

Freins et leviers de l'adaptation au changement climatique : représentations des acteurs de moyenne montagne

Lutoff Céline, Arina Susa, Stéphane La Branche, Chloé Maréchal and Aurélie Chamaret

Volume 22, Number 2, September 2022

Aménagement territorial et protection de l'environnement

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1100940ar>

DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.36477>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Céline, L., Susa, A., La Branche, S., Maréchal, C. & Chamaret, A. (2022). Freins et leviers de l'adaptation au changement climatique : représentations des acteurs de moyenne montagne. *VertigO*, 22(2), 1–37.
<https://doi.org/10.4000/vertigo.36477>

Article abstract

In the context of climate change, authorities must take actions for adapting to local impacts. However, one can notice that they have difficulties doing so. In this study, we aim at identifying the obstacles to action, or on the contrary, what can be levers for adaptation. We investigated mid altitude mountains at mid latitudes in the French Alps (western Europe), where the impacts of climate change are already clear. A double survey has been realized with authorities over the French region Auvergne Rhône-Alpes, for observing their perception of levers and obstacles for adaptation at local scale. Nuancing literature, the results states that the failure to bring action at local scale is not necessarily due to a weak awareness of climate change impacts, but rather to uncertainties in i) possible futures of climate and territories, ii) knowledge brokering on global changes and their local impacts and iii) relevance of actions undertaken. Interviewees, local actors directly involved into the definition of adaptation strategies, reveal a need of places for dialogue and sharing of experiences on adaptation, but also a need for guidance to initiate major changes toward reducing vulnerabilities of mid altitude mountains.



Freins et leviers de l'adaptation au changement climatique : représentations des acteurs de moyenne montagne

Lutoff Céline, Arina Susa, Stéphane La Branche, Chloé Maréchal et Aurélie Chamaret

Introduction

- 1 Si l'atténuation est un défi planétaire majeur visant à s'attaquer aux sources du réchauffement climatique, l'adaptation est apparue depuis quelques années comme indispensable pour apprendre à vivre avec les changements déjà observés et surtout modélisés pour les climats futurs (Richard, 2014). Elle correspond au processus d'ajustement progressif et multidimensionnel des systèmes impactés par les changements climatiques actuels et futurs (Jonas, 2019), dans la perspective d'en limiter les effets et/ou d'en saisir les nouvelles opportunités (GIEC, 2014). L'adaptation est donc un enjeu et un moyen de réduire les effets du changement climatique. Ceux-ci étant territoires dépendants, les mesures d'adaptation sont à décliner à ces échelles fines et peuvent être planifiées ou spontanées, réactionnelles ou préventives, temporaires ou permanentes, réversibles ou irréversibles (Smit et al., 1999 ; Smit et al., 2000). Cependant la littérature constate aussi que les acteurs des territoires qui veulent s'investir sur cette question sont souvent démunis et peinent à trouver les solutions pertinentes pour leur territoire (Bertrand et Larrue, 2007 ; Debizet et Dubois, 2011 ; Richard 2014;).
- 2 Le travail présenté ici se place dans la perspective d'un projet de recherche-action participative où « [...] les sociologues [mais aussi plus généralement les chercheurs en sciences sociales] doivent donc comprendre, recenser, cartographier, évaluer, modéliser les comportements, mais également comprendre pour agir » (Kalaora, 1998,

pp. 97-98). Le terrain exploré permet de compléter certaines lacunes identifiées dans la littérature en sciences humaines et sociales quant aux causes de la faible prise en compte de l'adaptation dans les politiques territoriales. Comme nous le verrons dans la prochaine section (revue de littérature), les principales lacunes relevées jusqu'à présent concernent surtout le déficit de connaissances scientifiques sur le climat et les difficultés organisationnelles pour agir face à la complexité de l'enjeu climatique. Nous avons cherché à comprendre quels pouvaient être les freins mais aussi les leviers et besoins des acteurs locaux pour faciliter la mise en action.

- 3 Plus globalement, ce projet se situe dans un mouvement international d'adoption de stratégies d'adaptation et de financement de recherches aux échelles nationales, qui a émergé au cours des années 2000 pour faire face aux changements climatiques (Biesbroek et al., 2010), comme en témoignent les projets associés au Fond vert pour le climat¹. Cependant, en pratique, ce mouvement semble avoir un impact limité sur la transformation des cadres légaux administratifs et sur la mise en œuvre de mesures concrètes d'adaptation à l'échelle locale (Richard, 2014). Pourtant, certains acteurs à cette échelle se saisissent activement de la question et tentent de mettre en œuvre des mesures d'adaptation. Les territoires qui s'emparent de cet enjeu doivent prendre en compte les impacts présents et futurs du changement climatique, coordonner les acteurs et les actions dans le but de fournir des solutions satisfaisantes aux besoins d'adaptation préalablement identifiés (Jonas, 2019). La mise en œuvre de ces solutions appelle souvent à repenser le rapport actuel et futur au territoire de manière collective (Guillemot et al., 2014) pour proposer un nouveau modèle de développement local. Ce modèle doit permettre i) de concilier les enjeux environnementaux globaux et le développement économique local (Locatelli, 2010), ii) d'intégrer la variabilité et l'incertitude climatiques et leurs effets dans ce nouveau paradigme de planification territoriale (Garcia, 2011). Ainsi, pour identifier les besoins et développer des solutions d'adaptation appropriées, de nombreuses initiatives de recherche collaborative entre experts, techniciens et décideurs ont été déployées internationalement ces dernières années. Dans les zones de montagne, en France par exemple, plusieurs projets ont vu le jour : Adamont² dans les Préalpes, AdaptMtBlanc³ en haute montagne, Co-RESTART⁴ à l'échelle des Alpes françaises et Artaclim⁵ pour la moyenne montagne en France et en Italie. Parce qu'elle présente des spécificités en termes d'impacts et de vulnérabilité et parce que les effets du changement climatique y sont amplifiés (Fan et al., 2015 ; Francou et Mélières, 2021), la montagne apparaît comme un laboratoire grandeur nature pour étudier les processus d'adaptation et leur mise en œuvre (Fan et al., 2015 ; Thoyer et Naaim, 2019 ; Francou et Mélières, 2021). Nous avons choisi ici de cibler notre travail sur les territoires de moyenne montagne de la région Auvergne-Rhône-Alpes (ou AuRA, sud-est de la France). Si on se représente aisément les paysages associés à ce type de territoire, le concept de moyenne montagne ne se laisse pourtant pas facilement définir (Bozon et al., 1980 ; Bettinger et Ormaux, 2011). Plusieurs critères doivent en effet être pris en compte et les seuils retenus pour chacun de ces critères varient selon les contextes géographiques (altitude, pente notamment), mais aussi selon les conditions socio-économiques (niveau d'isolement, cohésion sociale). Devant ce flou sémantique, nous avons opté dans cette étude pour une définition par les acteurs eux-mêmes. Nous avons ciblé en premier lieu des collectivités situées entre 800 m et 2000 m d'altitude⁶ au sein de la région en adoptant un mode d'échantillonnage par réseau (détaillé plus loin). Nous avons ensuite laissé les acteurs indiquer s'ils considèrent

