyse des transformations industrielles et de leurs effets sur la santé et le travail. Plus récemment, l'ergonomie s'est rapprochée des sciences de gestion, en s'ouvrant aux questions d'organisation du travail et d'activité des managers. En revanche, elle a très peu échangé avec les sciences de l'environnement. Or, c'est sur les disciplines associées à cette science que s'appuient les connaissances relatives au changement global, au réchauffement climatique, aux effets dominos dans les catastrophes naturelles et à la transition durable.

Le risque émerge de la rencontre entre deux ensembles de processus. D'une part, le changement climatique d'origine humaine et la variabilité des phénomènes naturels génèrent des aléas. D'autre part, les processus socioéconomiques affectent le paysage et le territoire (routes, usines, bâtiments, etc.), engendrent des vulnérabilités, rompent des équilibres (p.ex. au niveau de la biodiversité et de l'épuisement des ressources) et provoquent des émissions qui accélèrent le changement climatique. L'exposition aux aléas se trouve à l'interface entre ces deux ensembles de processus. La réduction des émissions et la décarbonation deviennent des priorités. L'ergonomie a plutôt traité de la protection contre les aléas (surtout technologiques) et doit progresser vers la prise en compte de la réduction des impacts de la société humaine, dans une approche systémique des interactions entre systèmes sociotechniques, risques et activités.

Dans ce contexte de changement climatique, la notion d'effets en cascade devient primordiale. Elle est intégrée dans le « Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 », adopté par l'ONU suite à la catastrophe de Fukushima. Dans la science du risque, les interactions entre aléas technologiques et naturels sont abordées sous la dénomination de *Natech* (risques naturels-technologiques). Par exemple, les déficits de pluie, déjà présents en janvier 2022 sur l'ensemble de la France, ont des conséquences sur l'ampleur des feux de forêts – qui peuvent menacer des infrastructures à risques – et aussi sur le refroidissement des centrales nucléaires. Par ailleurs, si l'accident technologique peut être engendré par des risques naturels, les technologies jouent aussi un rôle prépondérant dans le changement climatique.

A l'avenir, les effets dominos – tremblement de terre, tsunami et accident nucléaire dans le cas de Fukushima – seront plus nombreux, impliquant des actions de secours et de prévention multi-échelles (locale, nationale, internationale), avec une prise en compte de différentes

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

temporalités (effets à court terme et à long terme) et de multiples acteurs (de terrain, municipalités, pouvoirs publics, industriels, dispositifs citoyens). L'échelle du territoire en cas de catastrophe apparaît de plus en plus pertinente à analyser, avec des initiatives locales portées par des mouvements de citoyens, de bénévoles et d'acteurs intermédiaires aux pouvoirs publics et aux autorités. La crise de la Covid montre une diversité d'initiatives locales pour faire face à la pandémie, initiées par des individus directement affectés par la crise, des acteurs de la société civile, des mouvements pour la défense des droits ou de type caritatif, formels ou informels, reposant sur des organisations établies ou, au contraire, sur des formes spontanées d'organisation.

Effets dominos et multiplication des acteurs à prendre en compte sont deux manifestations de la complexité des processus impliqués dans l'adaptation des sociétés humaines face au changement climatique. Dans cette perspective, Geels (2022) propose un modèle pluridisciplinaire de la transition écologique, reliant sociologie, géographie, science politique, management et sciences de l'environnement. Ce modèle situe les moteurs des transformations sociétales dans l'articulation de trois niveaux : le régime, le paysage et les niches. Le « régime » désigne le niveau des institutions ; fonctionnant sur la base de règles, conventions et routines, il est relativement stable. Le « paysage » renvoie à un niveau macro et exogène. Il correspond au climat, à la démographie, au marché et aux technologies déployées au niveau mondial, qui peuvent mettre le régime en tension ou le fragiliser. Quant aux « niches », elles constituent le niveau micro des innovations radicales émergentes. Elles évoluent en marge des régimes, sur des projets expérimentaux, où l'apprentissage occupe une place importante. Selon ce modèle, la transition résulte des évolutions à ces trois niveaux. Le régime évolue avec le paysage et les niches ; les innovations viennent des niches, qui s'adaptent par rapport à l'environnement et au paysage, et font bouger les régimes.

Les exemples de ce type sont nombreux, dans la production d'énergie (coopératives villageoises pour l'installation d'éoliennes ou de panneaux solaires), l'alimentation (jardins partagés, agroécologie, épiceries solidaires ou encore associations pour le maintien d'une agriculture paysanne), la mobilité (covoiturage et passage à des modes de transports légers, tels que le vélo et la marche), l'économie (entreprises sociales et solidaires comme les recycleries, les usinettes, les repair cafés ou les monnaies locales), l'habitat (éco-habitat collectif), etc. La pression grandissante exercée par le paysage et les niches sur le régime est si forte que celui-ci soutient davantage le développement de technologies vertes. C'est dans l'interaction entre ces trois niveaux que se décide quelles innovations s'affirment et à quel point le régime conventionnel se transforme.

## **2.2. Quelle place pour l'ergonomie dans la transition ?**

L'ergonomie a développé un savoir disciplinaire dans la gestion et la prévention de divers risques émergents (manipulation de nanomatériaux, crise Covid, etc.). Les effets de ces risques émergents sur la santé ne sont pas connus précisément. L'analyse doit prendre en compte les liens entre les représentations et l'action, de façon complexe, avec de l'incertitude, et en adoptant des approches diachroniques (temps courts, temps longs), multifactorielles et pluridisciplinaires (toxicologie, sociologie, médecine). Cette compétence en matière de risques émergents constitue un socle sur lequel l'ergonomie peut se fonder pour rencontrer la question du changement climatique.

Dans cette optique, des ergonomes se sont saisiés de la notion de « pensée anthropocène », pour inviter à changer nos modèles du travail. Par exemple, dans le cas de l'accompagnement

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

d'un projet d'agriculture urbaine (Pueyo, 2022), l'ergonome a élargi sa focale d'analyse au dispositif institutionnel, en intégrant plus d'acteurs, en tenant compte de leurs enjeux et en développant des lieux de coordination et de pilotage. La conduite de projet est revisitée par rapport à une approche classique avec un maître d'ouvrage et une maîtrise d'œuvre. L'ergonome ramène la question de la « transition du travail et du travailler » (Pueyo, 2022, p. 5). Il dépasse le niveau sociotechnique, en inscrivant sa stratégie dans la dimension politique du projet.

Dans le domaine de la transition agroécologique et agroalimentaire, les recherches-actions en ergonomie s'appuient sur des méthodologies de co-conception, impliquant des expérimentations entre utilisateurs et conseillers (Cerf, 2016). La méthodologie dans ces approches participatives doit être descriptive, réflexive et prospective. C'est le cas, par exemple, d'un dispositif d'accompagnement pour la prévention des risques liés aux pesticides dans le milieu agricole (Goutille, 2022) : les utilisateurs identifient les situations à risque et la transformation est faite par eux et pour eux.

Qu'il s'agisse de transition agroécologique, urbaine et écologique ou sociétale, il apparaît essentiel de redonner une place centrale au travail. Expérimenter des alternatives peut conduire à des innovations pour le futur, voire mener à des réformes institutionnelles. La transition durable pose des questions sur la transformation du travail et de la société vers la soutenabilité : quel lien entre le changement climatique et le travail ? quel impact sur l'activité humaine ? quelle prise en compte par les entreprises ? comment tenir compte des demandes de transition dans les interventions en ergonomie ? comment intervenir ? qu'en fait l'ergonome (en tant que personne) ? Ces questions devraient pousser les ergonomes à faire évoluer leurs méthodes d'analyse du travail et leurs modèles de l'humain et de l'activité. Ces évolutions sont esquissées dans la section suivante.