travailler en territoire de montagne et à quelle altitude (moins de 800 m, entre 800 et 2000 m, plus de 2000 m).

- 4 Malgré l'intérêt suscité par le développement des processus d'adaptation depuis peu, il existe un décalage considérable entre les intentions et leur mise en œuvre concrète sur les territoires – tant sur l'intensité que sur la temporalité des actions. Ceci est particulièrement manifeste, comparé au déploiement des mesures d'atténuation (Richard, 2014). Cela soulève certaines questions : pourquoi les collectivités se saisissent-elles aussi peu de l'adaptation et quelle est l'origine des difficultés à organiser l'action dans ce sens ? Nous proposons ici de travailler ces questions en nous appuyant sur les observations réalisées dans le cadre du projet Artaclim (2017-2020)⁵, dont l'un des objectifs était de développer des outils pour faciliter l'intégration de l'adaptation dans la planification des territoires. Ce projet franco-italien associe des partenaires académiques et opérationnels, parmi lesquels trois territoires de moyenne montagne : du côté français, le Parc naturel régional des Bauges (Savoie) et la communauté de communes du Haut-Chablais (CCHC, Haute-Savoie) et du côté italien, le territoire du Pignerol, l'une des zones homogènes de la métropole de Turin. Afin de mieux comprendre les freins et les leviers existants au sein des territoires pour mettre en place l'adaptation, une première enquête qualitative (par entretiens) a été réalisée auprès des agents de collectivités, d'élus, de professionnels des secteurs identifiés comme sensibles dans la phase de diagnostic du projet (agriculture, tourisme, risques naturels, eau et biodiversité) et des spécialistes de ces secteurs (chercheurs, experts, et *cetera*). Nous avons ici travaillé à l'échelle du département de l'Isère sur les massifs autour de Grenoble. Cela nous permettait d'avoir un panorama d'enquêtés diversifiés, intervenant dans des espaces de moyenne montagne, comparables à ceux de la zone de recherche du projet Artaclim, et regroupés en un seul endroit. L'idée était alors de collecter de l'information permettant d'évaluer si la position qu'occupe chacun de ces acteurs influe sur sa relation au territoire, et sur la perception qu'il peut avoir des freins et des leviers d'action en termes d'adaptation. Nous avons ensuite complété cette première enquête par une seconde, quantitative cette fois (par questionnaires), auprès des mêmes types d'acteurs mais sur l'ensemble de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Nous avons choisi de travailler sur cette région car elle englobe les départements de Savoie et de Haute-Savoie sur lesquels évoluent les partenaires français du projet Artaclim, ce qui permet une analyse comparée des problématiques et des enjeux d'adaptation rencontrés dans le projet. Nous donnons plus loin plus de détails sur la mise en œuvre de ces deux enquêtes complémentaires.
- 5 Après avoir rappelé l'état de l'art sur les stratégies d'adaptation en vigueur en France et sur les difficultés d'adaptation identifiées par la littérature (section 2), nous présenterons en quoi la moyenne montagne constitue un laboratoire grandeur nature et nous expliquerons la démarche mise en œuvre dans le cadre de cette étude (section 3). Nous détaillerons ensuite les résultats en abordant i) la perception des enjeux et impacts du changement climatique sur ces territoires (section 4), ii) les différentes formes que prend l'incertitude et ses effets sur la mise en œuvre de l'adaptation (section 5) et enfin iii) les besoins et les leviers de l'adaptation sur ces territoires (section 6). Nous laisserons place ensuite à la discussion de ces résultats et ouvrirons des pistes pour de possibles recherches complémentaires (section 7).