### **3. Une évolution nécessaire des modèles de l'activité en ergonomie**

#### **3.1. Rappel historique des évolutions en ergonomie**

Nous commencerons par faire un bref historique de l'évolution des approches en ergonomie. Il ne s'agit pas ici de reprendre de façon détaillée l'histoire de notre discipline, mais de rappeler nos fondamentaux théoriques sur l'analyse de l'activité humaine. Ce détour rapide nous permettra d'identifier, dans la sous-section suivante, les apports possibles de l'ergonomie à la transition durable. Nous partirons de l'étude des accidents, pour passer à celle des catastrophes industrielles, puis aux transformations du travail, pour interroger la notion de changement en ergonomie et montrer en quoi l'analyse de l'activité apparaît une ressource pour faire les liens entre le sujet, le système et son environnement, tant du point de vue du diagnostic que de l'accompagnement du changement.

L'ergonomie s'est construite non pas sur des modèles figés, mais sur des approches et des courants qui se sont croisés, notamment celui de l'effet du travail sur la santé, celui de l'efficacité du travail humain et celui de la psychologie du travail. Les modèles s'emboîtent, se complètent, évoluent en fonction des nouvelles demandes et parfois aussi d'anciennes demandes. Nous proposons de distinguer schématiquement divers courants qui se croisent dans l'histoire de l'ergonomie de l'activité.

Dans un premier courant, né dans les années 1960, l'accent est mis sur l'accident du travail et le champ des risques professionnels, notamment avec une expertise sur les facteurs d'expositions et des actions de prévention sur l'aménagement de poste et l'amélioration des

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

conditions de travail. L'objectif de l'analyse du travail est alors d'adapter le travail à l'homme, avec un modèle multidimensionnel de l'humain au travail (physiologique, cognitif, psychique et social). Dans un deuxième courant, né dans les années 1980, la gestion de l'erreur est étudiée à travers les processus de diagnostic et de décision, avec une approche systémique de la fiabilité des organisations. L'objectif de l'analyse du travail est alors de mettre en évidence les arbitrages entre la sécurité réglée/gérée, avec un modèle de la résilience. Plus récemment, depuis les années 2000, la transformation des technologies industrielles mène l'ergonomie à poursuivre ses investigations sur l'organisation. La révolution du numérique, l'apparition des cobots ou les possibilités offertes par l'intelligence artificielle et l'industrie 4.0 nécessitent de développer de nouvelles méthodes de co-conception, avec des démarches participatives, des interventions avec simulation et des essais-expérimentations. Dans cette optique, l'objectif de l'analyse de l'activité est de comprendre l'usage de la technologie, du point de vue des capacités d'action du sujet, et de créer des environnements de travail capacitants, pour favoriser le développement de compétences. Enfin, depuis les années 2020, les transformations de la société et de la biosphère conduisent à poursuivre des études en ergonomie, sur le vieillissement de la population au travail, la féminisation dans les emplois, le télétravail, les changements de pratiques professionnelles liés au changement climatique, etc. L'analyse du travail est ici souvent diachronique avec une prise en compte du temps, dans un système global, complexe et multifactoriel avec une attention particulière sur les stratégies de préservation de la santé. Des modèles restent encore à construire.

Ainsi, au fil de son histoire, l'ergonomie s'est enrichie, au niveau de son objet (passage du poste de travail à des systèmes socio-organisationnels complexes) et de sa posture (transition d'une posture experte à une approche de co-conception, voire de mobilisation de réseaux d'acteurs). Ces évolutions ont émergé en réponse à des transformations plus vastes, techniques, économiques, démographiques et, maintenant, environnementales. Cette histoire n'est pas terminée. En effet, le changement est encore rarement vu sous l'angle sociétal, environnemental et écologique. Le réchauffement climatique conduit toutefois l'ergonomie à se positionner davantage sur ce type d'enjeux, en raison des modifications de grande ampleur auxquels il conduit.

### **3.2. Positionnement de l'ergonomie de l'activité sur les questions de transition durable**

Cet aperçu historique de l'ergonomie et de son rapport au changement permet d'identifier les apports de la discipline à la transition durable. Ceux-ci portent principalement sur le positionnement développemental et constructif de l'analyse de l'activité. Il apparaît important de quitter l'approche techno-centrée pour se concentrer sur les innovations d'ordre social, qui peuvent apporter un regard complémentaire sur le processus de transformation sociétale. L'ergonomie peut participer à accompagner les transitions sociétales (Petit, 2020), sans tomber dans le catastrophisme et la collapsologie, par sa visée compréhensive et surtout transformatrice. L'objectif de l'analyse de l'activité reste la transformation de la situation, à condition de considérer l'action sur la situation dans des enjeux plus globaux, contribuant aux changements sociétaux nécessaires.

Dans ce contexte, l'analyse de l'activité apparaît comme un outil puissant pour appréhender les évolutions sociétales et environnementales. En effet, en analysant l'activité, l'ergonome suscite chez les personnes observées une activité réflexive sur les raisons et les buts de leur action. En révélant les régulations individuelles et collectives pour faire face à la variabilité dans la situation de travail, les méthodes d'autoconfrontation participent aux développements

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

de l'activité individuelle et collective. L'individu se transforme dans la réalisation de l'activité, car celle-ci est productive et constructive. L'activité est également à la fois individuelle et collective (Caroly, 2022) : l'activité individuelle n'est jamais complètement isolée de celle des autres, et le collectif se retrouve dans l'activité individuelle (Clot, 1999). Les méthodes réflexives utilisées en ergonomie pourraient être utiles pour accompagner le développement de l'activité par rapport aux évolutions sociétales et environnementales.

Dans une perspective d'intervention sur la prise en compte de la transition écologique, certaines postures de l'ergonomie apparaissent plus adéquates que d'autres. Pierre Falzon (2013) décrit quatre postures, qui n'impliquent pas les mêmes visions de l'homme, du travail et de la santé : (i) une position d'« expert », dans laquelle l'ergonome détient le savoir et les connaissances pour dire ce qui est vrai ; (ii) une position de « médecin », dans laquelle l'ergonome pose un diagnostic et peut prescrire une solution ; (iii) une position de « concepteur-coopération », où l'ergonome identifie les problèmes avec les autres et cherche avec eux à les résoudre, en étant davantage dans la coopération ; (iv) une position « constructive », dans laquelle l'ergonome offre, par son intervention, un processus pédagogique qui favorise les apprentissages et le développement des individus et des organisations. Le positionnement dépend de la formation de l'ergonome et de ses possibilités d'intervention. Ces postures sont à articuler les unes par rapport aux autres comme des poupées gigognes. Dans le contexte de la transition écologique, les postures de concepteur-coopération et constructive sont plus appropriées pour trouver des solutions, dans des démarches participatives, et pour tenter de renverser l'objectif originel de l'ergonomie (comprendre pour transformer), en allant davantage sur « transformer pour comprendre ». Autrement dit, accompagner des changements dans des transformations de l'action pourrait aider à repenser nos aspirations et à produire du pouvoir d'agir, ainsi que du « pouvoir vivre » (Barrau, 2022).