Stratégie et difficultés de l'adaptation en France

- 6 Sur le territoire national français, les politiques d'adaptation ont déjà une vingtaine d'années, avec la création de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) en 2001, puis l'élaboration de la première stratégie nationale d'adaptation en 2007. Des actions sont désormais mises en œuvre sur l'ensemble du territoire grâce au second plan national d'adaptation au changement climatique, appliqué localement par le biais des Plans climat air énergie territoriaux (PCAET) au sein desquels le volet adaptation est obligatoire. Comparée aux autres pays européens, la France semble suivre le rythme de mise en œuvre des mesures d'adaptation, sans pour autant faire partie des pays précurseurs, comme le montre une étude récente (Panenko et al., 2021).
- 7 L'évaluation des dispositifs a permis de révéler que la déclinaison territoriale des actions d'adaptation est essentielle, mais aussi que la mobilisation à l'échelle locale des acteurs territoriaux sur ces enjeux est limitée, notamment par les coûts et la complexité de la prise de décision (Dantec et Roux, 2019). D'autres facteurs ont également été identifiés qui relèvent du fonctionnement des institutions et des agents impliqués dans les processus de gouvernance territoriale (La Branche et Wanneau, 2015 ; La Branche et Bosboeuf, 2017), générant des barrières cognitives, économiques et organisationnelles (Simonet, 2011). La complexité de la prise de décision d'adaptation aux différentes échelles, tant individuelles que collectives, a été discutée dans la littérature scientifique, et renvoie notamment aux difficultés que peuvent rencontrer les individus au sein des institutions. En effet, l'adaptation invite les collectivités à penser des politiques transversales d'aménagement et de planification territoriale de manière holistique et prospectiviste (Nicol et Dépoues, 2022), mais aussi à tenir compte des usages spécifiques et de l'acceptabilité de ces mesures auprès des habitants. Or, les moyens multidisciplinaires et multi-enjeux disponibles d'organisation institutionnelle, d'ingénierie et d'expertise à l'échelle locale pour mettre en œuvre ces politiques restent limités (Bombenger et Larrue, 2014).
- 8 Face à la lenteur de la mise en action, on peut se demander si la notion d'adaptation elle-même, et la manière dont elle est abordée en termes de politiques publiques sont appropriées. Simonet (2017) parle ainsi d'une inadéquation de la construction théorique de la notion d'adaptation, trop vaste, qui ne permet pas de rendre compte de la complexité de la « réalité inter-reliée » à laquelle les acteurs doivent faire face au quotidien. Cela génère diverses barrières en matière de ressources, de gouvernance, de prise de conscience, alors qu'une approche plus systémique, intégrant l'ensemble des enjeux environnementaux, nécessite une réorganisation et un décloisonnement de la mise en œuvre des politiques d'adaptation sur le terrain (Simonet et Leseur, 2019). À cela s'ajoute une autre barrière identifiée dans la littérature, qui est celle de la gestion de l'incertitude (Barnett, 2001). Notons que, sur ce point de l'incertitude, il existe au sein de la communauté scientifique des débats et des controverses quant à la manière de la réduire, concernant notamment les scénarios globaux, la manière de les traduire localement ou la compréhension systémique de la réponse des grands cycles, des écosystèmes et des sociétés aux changements globaux (Kergomard, 2012). L'incertitude concerne d'une part les manques à combler en termes de connaissances et de compréhension des effets et impacts du changement climatique : quelles sont les données pertinentes et utiles à transférer aux agents politiques et économiques

(Hallegatte et al., 2010) ? Mais d'autres questions et incertitudes s'ajoutent également : sous quelle forme les données doivent-elles être transmises selon le destinataire ? Le transfert doit-il se faire uniquement des experts vers les décideurs ? D'autres acteurs ont-ils un rôle à jouer dans l'adaptation (médiateurs, think tanks, groupements citoyens, associations, et *cetera*) ? Répondre à ces questions est un enjeu majeur, car la stratégie d'adaptation définie localement dépend de « [...] la mobilisation en réseau de la société civile [mais aussi de] l'aide à la traduction entre le savoir scientifique « brut » et son application et sa compréhensibilité pour les acteurs territoriaux » (La Branche et Wanneau, 2015). Par ailleurs, il s'agit d'identifier et, plus délicat encore, de qualifier ce qui nuit à la prise de décision éclairée des acteurs des territoires dans ce contexte. De nouvelles incertitudes émergent en effet au niveau de l'élaboration même des politiques d'adaptation. Vers quel choix stratégique se dirigent les acteurs et quelles en sont les conséquences sur le territoire ? On retrouve ici la problématique de l'approche sectorielle *versus* l'approche systémique : les stratégies sectorielles ne répondent pas aux mêmes enjeux que les politiques d'adaptation holistiques et n'ont pas les mêmes niveaux d'ambition, d'objectifs et de priorités (La Branche et Wanneau, 2015). Les synergies nécessaires à la mise en action sont ainsi rendues complexes par d'autres formes d'incertitudes liées au fonctionnement même des institutions ou aux politiques à mettre en œuvre, mais aussi à l'acceptabilité sociale et politique des efforts d'adaptation.

- 9 Cet aperçu des différents freins recensés dans la littérature nous encourage à poursuivre l'analyse des blocages en interrogeant directement les acteurs des territoires (élus, agents de collectivités, professionnels de secteurs d'activités directement impactés par le changement climatique, experts de ces secteurs). Il s'agit à la fois de mieux comprendre les raisons de leur action (et/ou inaction), et d'évaluer les conditions initiales d'informations et d'éventuelles incitations réglementaires pour agir. Sur la base de la revue de littérature qui précède, nous avons mené une enquête fondée sur l'hypothèse suivante : l'adaptation se fait peu, car les acteurs des territoires manquent d'outils pour la mettre en action. L'information scientifique et les modélisations aux échelles locales sont certes essentielles à l'adaptation des territoires, mais pour qu'elles soient réellement utilisables, les acteurs doivent pouvoir se les approprier et les transformer en mesures et politiques publiques concrètes et pertinentes localement. Ceci implique un transfert de connaissances, mais surtout leur traduction en savoirs compréhensibles et utilisables (connaissances opérationnelles) dans la planification territoriale. Il nous semble nécessaire de changer de regard et de dépasser l'hypothèse fréquente selon laquelle la difficulté de l'adaptation provient de l'incertitude et du manque de données scientifiques sur les processus climatiques en jeu.
- 10 Ceci soulève plus largement la question de la place et du statut de la donnée scientifique dans la décision politique, l'élaboration et la gestion des projets de territoires. Nous pensons que la définition d'une stratégie d'adaptation sur un territoire donné nécessite bien sûr une analyse issue des sciences naturelles pour comprendre les causes complexes et les futurs impacts du réchauffement sur le territoire. Mais en parallèle, il nous semble nécessaire d'associer une analyse issue des sciences sociales afin de comprendre les perceptions, représentations, intérêts, niveaux de connaissance et de préoccupation des acteurs face à ces données scientifiques et à la problématique du changement climatique plus généralement. C'est la démarche que nous avons choisi de suivre dans cet article pour explorer notre hypothèse. Ainsi, nous

proposons dans la section suivante d'expliquer en quoi ces espaces particuliers de moyenne montagne constituent un laboratoire intéressant en termes d'impacts climatiques. Nous exposerons également la méthodologie retenue en sciences sociales pour comprendre les freins et les leviers de la mise en œuvre de l'adaptation.