En élargissant son champ d'action sur l'activité, et pas seulement sur le travail, l'ergonomie se fonde sur une approche globale et systémique incluant l'activité des hommes et des femmes, les sphères professionnelle et domestique, l'anticipation et la réalisation de l'action, la prise en compte de la diversité (âge, ancienneté, expérience), les sources de variabilité et les régulations. Cela pose évidemment des questions sur la prescription, invite à sortir de l'écart entre tâche et activité pour élargir l'activité aux règles et aux relations aux autres. Celles-ci peuvent s'élargir à des réseaux d'acteurs plus larges, en prenant en compte les dimensions temporelles et les échelles locales (nationales/internationales). Dans un modèle de régulation, l'analyse de l'activité de l'opérateur permet de décrire les contraintes issues d'une diversité de logiques dans l'entreprise et son organisation qui dépassent son poste de travail. Cette idée de multiples niveaux dans l'activité a déjà été utilisée en ergonomie (Weill-Fassina & Valot, 1998).

Dans le domaine des risques liés aux pesticides, il apparaît également nécessaire d'analyser un système complexe, avec des acteurs nombreux, des logiques multiples (techniques, réglementaires, économiques) et parfois contradictoires, et qui articulent des temporalités différentes (Garrigou, 2011), pour comprendre l'activité de l'agriculteur-trice et pouvoir accompagner des transformations, tout en ayant un point de vue politique sur les facteurs de risques et la santé au travail. Des espaces intermédiaires de dialogue entre les différents mondes de l'entreprise sont à co-construire pour trouver de nouvelles solutions de prévention en santé au travail, dans un contexte d'incertitude. Il apparaît nécessaire de développer des démarches associant l'ensemble des acteurs (opérateurs, encadrement de proximité, préventeurs et décideurs) autour « d'objets intermédiaires de prévention » (Judon, 2017).

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

En bref, l'ergonomie est une discipline au carrefour des interpellations technologiques, sociales et sociétales (Guérin et al., 2021). Elle ne peut rester extérieure aux enjeux sociaux et de développement durable. Nous l'illustrerons dans la section suivante, par une étude menée auprès de personnes particulièrement impactées par le changement climatique : les guides de montagne.

#### **4. Intégrer une dimension sociétale dans le modèle de l'activité en ergonomie**

Dans cette section, nous débuterons par des extraits d'un projet de recherche sur les transformations du travail de femmes guides de montagne. Cet exemple permettra de revenir, dans un deuxième temps, sur la nécessité de prendre en compte la dimension sociétale dans le modèle de l'activité.

##### **4.1 Transformations du travail en lien avec les changements climatiques et sociétaux : exemple tiré d'une recherche en ergonomie sur le milieu de la montagne**

L'impact des changements climatiques et sociétaux sur le travail de guides de haute montagne, nous amène à questionner leur activité, notamment leurs régulations pour y faire face et leurs effets sur leur santé et l'environnement. Les risques en montagne se complexifient avec le réchauffement climatique. Le permafrost se dégrade dans les parois rocheuses et les terrains meubles, pouvant engendrer des risques d'éboulements, d'écroulements ou de laves torrentielles. Les risques ne se limitent pas à la saison estivale : en effet, les avalanches deviennent plus nombreuses et imprévisibles, en raison des variations météorologiques rendant plus instable le manteau neigeux. Ces risques sont importants pour les professionnels de la montagne – guides, secouristes et gardiens de refuge – et pour les habitants, pratiquant l'alpinisme ou vivant en fond de vallées.

Parfois les attentes des clients envers les guides de montagne se trouvent en décalage avec cette réalité. Le cas du client qui veut monter à tout prix au Mont Blanc traduit cette injonction (Girard et al., 2022). Le client paye une prestation, souvent par une agence de voyage, voire une plateforme numérique de réservation. Il veut atteindre le sommet, quelles que soient les conditions météorologiques et son niveau de compétences. Le guide lui-même peut être soumis à des contraintes économiques, le menant à accepter la course pour éviter une précarité et parce qu'il est pris dans une relation contractuelle avec le client. De plus, la pression peut venir d'autres guides, qui maintiennent la course avec leurs propres clients, ou de pratiquants qui y vont quand même. Les remontées mécaniques aussi devraient fermer mais ne le font pas, pour tenir leur rentabilité et leur image de marque. Pourtant les conditions météorologiques ne sont pas toujours réunies pour faire une course à moindre risque, par exemple quand il y a du brouillard ou une chute de neige importante avec un bulletin de risque d'avalanche élevé.

Le cas de l'ascension du Mont blanc est emblématique, car c'est une course très fréquentée et très dangereuse lors des épisodes caniculaires. Cet été 2022, un arrêté préfectoral a interdit l'accès au sommet pendant une dizaine de jours, provoquant des difficultés économiques et touristiques pour les professionnels de la montagne. Cette réglementation visant un principe de précaution a été mal vécue par les guides, qui n'ont pas été indemnisés en chômage partiel, ont perdu une partie de leur clientèle et ont été touchés dans leur valeur de liberté : « *on ne peut pas interdire la montagne !* ».

Notre recherche sur la transformation du travail des guides de haute montagne, liée au réchauffement climatique, s'est appuyée sur une trentaine d'entretiens individuels semi-

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

directifs sur la gestion des risques et sur des observations d'une dizaine de courses alpines permettant de réaliser une analyse de leur travail. Cette analyse a montré la mise en œuvre de régulations dans la relation de service, pour assurer les objectifs de sécurité et de performance : par exemple, changer d'itinéraire, savoir renoncer au sommet, aller vite pour ne pas trop s'exposer, avoir conscience de ses capacités, etc. Pourtant les accidents du travail restent élevés pour le guide et ses clients, avec des accidents mortels. Les causes sont à rechercher dans des facteurs environnementaux peu maîtrisables et dans les possibilités de déployer son activité en fonction des degrés de liberté offerts par le système, ce qui nécessite des arbitrages en situation ou à froid (Girard et al., 2022).

Notre recherche longitudinale a permis également de suivre l'introduction de femmes dans ce milieu masculin (Caroly, Girard et Falzon, 2021). Cette féminisation a été souhaitée par l'école nationale de ski et d'alpinisme (ENSA), pour faire évoluer les pratiques professionnelles vers une prise de conscience du risque dans la relation avec les clients et compte-tenu des risques liés au changement climatique. La représentation des formateurs de l'ENSA est assez stéréotypée sur le sexe/genre : les femmes prennent moins de risque que les hommes. Nous n'avons pas cherché à répondre à cette demande de comparaison entre hommes et femmes, fondée sur ces stéréotypes, d'autant que les femmes sont encore très peu nombreuses (moins de 2% de l'effectif total des guides). Nous avons fait plutôt le choix d'une analyse de l'activité des femmes guides de haute montagne, pour comprendre comment elles font pour réguler les contraintes environnementales, la relation au client, la conciliation travail/hors travail et les effets du travail sur leur santé et leur parcours. Autrement dit, nous avons essayé, par l'analyse de leur activité, de mieux comprendre comment les femmes guides font pour tenir un métier à l'origine masculin, dans ce contexte de transformation liée au changement climatique.

Les femmes guides disent, en entretien d'autoconfrontation, qu'elles font comme les hommes. Effectivement, il faut pouvoir accompagner un client sur des courses glacières, en diagnostiquant les risques encourus, en mobilisant la force physique pour retenir le client en cas de chute, en utilisant les techniques d'alpinisme pour assurer la cordée, et en allant vite dans certaines phases de la course. Elles prennent aussi des risques et ont pu avoir des accidents. Cependant, on observe qu'elles ont des stratégies pour se préserver : elles choisissent de changer d'itinéraire avant ou pendant la course en faisant participer le client dans la décision, elles expriment leur ressenti au client, et elles s'appuient sur les collègues pour orienter leur décision d'action. Ces stratégies évoluent au cours du temps et de leur période de vie : arrêt de courses trop exposées à l'arrivée d'un enfant, voire reconversion professionnelle quand la tension entre être guide et être mère est trop forte. La mise en visibilité du travail des femmes ne peut pas être abordée de façon comparative avec celle des hommes. Elle nécessite une compréhension longitudinale de leurs compromis, au fil de leur parcours, et une analyse de leur situation de travail évoluant avec le changement climatique. Les stratégies mises en œuvre par les femmes peuvent faire évoluer les hommes dans leur rapport à leur propre activité et aux risques. Par exemple, quand les stagiaires femmes peuvent exprimer leurs émotions lors des stages, elles autorisent les hommes à dire qu'ils ont parfois peur. Cela ne réduit pas les impacts des changements climatiques sur le travail, mais peut permettre de discuter les moyens de faire face à de nouveaux risques (manières de faire, champs des possibles, etc.).

Prenons le cas de Marie (prénom fictif), guide de Haute Montagne depuis 4 ans, anciennement infirmière reconvertie. Pour elle, ce qui est important « *c'est de bien choisir la course, de toujours faire attention aux conditions du terrain, de faire le bon choix de la*

*course par rapport au client et à soi* ». Elle n'arrête pas son activité de guide à la naissance de son enfant, mais organise ses horaires avec son compagnon, guide également, pour continuer le métier qu'elle aime. Elle ne fait pas le choix de reprendre son activité d'infirmière qu'elle faisait avant, qui lui donne moins de liberté d'organisation, Ce qui compte pour elle, c'est de se faire plaisir, de connaître le client et de le faire progresser, en prenant une marge de sécurité pour ne pas trop s'exposer au danger.

Quant à Célia (prénom fictif), une des dix premières femmes guides de Haute Montagne, elle exprime aisément les différences entre les hommes et les femmes, contrairement à Marie. Elle a créé un groupe de femmes pour les aider à la réussite des épreuves de formation à l'école nationale supérieure d'alpinisme. Pour elle, les principaux risques liés à l'exercice de son métier sont ce qu'elle appelle les risques objectifs, ceux liés à la montagne elle-même : chute dans une crevasse, avalanche, chute de pierres, glissade. Elle dit qu'avec l'expérience elle se sent moins dans la toute-puissance d'éviter l'accident, et que cela peut lui arriver comme à d'autres collègues. Dans l'entretien d'autoconfrontation, elle évoque qu'elle a moins l'illusion de maîtriser le risque, même si parfois (en parlant de la course observée) elle sait qu'il ne va rien lui arriver. La course observée se caractérise par des risques d'éboulements, mais pendant celle-ci elle s'appuie sur un collègue ancien expérimenté pour choisir un itinéraire moins risqué et ne fait pas trop participer le client au processus de décision et de mise en sécurité. Après l'arrivée de son deuxième enfant, Célia n'arrive plus à gérer la conciliation entre travail et tâches familiales. Elle fait guide quand elle peut et oriente son activité vers d'autres formes : de l'artisanat poterie en créant son propre atelier de fabrication et distribution, et un projet d'alpinisme « green » avec une mobilité douce pour les clients (arrêt de l'usage intensif de la voiture dans une vallée très polluée pour accéder aux sites d'escalade en privilégiant le train, le vélo et la marche à pied). Cette nouvelle façon de faire son activité est plus en accord avec ses valeurs environnementales et lui permet de s'occuper de ses deux enfants en bas âge.

La compréhension de l'activité des femmes guides de haute montagne met en lumière, dans une approche systémique, leur façon de gérer les risques liés au réchauffement climatique. L'analyse de leur activité semble poser des questions sur l'acceptation du risque dans un contexte de grand changement (Girard et al., 2022). La formation des guides est fondée sur une culture de pratique experte de haut niveau d'alpinisme et a besoin d'évoluer vers une culture professionnelle, fondée sur des règles de métier sur la gestion de la relation de service et de formation des clients à la sécurité. Les contraintes temporelles et environnementales du métier sont à faire évoluer avec les contraintes personnelles (garde des enfants, gestion de la fatigue et des déplacements, etc.). Les femmes guides de haute montagne pourraient apporter de nouvelles réponses sur la gestion des risques à la profession des guides, dans un contexte de mutation du travail – choix du parcours, reconversion, fidélisation de la clientèle, régulation par les émotions.

#### **4.2. Elargir le modèle de l'activité à une dimension sociétale**

Sans connaissance précise sur les risques ou dans un contexte d'incertitude, comment faire de la prévention ? Nos recherches dans le milieu de la montagne nous amènent à analyser l'activité dans une approche systémique et multiniveaux. Les résultats mettent en évidence que les changements de pratique des guides de haute montagne doivent prendre en compte le modèle économique, les valeurs, le contexte sociétal et les questions environnementales. Le modèle de l'activité doit s'élargir à une focale d'analyse des contraintes systémiques plus

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

globale. Ces résultats se retrouvent dans le domaine des risques émergents industriels ou sanitaires (par exemple, effet des nanomatériaux sur la santé ou de la pandémie de la Covid-19), qui nous amènent à comprendre l'activité des personnes exposées aux risques (les professionnels mais aussi les citoyens), en lien avec les autorités en charge de leur prévention (Etat, collectivités, décideurs). Les ergonomes, par leur méthodologie d'intervention et de participation au diagnostic et aux solutions, peuvent aider à une gouvernance du risque incertain pour faire émerger des demandes locales, voire les relayer à un niveau supérieur.

Situer l'analyse de l'activité dans les transitions sociétales liées au changement climatique invite l'ergonomie à élargir son modèle de l'activité humaine aux enjeux sociaux et sociétaux dans un contexte de changement global. L'activité humaine n'est pas neutre ; elle est une réponse aux impacts environnementaux, tout en produisant elle-même, dans ses façons de faire, des effets sur l'environnement. L'homme en réalisant son travail n'est pas totalement coupé de la nature ; il agit autant qu'il réagit. L'ergonomie pourrait davantage prendre en compte cette relation triadique sujet-environnement-système, en considérant la dimension sociétale de l'humain en activité, qu'il soit travailleur, décideur, manager, voire-même bénévole ou citoyen. Cela implique d'élargir le triangle soi-système-autrui, mais aussi cette réflexion épistémologique et pratique, à l'ergonome lui-même, en tant que personne qui intervient sur un milieu de travail en fonction d'une demande sociale.

L'activité humaine dans ses dimensions sociétales serait à mieux définir dans nos cadres théoriques. La notion de citoyen est déjà définie en sciences politiques pour prendre en compte le rôle et la participation de celui-ci dans la société. Les citoyens peuvent exprimer des valeurs et des besoins dans le débat sur l'évolution de la société ; la responsabilité sociétale est partagée entre différents *stakeholders*. En ergologie, cette conception fait écho aux approches du travail proposées par Schwartz (2007) sur les processus de renormalisation des normes antécédentes pour créer ses propres normes. Des débats de valeurs et de construction des normes du vivre ensemble ont lieu dans l'espace collectif. Dans cet esprit, des études ergonomiques récentes, sur le transport dans le milieu rural ou la production du liège au Portugal, ont montré les effets de la territorialisation sur l'activité (Cunha et Lacomblez, 2021). Le développement durable est à comprendre davantage dans le local, c'est-à-dire dans les ressources territoriales.