La moyenne montagne comme laboratoire

- 11 Largement étudiée dans la littérature scientifique, la vulnérabilité des territoires de moyenne montagne est caractérisée par une somme d'influences anthropiques et environnementales (Richard et al. 2010, p.10). Cela fait de ces espaces des laboratoires du futur pouvant contribuer, d'une façon originale, à saisir les enjeux de l'adaptation dans la gestion des trajectoires des socio-écosystèmes (Brun et Perrin, 2001).
- 12 Dans le cadre du projet Artaclim, dans lequel s'inscrit ce travail d'enquête, une étude de diagnostic a été menée à l'échelle locale sur les territoires partenaires de moyenne montagne dans les Alpes françaises⁷, permettant d'identifier les impacts principaux du changement climatique et les façons d'y répondre sur les secteurs de l'eau, de la biodiversité, des risques naturels, de l'agriculture-sylviculture et du tourisme (Allocco et al., 2018 ; Chaix, 2019). Au-delà des observations scientifiques des impacts observables, cette étape a permis de dresser une cartographie des enjeux et des priorités des différents territoires étudiés.

Sensibilité des territoires de moyenne montagne au changement climatique

- 13 Dans les Alpes (moyennes latitudes de l'hémisphère nord), une augmentation de température moyenne d'environ 1,5°C a été observée depuis les années 1980, un peu plus élevée que l'augmentation moyenne sur la France métropolitaine (environ 1,0°C, ONERC, 2020a). Cette tendance va se poursuivre dans les décennies à venir puisque la suppression totale des émissions anthropiques annuelles de CO₂ ne peut être réalisée instantanément et que ces émissions sont responsables du réchauffement actuel. Ainsi, l'évolution des températures dans les 10-20 ans futurs au moins sera du même ordre que sur les dernières décennies (IPCC, 2013). Ce réchauffement se traduit en montagne par la remontée des isothermes d'environ 250 m à environ 300 m en altitude. Irrémédiablement, il entraîne un décalage statistique des températures vers des extrêmes plus chauds, qui se manifeste par une augmentation du nombre des canicules et une amplification de leur intensité (Mélières et Riou-Nivert, 2019). Ces canicules ayant lieu l'été, elles s'accompagnent souvent d'une sécheresse accrue durant la saison estivale, impactant notamment deux domaines majeurs en moyenne montagne : la sylviculture/foresterie/élevage et les risques naturels. D'autre part, la diminution des chutes de neige liée au réchauffement impacte un autre domaine majeur de moyenne montagne : la couverture neigeuse et le tourisme d'hiver qui lui est associé, activité qui structure une large part de l'économie territoriale. En moyenne montagne, l'épaisseur, l'étendue, la durée du manteau neigeux ne cesse en effet de diminuer significativement depuis les années 1960. Par exemple, entre les années 1970 et 2000, l'épaisseur du manteau neigeux, moyennée entre le 1^{er} décembre et le 30 avril, est passée d'environ 100 cm à environ 60 cm : ce dernier a ainsi perdu environ 40 cm de hauteur en 30 ans (ONERC, 2020c). De même, il a perdu environ 23 jours de durée sur la période hivernale.

De toute évidence, ce signal est relié à l'augmentation des températures, et non à celui d'une baisse des précipitations (Lejeune et al., 2019). Les conséquences négatives sur le tourisme de neige (« l'or blanc ») sont prégnantes et ne cesseront de s'accroître (Verfaillie et al., 2018). En ce sens, la moyenne montagne s'avère particulièrement défavorisée, le ski y étant à terme condamné, alors que cela pourrait être l'inverse pour les stations de ski de haute montagne avec le développement d'un tourisme de luxe.

- 14 La migration de la végétation vers de plus hautes altitudes est également à l'œuvre, avec des répercussions sur les paysages de moyenne et haute montagne. En Europe de l'Ouest, entre 0 et 2600 m, le déplacement des espèces arborées a été de 29 m par décennie entre 1905-1985 et 1986-2005 (Lenoir et al., 2008). Plusieurs évolutions notables concernent à la fois la localisation des espèces telle que le hêtre ou les résineux, et la présence de ravageurs ou de parasites qui attaquent les espaces forestiers. Ces changements ont un impact fort dans le secteur de la sylviculture/foresterie. Dans celui de l'élevage, les pâturages semblent de moins bonne qualité, probablement en lien avec l'avancée du pic de décharge de l'eau de fonte des neiges dans les rivières et les fleuves (voir ci-dessous). Cette avancée laisse les pâturages plus secs plus tard dans l'année, à une période où les sols ne souffraient pas jusqu'alors du manque d'eau. L'élévation de la température moyenne se traduit également par une augmentation de l'évapotranspiration, ce qui contribue à l'assèchement des pelouses alpines. Les rongeurs dans les sols (campagnols notamment) semblent par ailleurs avoir une plus grande période active à la suite de la diminution de la durée de gel des sols, ce qui endommage la qualité de l'herbe. Cela aboutit à une perte de production de fourrage et à des répercussions sur la qualité du lait et des produits dérivés, engendrant des répercussions potentielles sur les produits fromagers et les cahiers des charges des Appellations d'origine contrôlée (AOC, Sérès, 2010). Enfin, le décalage des cycles de vie des producteurs primaires, dû à l'avancée de la période printanière, perturbe les écosystèmes basés sur la synchronisation des cycles de vie des différents étages de la chaîne alimentaire. Cette évolution de la biodiversité au rythme du réchauffement apparaît de plus en plus clairement.
- 15 Dans le secteur des risques naturels, les feux de forêt de grande ampleur se développent partout dans le monde : incendies en 2017 au Portugal, en 2017 et 2018 en Colombie-Britannique (Canada) tout comme la Suède ou l'Australie en 2019, l'Amazonie (Brésil), la Californie (É.-U.) et la Sibérie (Russie) en 2020, à nouveau la Californie (États-Unis), la Sibérie (Russie) en 2021, aux côtés de la Turquie, de la Grèce, de l'Italie, et de l'Algérie. Le réchauffement planétaire et l'augmentation de la fréquence des canicules induisent une sécheresse accrue des sols qui favorise le départ des feux en période estivale. En France, la surface concernée annuellement par des conditions météorologiques propices aux départs de feux de forêt a doublé entre 1970 et 2008, passant de 15 % à 30 % (ONERC, 2020b). D'autre part, la prolifération des insectes ravageurs dans de nombreux endroits de la planète augmente la mortalité des résineux, et les forêts malades de ces attaques, parsemées d'arbres morts et secs, brûlent comme des allumettes. En moyenne montagne, la présence importante des résineux (pins, mélèzes, épicéas, sapins), beaucoup plus inflammables que les arbres à feuilles caduques, aggrave la situation. Dans les Alpes, les feux représentent un fort danger dans le sud, plus faible dans le nord mais en développement, en particulier en moyenne montagne (Dupire et al., 2017).