Par ailleurs, les travaux sur la gestion de crise étudient la résilience comme une capacité d'adaptation et d'improvisation face à une situation nouvelle, requérant des compétences à se préparer à ne pas être prêt (Cuvelier, 2007). Il nous apparaît que ces processus de créativité, d'initiative, de solidarité, voire de coopération sont guidés par le sens et les valeurs sociétales, plus que par des grands principes de management des risques (évaluation, expertise, décision). La gestion des catastrophes naturelles nous amène à prendre en compte cette dimension sociétale de l'activité. L'approche multiniveaux de l'activité s'élargit du collectif au sociétal (cf. figure 1).

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

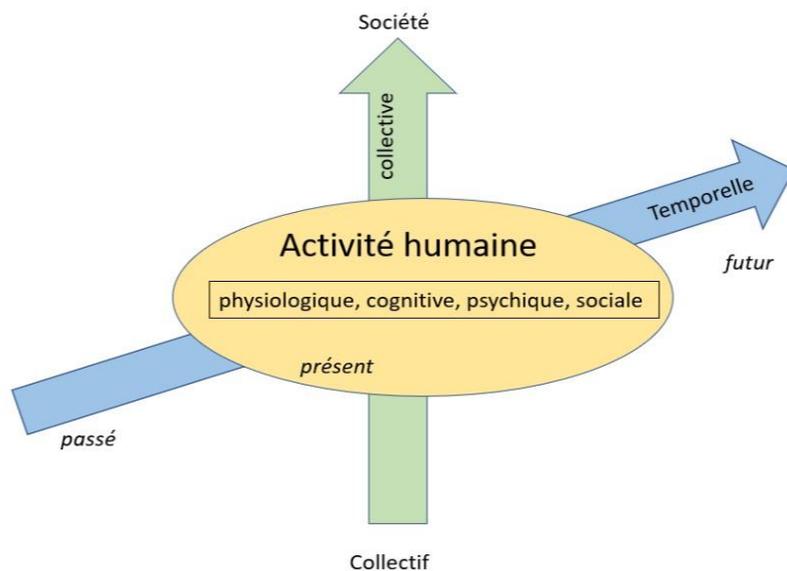


Figure 1 : Modèle de l'activité humaine multidimensionnelle, collective et temporelle intégrant la dimension sociétale

Autrement dit, considérer l'activité comme aussi sociétale invite à rendre compte de l'engagement du sujet dans son activité, son action étant une réponse et ayant des effets sur son environnement et la société. La pluridisciplinarité avec les sciences de l'environnement nous permet de questionner notre modèle de l'activité en ergonomie, car celles-ci nous montrent à quel point nous ne pouvons plus nier les effets du réchauffement climatique et la nécessité de les prendre en compte dans les transformations sociotechniques du travail. Par ailleurs, l'ouverture à une perspective sociétale de l'activité humaine amène l'ergonomie à se rapprocher des sciences politiques, pour appréhender les risques émergents par le prisme des relations, des enjeux et des champs de tension présents dans les réseaux d'acteurs chargés de leur prévention et de leur gouvernance. La section suivante l'illustre à partir d'une étude sur la gestion des risques liés à la dégradation du permafrost de montagne.

## 5. Apport des sciences politiques à la gestion des risques émergents, en termes de réseau d'acteurs

La prévention des risques naturels et la gestion des événements impliquent de nombreux acteurs, publics et privés, opérant dans des réseaux plus ou moins denses. Dans la plupart des pays, les autorités locales, régionales et nationales se répartissent les compétences en matière d'aménagement du territoire, d'évaluation des risques, de construction d'infrastructures de protection, d'information des populations et d'intervention. Ces missions sont réalisées par divers professionnels : spécialistes en risques naturels, responsables de la protection civile, juristes, économistes, élus locaux, etc. Ces personnes exercent leurs fonctions en contact avec la population ; elles doivent gérer des situations complexes, caractérisées par des intérêts contradictoires, des événements imprévisibles, des dilemmes et des ressources financières et humaines limitées. L'analyse de leur activité livre des informations utiles pour comprendre la mise en œuvre d'une politique publique. Étudier leurs interactions avec les autres acteurs impliqués permet, dans une analyse ergonomique, de comprendre les processus concourant à la résilience des institutions, des entreprises présentes sur le territoire, ainsi que des communautés. Dans cette section, nous partirons des connaissances issues de l'analyse de l'action publique, pour aller vers les réseaux d'acteurs en charge de la gestion des risques

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

émergents, à prendre en compte dans l'analyse de l'activité en ergonomie. Ceci permettra d'interroger les méthodologies à envisager en ergonomie, pour tenir les aspects sociaux et territoriaux de la gestion d'un risque émergent dans un contexte incertain.

### **5.1. De l'analyse de l'activité des agents publics de première ligne à l'analyse des réseaux sociaux**

En matière d'aménagement du territoire, de protection de l'environnement et de sécurité de la population, l'Etat doit gérer des situations particulièrement complexes (Head, 2022). Pour faire face à ces *wicked problems* (Crowley, 2009), les autorités s'éloignent d'un modèle de fonctionnement traditionnel, pour collaborer avec de nombreux acteurs : autres services administratifs, entreprises, associations, habitants, etc. Ces réseaux jouent un rôle important dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques publiques (Frey & Calderón Ramirez, 2019).

Parmi ces multiples acteurs, les représentants de l'Etat occupent une place importante. Aux différents niveaux de l'administration publique, des unités spécialisées assument des tâches d'évaluation des risques, de planification de l'intervention en cas de catastrophe, de formation des acteurs de la gestion de crise, de prise en charge des événements, de communication, etc. Pour analyser la manière dont ces tâches sont réalisées, il est intéressant de se pencher sur le courant anglosaxon de la *street-level bureaucracy* (Lipsky, 1980/2010). Enseignants, policiers, conseillères en placement, assistants sociaux, infirmières ou – dans le cas de la gestion du permafrost qui nous occupe – géologues, ingénieures en risques naturels, spécialistes de la protection civile, etc. : les catégories professionnelles regroupées sous cette appellation sont innombrables. Ces acteurs de terrain font usage de l'autonomie dont ils disposent, afin d'adapter leurs prestations en fonction des circonstances, des dilemmes qu'ils rencontrent et des interactions avec leurs bénéficiaires. Ils peuvent influencer, parfois de manière inattendue, la mise en œuvre des politiques publiques, par exemple en dans le choix de leurs priorités d'intervention.

Les agents publics de première ligne ne sont pas les seuls travailleurs à composer avec des injonctions contradictoires et à procéder à des ajustements, quand ils disposent d'une autonomie le permettant. L'ergonomie de l'activité est fondée sur ce principe de comprendre l'activité, dans toutes ses dimensions, et les contradictions pouvant se jouer dans la situation de travail en fonction des contraintes externes. Le courant de la *street-level bureaucracy* invite à analyser l'action publique, au travers de la mise en évidence de l'activité des employés qui s'y déploie. Des travaux sur le rôle des inspecteurs du travail en matière de prévention des risques psychosociaux permettent de faire des liens entre ce courant et l'ergonomie (Weissbrodt, 2018). La *street-level bureaucracy* adopte un champ d'analyse plus large que le niveau « micro » en ergonomie, en incluant des aspects institutionnels, mais est moins directement tournée vers l'action.

Dans le cas des risques émergents, d'origine naturelle, technologique, sanitaire ou autre, analyser l'activité des agents publics de première ligne ne suffit toutefois pas pour comprendre l'action publique et ses effets. Vu le degré de complexité élevé de nombreux domaines de l'action publique, on observe une tendance au développement de réseaux de politique publique, incluant de nombreux acteurs non seulement étatiques, mais aussi privés (entreprises, associations) et individuels (citoyens et citoyennes). L'ergonomie peut être intéressée à élargir ses modèles et ses méthodes, en lien avec les questions d'intervention sur

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

le changement climatique, à cette approche systémique, multi-acteurs et territoriale portée par les science politiques.

Pour examiner le fonctionnement des réseaux d'acteurs, les politologues recourent à des méthodes d'analyse issues de la sociologie. Orientées vers la mise en évidence des caractéristiques formelles des relations entre acteurs, ces méthodes permettent d'étudier l'activité, la centralité et l'influence d'un acteur. Elle se fonde classiquement sur des indicateurs quantitatifs, tels que la densité, la centralité, le lien entre le cœur et la périphérie, et l'existence de cliques, c'est-à-dire de sous-groupes d'acteurs interreliés (Varone et al., 2019). Ce type d'approche fait toutefois « l'impasse sur le contexte humain, personnel, spatial voire psychologique des acteurs et ne restitue pas les interactions (...) une approche plus fine des acteurs nécessiterait d'autres outils méthodologiques dont l'adoption complexifierait trop la démarche d'analyse » (Knoepfel et al., 2006, p. 337). Dans ce contexte, l'ergonomie sera attentive à pouvoir qualifier la nature des liens au sein d'un réseau, à partir de l'analyse de l'activité ; à identifier des champs de tension entre acteurs ; et à participer à la co-construction de pistes d'action et au développement de la coopération et de la résilience, notamment sur des risques émergents, dont l'incertitude et la complexité en termes de gestion sont grandes.

## **5.2. Le cas de la gestion collective des risques de dégradation du permafrost de montagne**

Le projet Riskfrost, financé par l'Alliance Campus Rhodanien, impliquant des chercheurs en ergonomie (Sandrine Caroly et Rafaël Weissbrodt) et en géosciences (Ludovic Ravel et Xavier Bodin) avait pour but d'étudier la façon dont des acteurs hétérogènes et, pour certains, peu reliés entre eux (experts, autorités locales, citoyens, guides de montagne, etc.) de trois territoires de montagne, en Suisse (Valais) et en France (massif du Mont Blanc, massif de la Vanoise), se représentent le risque associé à la dégradation du permafrost (Caroly et al., 2022). Un canevas d'entretien, élaboré conjointement entre chercheurs en ergonomie et géosciences, a permis de confronter chaque acteur à sa représentation de la dégradation du permafrost, en fonction de son activité professionnelle ou de pratiquant de montagne. Le dispositif d'enquête a reposé sur une présentation de cartes de localisation du permafrost, spécifiques au lieu de vie ou de travail de la personne, et de trois cas réels ayant eu des conséquences croissantes : un écoulement rocheux, la déstabilisation d'une infrastructure, et un cas avec des processus géomorphologiques en cascade et des dégâts importants. Une mesure de la perception de la gravité et de la possibilité de maîtriser l'aléa a été réalisée à deux reprises, au moyen d'échelles graduées : une première fois avant la présentation des cartes du permafrost et des trois cas, et une seconde fois à la fin de l'entretien. Les participants ont également été invités à réfléchir aux actions de prévention à envisager, en fonction de leur activité spécifique, ainsi qu'aux acteurs avec lesquels ils coopèrent pour faire face aux risques.

L'analyse qualitative des retranscriptions d'entretiens a permis de reconstituer les réseaux d'acteurs des trois régions. Par exemple, le réseau décrit dans le canton du Valais en Suisse est centré sur deux acteurs administratifs : le service cantonal des dangers naturels et l'autorité communale en charge de la sécurité publique. L'autorité cantonale émet de nombreuses formes de soutien, de suivi et de prescriptions. L'autorité communale bénéficie d'une grande diversité de remontées d'informations et de soutiens financiers, techniques et méthodologiques. Ces deux acteurs forment un sous-réseau, qui comprend aussi des

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

auxiliaires (bureaux techniques privés et chercheurs) et d'autres services de l'administration. Un autre sous-réseau est formé par des professionnels de la montagne (guides, sauveteurs, gardiens de refuges et offices du tourisme) et par les alpinistes amateurs. Il est relativement détaché du sous-réseau des autorités, sauf pour des questions de remontée d'information par les guides et gardiens. Enfin, deux catégories d'acteurs sont isolées : les habitants et, plus encore, les éleveurs. En substance, cette configuration témoigne d'une gestion principalement centrée sur les autorités, dans laquelle la participation des communautés locales est peu présente. Quant à la gestion des risques liés à la pratique de l'alpinisme, elle est du ressort des professionnels et des pratiquants amateurs, avec un faible niveau d'intervention de l'Etat.

Les réseaux reconstitués dans les deux autres régions témoignent d'une réalité différente. A Chamonix en France, le réseau est davantage fondé sur les professionnels de la montagne (gardiens, guides, remontées mécaniques et association de prévention et secours) ; les interactions évoquées ont trait, en particulier, à la sécurité des itinéraires de montagne et des remontées mécaniques. En Vanoise en France, on relève un rôle important joué par la gendarmerie de haute montagne, aux côtés de l'autorité communale, des remontées mécaniques et du service départemental de protection des terrains de montagne. Les différences entre les trois réseaux d'acteurs s'expliquent par divers facteurs : caractéristiques du territoire (étendue, densité d'occupation, aménagement, aléas, vulnérabilités, etc.), fonctionnement de l'Etat, évolutions historiques, importance économique et touristique des activités en montagne, proximité géographique et sociale entre les différents acteurs, etc.

Dans une optique de *street-level bureaucracy*, on peut relever divers dilemmes pour les autorités. Par exemple, elles doivent parfois décider de la fermeture d'infrastructures (chemins, routes, itinéraires d'alpinisme, etc.), voire de l'évacuation d'habitations, en cas de danger. Elles savent cependant qu'elles risquent d'être confrontées à des résistances de la part de la population et des professionnels de la montagne. Par ailleurs, la difficulté, pour les spécialistes des risques naturels, de prédire le moment précis de déclenchement d'un éboulement ou d'un glissement de terrain, complique la prise de décision. Dans le même ordre d'idée, un chargé de sécurité communal mentionne la difficulté de canaliser les demandes d'information et la communication avec les habitants, par exemple en cas de chute de pierres à proximité d'une zone habitée. Les autorités ne sont pas seules à faire face à des dilemmes. Par exemple, les professionnels de la montagne sont bien placés pour observer les risques sur le terrain ; de plus, il leur incombe un devoir de prévention vis-à-vis de leurs clients. Cependant, il est délicat pour eux de communiquer ouvertement sur ce qu'ils observent, car ils risquent de rebuter leur clientèle : comment informer sur les risques, sans pour autant perdre en attractivité et menacer la viabilité économique d'une activité touristique ? On notera d'ailleurs que certains de ces acteurs – notamment les guides de montagne et les gardiens de refuges – occupent une place marginale dans le réseau. Or, ils sont fortement impactés en cas d'événement ; de plus, ils peuvent apporter une expertise utile à la gestion du risque, par exemple en jouant un rôle de lanceurs d'alerte.