- 16 Un autre risque est aggravé par les changements observés ces dernières décennies : l'avancée de la date de fonte des neiges (environ 3 semaines plus tôt entre 1000 et 2000 m d'altitude sur les dernières décennies) implique que le pic nival est également avancé et passe de mai-juin à mars-avril. Le débit saisonnier des rivières en est modifié, ce qui induit des changements sur les régimes des cours d'eau et les périodes propices aux crues. Par ailleurs, ces changements se répercutent également sur le cycle de la végétation dans les zones de moyenne montagne et de plaine qui en dépendent. En parallèle, un autre scénario se met en place pour la ressource en eau : la fonte accélérée des glaciers crée globalement un supplément d'eau qui alimente actuellement les rivières et les nappes phréatiques en moyenne annuelle. À moyen long terme cependant, cette situation ne peut que s'inverser puisque la masse des glaciers se réduira, et le stock d'eau douce qui approvisionnera les aquifères sera alors raréfié. C'est déjà le cas pour l'eau stockée sous forme de neige en haute montagne dont l'équivalent en eau au 1^{er} mai a significativement diminué (d'environ 100 kg/m²) entre 1961-1990 et 2015 (ONERC, 2020b).
- 17 Sur la base de ce constat, nous avons cherché à savoir d'une part si les acteurs avaient connaissance de ces effets du réchauffement climatique en moyenne montagne et de leurs impacts sur l'évolution future de leur territoire. D'autre part, nous les avons interrogés sur les besoins actuels ressentis pour faire face à ces impacts, c'est-à-dire pour favoriser le développement d'une stratégie, ou *a minima*, de mesures d'adaptation. Nous présentons ci-après la méthode retenue pour cette analyse des niveaux de conscience des enjeux, et des besoins des acteurs des territoires.

Méthodologie d'enquête

- 18 Comme évoqué plus haut, nous avons adopté une méthode mêlant deux enquêtes, qualitative et quantitative, réalisées en 2019. 18 entretiens qualitatifs à visée exploratoire ont abordé la conscience des enjeux du changement climatique et les besoins ressentis pour l'élaboration des stratégies d'adaptation. Ces entretiens ont été réalisés auprès d'acteurs opérationnels (élus et agents de collectivités), d'experts, formateurs, scientifiques de l'adaptation au changement climatique en moyenne montagne (voir Tableau 1 pour plus de détails). Ils ont permis une première exploration de la question et de l'hypothèse formulées plus haut. Ces entretiens ont fait émerger des résultats, notamment sur les niveaux de préoccupations, mais surtout les besoins des parties prenantes en matière de stratégies et d'outils d'adaptation territoriaux en moyenne montagne. Nous avons ensuite élargi l'échantillon géographique et testé ces éléments de compréhensions à l'aide d'un questionnaire proposé aux acteurs des territoires de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Un millier de personnes ont été contactées par courrier électronique en utilisant une méthode d'échantillonnage par réseau (méthode dite « boule de neige »). 263 personnes ont répondu à cette enquête élaborée sur la base du volontariat (soit un taux de réponse de 26,3%, plutôt honorable pour ce type de méthode d'échantillonnage). Les résultats présentés par la suite sont issus d'une analyse croisée des deux enquêtes, qui a permis d'identifier les freins, les motivations et les manques à combler ressentis par les acteurs pour favoriser l'adaptation des territoires de moyenne montagne au changement climatique.
- 19 Dans l'enquête qualitative, nous avons cherché à évaluer les perceptions et les niveaux de connaissance des acteurs concernant les enjeux de l'adaptation en testant les

paramètres suivants : 1) les spécificités des impacts du changement climatique et les enjeux d'adaptation pour les territoires de moyenne montagne ; 2) les pratiques en termes de stratégies et de mesures d'adaptation ; 3) les moteurs et motivations à l'adaptation et le risque de mal-adaptation ; et 4) les manques à combler identifiés par ces acteurs au sein de différents secteurs.

- 20 Nous avons donc interrogé deux catégories de personnes en présentiel ou par téléphone. Le Tableau 1 récapitule les fonctions, le genre et la catégorie des personnes interrogées, tout en préservant leur anonymat. Dans le texte qui suit, nous utiliserons l'identifiant neutralisé associé à chacun. D'un côté, les chercheurs et chargés de mission sur l'adaptation au changement climatique sont définis comme « Experts » dans le Tableau 1 (N=7) ; de l'autre, des enquêtés agissant directement dans les territoires à plusieurs titres sont identifiés comme « Acteurs » (N=11). L'enquête auprès des experts cherchait à explorer les représentations que ces spécialistes ont des mesures à mettre en œuvre pour réduire les effets du changement climatique en moyenne montagne. Les acteurs ont quant à eux été questionnés sur leurs représentations des impacts du changement climatique sur les territoires sur lesquels ils interviennent et sur leurs besoins en termes d'adaptation dans les cinq domaines identifiés comme vulnérables dans le cadre du projet : risques, biodiversité, eau, agriculture-sylviculture et tourisme.

Tableau 1. Fonction, genre et catégorie des personnes interrogées

Enquête qualitative, n=18

ID	SECTEURS	FONCTION	GENRE	CATEGORIE
1	Agriculture-sylviculture	Ingénieur forestier	H	Expert
2	Agriculture-sylviculture	Chargée de mission au sein d'un projet de recherche et développement sur l'adaptation de l'agriculture au changement climatique	F	Expert
3	Agriculture-sylviculture	Directrice d'un pôle de compétences agricoles dans les Alpes	F	Acteur
4	Agriculture-sylviculture	Ancien membre d'une structure d'intermédiation sur l'agriculture (association)	H	Acteur
5	Biodiversité	Écologue, conseiller technique départemental	H	Acteur
6	Biodiversité	Chargée de projet du réseau de conservatoires naturels	F	Expert
7	Eau	Directeur d'association travaillant sur la protection des bassins versants	H	Acteur
8	Eau	Chargée de mission d'une association scientifique	F	Expert
9	Eau	Expert d'une EPCI participant à la gestion de l'eau à l'échelle régionale	F	Expert