Ce projet sur la dégradation du permafrost et sa gestion individuelle et collective a ainsi permis de mettre en évidence les représentations que les différents acteurs se font des risques, des enjeux qui en découlent et des rôles qu'eux-mêmes peuvent jouer. A l'issue de l'étude, des ateliers de restitution et de discussion ont été organisés dans plusieurs territoires. Les échanges ont réuni des représentants de toutes les catégories d'acteurs. Ils ont suscité un réel intérêt de participation et ont servi de déclencheurs à diverses initiatives locales. Ce projet a également permis aux chercheurs de réfléchir aux conditions d'un dialogue entre ergonomie

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

et sciences politiques. La sous-section suivante présente un cadre conceptuel issu de ces réflexions.

### **5.3. Cadre conceptuel d'analyse des réseaux en ergonomie pour la gestion de crise**

Le cadre conceptuel proposé comporte trois niveaux. Le premier est celui des acteurs, aux échelles micro et méso. Il s'agit ici d'analyser les personnes impliquées, leurs représentations des risques, leurs ressources et leurs pratiques. Cette analyse peut être mise en discussion, dans le but de contribuer, à terme, à la construction de représentations opératives partagées. Cette construction de sens participe au développement de structures et de pratiques qui, en retour, contribuent à la consolidation d'une vision commune. Le deuxième niveau est celui des effets de l'intervention ergonomique (*outcomes*). Le développement d'une vision et de pratiques communes entre les acteurs étatiques, les entreprises, les infrastructures critiques, les citoyens, etc., contribue au renforcement des ressources et des processus de résilience communautaire (Berkes & Ross, 2013) et organisationnelle (Hollnagel et al., 2006). Enfin, le troisième niveau est celui du territoire dans lequel s'inscrit l'action. Il peut offrir des ressources et présente aussi des freins, en fonction du contexte économique, politique, légal et culturel, des modes de gouvernance, des formes et traditions de participation sociale, etc.

Sur le plan de l'analyse des réseaux, les outils et démarches habituels en ergonomie peuvent être utilisés. Le contexte peut être appréhendé au moyen d'entretiens, de recensions documentaires ou d'une cartographie de réseaux d'acteurs. Le rôle de ces derniers peut faire l'objet d'une analyse de l'activité actuelle et de projection dans une activité future possible, par diverses méthodes : observation, entretiens et autres formes de verbalisations, utilisation d'objets intermédiaires, mise en situation simulée, ateliers de co-développement, retour d'expériences et analyse d'événements décrits dans les médias et d'autres supports. Le niveau territorial peut, lui aussi, être appréhendé par des outils habituels (entretiens et analyses documentaires, notamment), moyennant toutefois une prise en compte d'une échelle plus macro, dont les ergonomes sont moins familiers. La cartographie de réseaux d'acteurs peut aider à montrer les relations entre eux, à l'échelle d'un territoire.

La recherche sur l'intervention ergonomique pour la gestion de risques émergents présente des défis considérables. Vu l'étendue et la complexité des réseaux d'acteurs, déterminer les limites du champ d'analyse et d'intervention est loin d'être évident. En effet, on peut distinguer deux temporalités dans la survenue de catastrophes : celle du temps de la crise et celle du temps de l'anticipation. Par exemple, dans le cas d'un effondrement d'un pan de montagne, à proximité d'une route ou d'une localité, il y a tout d'abord le temps long des processus d'érosion. Ces processus peuvent, dans une certaine mesure, être surveillés au fil des mois et des années, au moyen de capteurs, d'observateurs, de radars, etc., et donc être anticipés. Toutefois, le moment précis de l'effondrement est imprévisible. Lorsqu'il survient, on bascule dans un mode de gestion de crise, où le temps se compte en minutes, en heures ou en jours. On peut supposer que les réseaux d'acteurs se recomposent lors du passage du temps de la surveillance/anticipation au temps de la gestion de crise.

Par ailleurs, qu'on se situe dans le temps de l'anticipation ou de la gestion de crise, une des difficultés est de pouvoir faire une analyse du travail par le biais de l'observation. Dans le cas de l'anticipation, l'observation de l'activité est rendue difficile par le nombre et la dispersion, géographique et institutionnelle, des acteurs impliqués. Plus le réseau analysé est large, moins la granularité peut être fine. En effet, il est difficile de présenter, de manière synthétique et compréhensible, des volumes d'information considérables. A cette difficulté d'observation et

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

de représentation schématique du réseau d'acteurs s'ajoute la question de la demande sociale pour ce type de projet. Une difficulté supplémentaire consiste à trouver ou faire émerger un acteur légitime pouvant coordonner le réseau multi-acteurs, porter le projet et le piloter pour la mise en œuvre des mesures d'amélioration.

En dépit de ces difficultés, les cadres conceptuels d'analyse de réseaux pourraient être utiles pour faire émerger des demandes sur les risques émergents en lien avec le changement climatique. Elles pourraient être complétées par les démarches méthodologiques utilisées en ergonomie, pour recueillir des données d'observation de l'activité, alimenter les espaces de dialogue et favoriser une réflexion collective à partir de l'analyse des événements passés, de la simulation de scénarios de crise et de l'anticipation du futur.

## 6. Conclusion

Notre article, à travers ses réflexions épistémologiques sur l'analyse de l'activité et en s'appuyant sur deux illustrations inscrites dans des recherches plus larges, permet d'aller vers une conclusion sur les transformations liées à la transition. S'intéresser au changement climatique invite l'ergonomie à renouveler ses cadres conceptuels et méthodologiques, en ouvrant son modèle d'analyse de l'activité multiniveaux à la dimension sociale et sociétale, en empruntant des réflexions aux géosciences, sur la transition durable, et aux sciences politiques, sur l'analyse des réseaux d'acteurs.

Les sciences du risque approchent la transition comme le résultat d'interactions entre paysage, régime, niches (Koop, 2021). Nous n'avons pas pu aller jusqu'à illustrer, avec nos recherches, des innovations sociales qui auraient permis de transformer des territoires. Mais nous avons pu constater que les changements de pratiques des guides de Haute Montagne sont à comprendre dans une approche systémique, relevant de multiples niveaux à prendre en compte dans l'analyse du travail. Il apparaît que la transition nous permet d'appréhender de nouveaux défis sociaux dans les demandes d'intervention ergonomique, mais aussi d'élargir le modèle de l'activité à des dimensions sociétales à analyser pour comprendre les transformations.

Les sciences politiques s'intéressent aux enjeux contradictoires existant entre certains acteurs ; ils peuvent être considérés comme des dilemmes au sens de Lipsky (1980/2010). Dans l'étude sur la gestion du risque lié à la dégradation du permafrost, l'analyse du rôle des acteurs a pu faire apparaître des conflits de représentation et d'actions de prévention. La mise en évidence de réseaux d'acteurs mais aussi des tensions entre eux a pu enrichir les échanges lors d'une restitution collective des résultats. Sans aller jusqu'à la recherche de compromis, elle a pu rendre compte pour les acteurs de la nécessité de construction de stratégies d'action collectives. Il apparaît que l'action publique qui se construit au niveau de l'organisation du territoire peut produire des effets très pertinents (Ferrão, 2015). En effet, les besoins et attentes ont pu s'exprimer de façon différenciée selon les vallées du Mont Blanc et de la Vanoise en France.

Dans le rapprochement avec les sciences de l'environnement et la science politique, l'ergonomie ne doit pas perdre pour autant sa spécificité et ses apports pour les autres disciplines. En effet, l'analyse de l'activité est un puissant outil pour comprendre, transformer les situations de travail et analyser les enjeux de l'activité, dans une approche globale et multidimensionnelle de l'activité humaine, dans une perspective diachronique (Gaudart, 2013) et dans une articulation entre l'individu et le collectif (Caroly, 2022).

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

En termes de formation, la collaboration avec des ingénieurs est déjà une réalité pour beaucoup d'ergonomes, comme chercheurs ou comme intervenants. Il s'agit le plus souvent d'ingénieurs de production. Dans le champ des risques naturels, la collaboration s'ouvre à des acteurs dont l'ergonomie est moins familière, notamment à des spécialistes des sciences de la Terre et de l'environnement, des gestionnaires de crises et des intervenants en cas de sinistre. Il semble intéressant d'approcher leurs filières de formation, initiale ou continue, pour y intégrer des enseignements en ergonomie et en sciences humaines. Par ailleurs, la formation, c'est aussi celle des ergonomes. Nous suggérons d'aborder, dans les cursus en ergonomie, ces questions de risques émergents et de changement climatique, ainsi que les apports d'autres disciplines, telles que les sciences politiques et les sciences de l'environnement, qui pourraient nous aider à travailler sur des réseaux d'acteurs élargis, mais aussi sur l'impact des transformations du travail que nous accompagnons.

En termes d'intervention et de recherche, des projets touchant au domaine de la gestion des risques naturels et de la transition écologique et sociétale sont à développer. C'est ainsi que nous pourrions faire évoluer les concepts et les méthodes en ergonomie, et les partager au travers des rencontres avec d'autres disciplines. Un enjeu scientifique est de faire des études sur la mobilisation de réseaux d'acteurs multiples, englobant également des représentants de la société civile. Comme les catastrophes naturelles se multiplient, la compréhension des mécanismes d'entraide, la recherche de solutions innovantes, ainsi que le passage d'initiatives de niches à des décisions institutionnelles sont de beaux sujets à instruire dans le monde de demain.

### **Bibliographie :**

- Barrau, A. (2022). *Il faut une révolution politique, poétique et philosophie*. Entretien par Carole Guilbaud. Veulves les roses : Editions Zulma
- Berkes, F., & Ross, H. (2013). Community Resilience: Toward an Integrated Approach. *Society & Natural Resources*, 26(1), 5–20.
- Caroly, S. (2022). *Le corps et la gestion des risques dans l'activité collective*. Toulouse : Octarès.
- Caroly, S., Girard, A., Falzon, P. (2021). The Arrival of Women in a Male Environment: Methodological Questions to Explore the High Mountain Guide's Relationship to Risk. *Book of abstract of IEA Congress*. Vancouver, Canada.
- Caroly, S., Weissbrodt, R., Bodin, X., Ravanel, L., Rossier, X., Dufay, O. (2022). Confrontation à des cas réels de déstabilisation de versants rocheux pour accéder à la représentation d'un risque émergent lié au permafrost de montagne : enjeux de construction d'une gouvernance. *Actes du 56ème Congrès de la SELF*, 6-8 juillet, Genève, pp. 756-761.
- Cunha, L., Lacomblez, M (2021). Le territoire : un dispositif opératoire révélé par l'activité de travail ». *Activités*, 18 (2), en ligne.
- Cerf, M. (2016). Ergonomie et transition vers une agriculture plus durable. Communication présentée au 51ème Congrès de la Self, Marseille, 21-23 septembre.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- Crowley, K. (2009). The devil is in the detail: The governance challenge of climate change. *Proceedings of the 2009 National Public Policy Network Conference, 29-30 January 2009*. Research School of Social Sciences, Australian National University, Canberra.

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

Cuvelier, L. (2007). De la gestion des risques à la gestion des ressources de l'activité : étude de la résilience en anesthésie pédiatrique. Document de thèse en ergonomie. Le CNAM Paris.

Falzon, P. (2013). *Constructive ergonomics*. CRC Press.

Ferrão, J. (2015). Ambiente e território : para uma nova geração de políticas com futuro. In V. Soromenho-Marques & P. Trigo Pereira (Eds.), *Afirmar o futuro: políticas públicas para Portugal. Desenvolvimento sustentável, economia, território e ambiente*, vol. II (pp. 328-336).

Frey, K., & Calderón Ramírez, D. R. (2019). Multi-level network governance of disaster risks : The case of the Metropolitan Region of the Aburra Valley (Medellin, Colombia). *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(3), 424- 445.

Garrigou, A. (2011). *Le développement de l'ergotoxicologie : une contribution de l'ergonomie à la santé au travail*. Habilitation à diriger des recherches, Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux.

Gaudart, C. (2013). La temporalité, Âge et travail à la croisée des temporalités. L'activité face aux temps. Document HDR. Le Cnam-CRTD- Paris.

Girard, A., Caroly, S., Falzon, P., Qualizza, H (2022). L'impact des changements climatiques, économiques, sociétaux sur l'activité des guides de montagne. *Actes du 56ème Congrès de la SELF*, 6-8 juillet, Genève, pp. 410-415.

Geels, W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, vol. 31, n°8-9, p. 1257-1274.

Goutille, F. (2022) : *Ne plus ignorer les agriculteurs : une contribution de l'ergonomie à la prévention du risque pesticides en milieu viticole*. Document de thèse de doctorat en ergonomie. Université de Bordeaux.

Guérin, F., Pueyo, V., Béguin, P., Garrigou, A., Hubault, F., Maline, J., Morlet, T. (2021). *Concevoir le travail, le défi de l'ergonomie*. Toulouse : Octares.

Head, B. W. (2022). *Wicked problems in public policy: Understanding and responding to complex challenges*. Springer International Publishing.

Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, England: Ashgate.

Judon, N. (2017). *Rendre possible un espace intermédiaire de dialogue pour coconstruire de nouvelles solutions de prévention dans un contexte d'incertitude*. Thèse de doctorat en ergonomie. Université de Bordeaux.

Knoepfel, P., Larrue, C., & Varone, F. (2006). *Analyse et pilotage des politiques publiques*. Zürich/Chur:Verlag Rüegger.

Lipsky, M. (1980/2010). *Street-level bureaucracy. Dilemmas of the Individual in public services*. New York : Russel Sage Foundation.

Petit, J. (2020). *Intervenir sur l'organisation : concevoir des dispositifs de régulation pour un travail plus démocratique*. Document d'HDR en ergonomie. Soutenu le 1<sup>er</sup> décembre 2020. Université de Bordeaux.

Pueyo, V. (2022). Travail et anthropocène : réviser nos échelles d'analyse et d'action. *Actes du 56ème Congrès de la SELF*, 6-8 juillet, Genève, pp. 718-725.

Schwartz, Y. (2007). Un bref aperçu de l'histoire culturelle du concept d'activités. *Activités*, 4 (2), 122-133.

Varone, F., Ingold, K., & Fischer, M. (2019). Policy Networks and the Roles of Public Administrations. In Ladner et al. (Eds.), *Swiss Public Administration* (pp. 339–353).

Caroly, S., Weissbrodt, R. (2023). A ergonomia face à mudança global : Que modelos em ergonomia ? *Laboreal*, 19 (1). <https://journals.openedition.org/laboreal/20360>, <https://doi.org/10.4000/laboreal.20360>

Weill-Fassina, A., & Valot, Cl. (1998). Le métier ça va, mais le problème, c'est ce qu'il y a autour. In M.F. Dessaigne, & I.Gaillard (Eds.). *Des évolutions en ergonomie* (pp. 75-88). Toulouse : Octarès Éditions.

Weissbrodt, R. (2018). Informer ou prescrire ? Les inspecteurs du travail et le contrôle des risques psychosociaux. *PISTES*, 20(2).