10	Tourisme	Président d'association de protection de l'environnement de montagne	H	Acteur
11	Tourisme	Enseignant-chercheur en géographie, spécialisé sur le changement climatique	H	Expert
12	Risques naturels	Chargé de mission d'une structure d'intermédiation sur les risques naturels	H	Expert
13	Risques naturels	Référent technique d'un EPCI spécialisé sur les risques en montagne	H	Acteur
14	Risques naturels	Ingénieur d'un bureau d'étude	H	Acteur
15	Transversaux	Chargée de projet travaillant sur l'environnement au sein d'une agence régionale	F	Acteur
16	Transversaux	Directeur d'une ONG œuvrant pour la protection des Alpes	H	Acteur
17	Transversaux	Directrice d'association qui travaille sur l'éducation à l'environnement	F	Acteur
18	Transversaux	Élu de la Métropole Grenobloise	H	Acteur

- 21 Cette première enquête nous a permis de développer le questionnaire quantitatif mené ensuite auprès des acteurs des collectivités de moyenne montagne de la région Auvergne-Rhône-Alpes (France).
- 22 Sur la base des premiers éléments de l'approche qualitative, l'enquête quantitative a ainsi focalisé spécifiquement sur certaines thématiques. Elle a permis d'évaluer les paramètres suivants : le degré de connaissances globales et locales sur les impacts du changement climatique et l'adaptation ; l'évaluation des pratiques d'adaptation mises en œuvre sur le territoire-Auvergne Rhône-Alpes ; les besoins qu'ils expriment en termes de transfert de données, de connaissances et de compétences pour s'adapter au changement climatique.
- 23 Étant donné les objectifs retenus et les difficultés de définition précise des territoires de moyenne montagne, nous avons opté (comme évoqués plus haut) pour une méthode d'échantillonnage non représentative dite « par boule de neige ». Nous nous sommes appuyés sur les premiers contacts pour diffuser l'enquête vers d'autres professionnels de leur connaissance. Pour faciliter la diffusion de l'enquête dans les réseaux d'acteurs, l'enquête a été transmise par internet. Nous avons ainsi, en premier lieu, contacté plus de 1000 acteurs (élus, techniciens, réseaux d'opérateurs) identifiés comme porteurs d'actions d'adaptation dans les collectivités de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Cette première liste de destinataires est le résultat d'une recherche sur internet et de la mobilisation de divers réseaux d'experts. Nous encourageons alors les répondants à diffuser l'enquête dans leurs réseaux professionnels pour compléter l'échantillon. Cette méthode d'échantillonnage a constitué un moyen efficace pour toucher rapidement des professionnels ou élus des collectivités de moyenne montagne, impliqués dans

l'adaptation au changement climatique. L'élaboration et le traitement de cette enquête quantitative ont été menés sur le logiciel d'analyse de données d'enquêtes « Sphinx ».

- 24 Au total, 263 personnes ont répondu à l'enquête et 197 de ces retours se sont révélés exploitables et constituent le socle de notre analyse⁸. Les répondants sont globalement paritaires avec une faible surreprésentation d'hommes (53,6%), principalement âgés de 35 à 64 ans (64,3%), et ayant suivi une formation universitaire (sans précision du niveau d'étude) pour 89,3% des répondants. Nous avons cherché à savoir quelles étaient les altitudes caractéristiques des territoires sur lesquels les acteurs interviennent pour compléter les éléments de définition de la moyenne montagne. Le Tableau 2 rend compte de cet étalement altitudinal, et permet de vérifier la cohérence avec les seuils retenus, soit une altitude comprise entre 800 et 2000 m. On constate ici que plus de la moitié des réponses concernent des territoires correspondant en effet à ces altitudes (55,1%); néanmoins, un quart des réponses concernent des altitudes inférieures à 800 m, et près d'un cinquième correspondent à des territoires situés à plus de 2000 m. Cela confirme bien que le critère altitudinal ne peut suffire à définir ce que sont les territoires de moyenne montagne. On notera également que le nombre de réponses ici (296) est supérieur au nombre de répondants : certains territoires, considérés par les acteurs comme de moyenne montagne, s'étalent en effet des fonds de vallée jusqu'aux plus hautes altitudes. Dans ce cas, les acteurs ont fourni plus de réponses à cette question⁹.

Tableau 2. Altitude des territoires considérés dans l'enquête

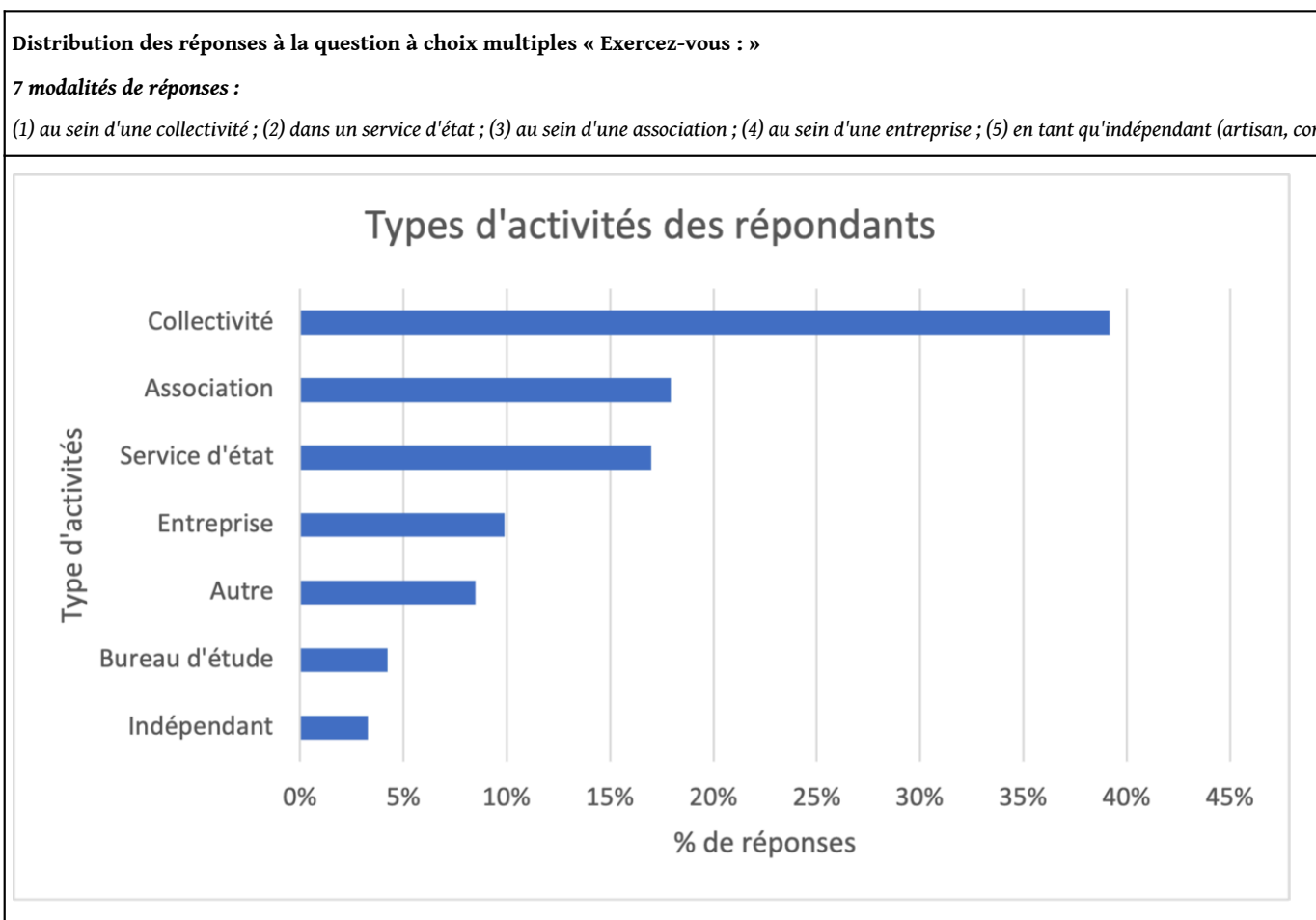
N=296 réponses

QUESTION : A QUELLE ALTITUDE SE SITUE [LE TERRITOIRE DE MONTAGNE SUR LEQUEL VOUS TRAVAILLEZ] ?		
Réponses :	Effectifs	% Réponses
Moins de 800m d'altitude	75	25,3%
Entre 800 et 2000m d'altitude	163	55,1%
Plus de 2000m d'altitude	58	19,6%
Total	296	100%

- 25 Pour poursuivre sur la caractérisation des répondants, la Figure 1 montre leur répartition selon le type d'organisme qu'ils représentent. Il est à noter que certaines personnes peuvent exercer leur activité dans plusieurs secteurs, c'est pourquoi les résultats sont exprimés ici aussi sur le nombre total de réponses (soit N=213 apportées par 197 répondants). Les personnes qui ont répondu à l'enquête sont majoritairement issues des collectivités (39,2%), des services de l'État et d'associations (17,0% et 17,9% respectivement). Le secteur public représente ainsi plus de la moitié du nombre total de réponses (56,2%). Le secteur privé (entreprises, bureaux d'études, indépendants) représente quant à lui 17,5% des réponses.

Figure 1. Secteurs d'activités des personnes interrogées

N=213 reponses, question a reponses multiples



Une conscience claire des enjeux de l'adaptation

- 26 La littérature rapporte un manque de sensibilisation et une supposée connaissance incomplète des acteurs sur les impacts du changement climatique ainsi que sur la vulnérabilité des territoires qui s'y rapportent (Billé et al., 2008 ; Gentès, 2009 ; Tchindjang, 2017 ; Zaccai et Weikmans, 2018).
- 27 Ceci serait la cause possible des difficultés de mise en action de l'adaptation. Les experts et scientifiques interrogés dans la phase qualitative et qui agissent comme formateurs ou informateurs auprès des acteurs des collectivités vont également dans ce sens et rapportent que le niveau de compréhension des causes et des impacts peut expliquer la difficulté de mise en œuvre des actions concrètes sur les territoires. Ils considèrent en effet que les acteurs locaux impliqués dans le processus décisionnaire n'ont pas une bonne compréhension des impacts et des enjeux du changement climatique. Ils partagent majoritairement l'idée d'une absence de conscience des risques et ils insistent sur l'importance de sensibiliser les acteurs des territoires, notamment les élus et les techniciens. Comme le montre l'extrait ci-dessous, certains considèrent même que l'adaptation est un processus « novateur », ce qui peut expliquer

que la notion ne soit pas encore appropriée par les élus et techniciens des territoires : « Le changement climatique est encore abstrait [...] alors l'adaptation qui est une notion encore neuve, qui a été peu triturée, peu appropriée, je veux dire intellectuellement, c'est une notion qui n'est [pas] mûre, encore plus dans la société civile » (entretien n°1).

- 28 Au contraire, nous constatons que les répondants de l'enquête quantitative maîtrisent plutôt bien les connaissances générales et les perspectives sur les conséquences du changement climatique. Tout d'abord, comme le montre la Figure 2 ci-dessous, ils semblent maîtriser les concepts et font bien la différence entre atténuation et adaptation, par exemple. Plus significatif encore, ils identifient clairement les actions qui peuvent mener à une mal-adaptation. Selon Serkine (2015), La notion de mal-adaptation est comprise comme étant « [...] le fait de concevoir un projet d'adaptation qui augmente involontairement la vulnérabilité aux stimuli climatiques au lieu de la réduire » (p.76). Selon Hallegate et al., les « [...] mesures conçues pour s'adapter aux effets du changement climatique peuvent conduire à des résultats non conformes aux attentes » (2010, p. 10-12). Pour le GIEC, il s'agit d' « [...] un changement dans les systèmes naturels ou humains qui conduit à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire » (2014). Juhola et al. (2016) vont dans le même sens, précisant les trois types possibles d'effets de la mal-adaptation : « 1) rebounding vulnerability 2) shifting vulnerability and 3) eroding sustainable development » que l'on peut traduire par 1) l'effet rebond de la vulnérabilité 2) le déplacement de la vulnérabilité et 3) l'érosion du développement durable¹⁰. Dans l'enquête, parmi les différentes options de réponses offertes aux répondants, toutes ne concernaient pas les réactions face au changement climatique spécifique à la moyenne montagne. Néanmoins, à la question « Selon vous, les mesures décrites ci-dessous correspondent à des actions : d'adaptation, d'atténuation ou de mal-adaptation ? », le recours aux canons à neige constitue une mal-adaptation pour les 2/3 des réponses (66,2 %). En effet, si les enneigeurs peuvent constituer un moyen utile d'adaptation sur le court terme, sa généralisation sur le moyen et le long terme peut être considérée comme une forme de mal-adaptation (augmentation de la consommation d'énergie et d'eau, impacts négatifs sur la flore locale, et *cetera*), et ralentir la transition vers d'autres formes d'activités touristiques que la seule industrie des sports d'hiver. Autre exemple bien identifié : la généralisation de la climatisation dans les bâtiments qui représente une mal-adaptation dans 90,4% des réponses.

Figure 2 . Exemples d'actions associées par les enquêtes aux concepts d'adaptation, d'atténuation et de mal-adaptation

N=198 a 223 réponses selon les items

Distribution des réponses à la question à choix multiples

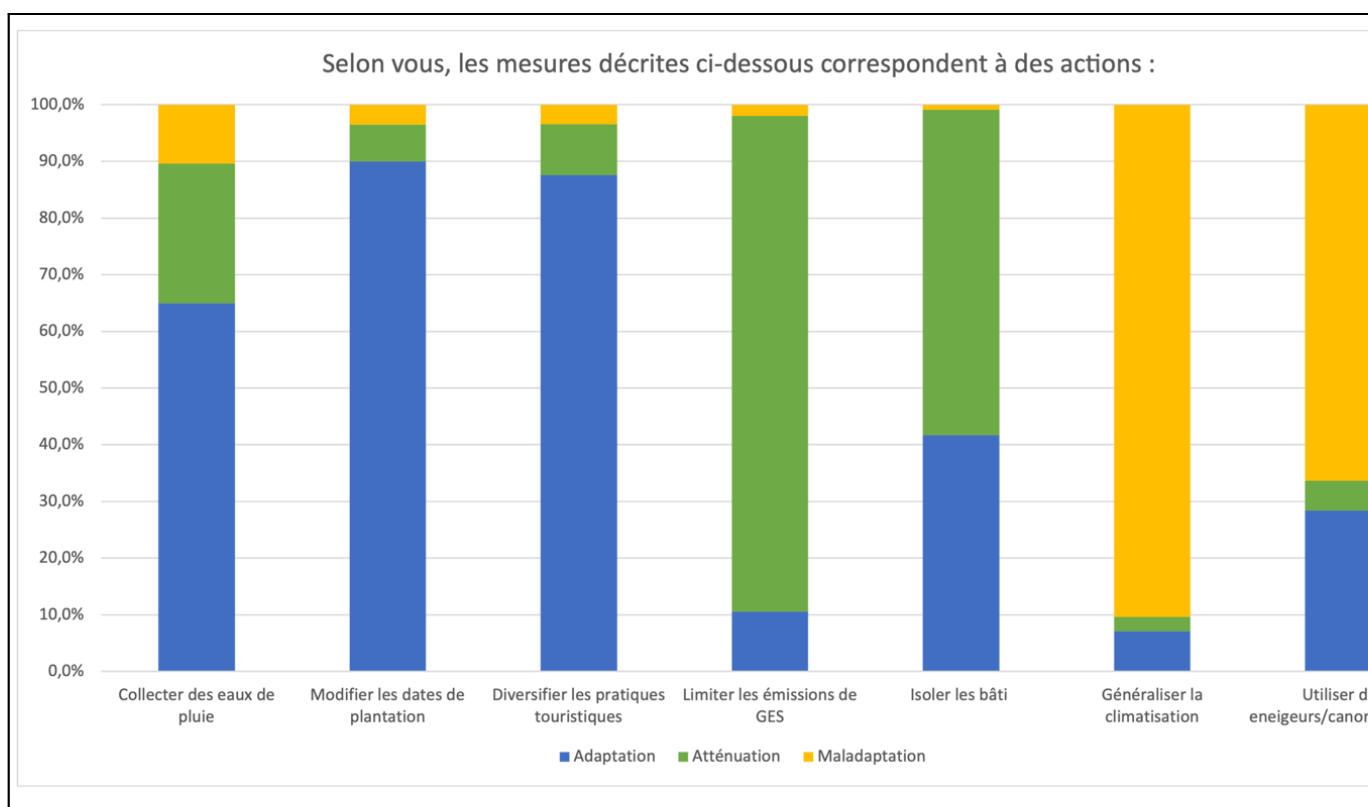
« Selon vous, les mesures décrites ci-dessous correspondent à des actions : »

7 modalités de réponses concernant les actions :

(1) Collecte des eaux de pluie ; (2) Généralisation de climatisation ; (3) Modification des dates de plantation et de récolte ; (4) Limiter les émissions de GES da

Et 3 modalités de réponses concernant les mesures :

(1) Atténuation ; (2) Adaptation ; (3) Maladaptation



29 Pour compléter ce premier constat, nous avons cherché à évaluer comment les acteurs se représentent l'évolution de la vulnérabilité des territoires aux différentes échelles de temps si rien n'est fait pour s'adapter à l'évolution anthropique du climat. La Figure 3 montre que les répondants à l'enquête quantitative semblent avoir une conscience assez claire des niveaux de vulnérabilité des territoires de moyenne montagne à différentes échelles de temps. À la question fermée « Selon vous, quel est le degré de vulnérabilité de votre territoire et/ou activité face aux impacts du changement climatique ? », les répondants de l'enquête semblent dire que leurs territoires sont évalués comme assez ou très vulnérables actuellement (pour respectivement 58,9 % et 34,0 %, soit 92,9 % au total). Lorsqu'on les interroge sur l'évolution à plus long terme, les territoires dans lesquels ils interviennent deviennent progressivement très vulnérables pour la majorité d'entre eux (54,3 % à moyen terme et 64,5 % à long terme). Il faut cependant préciser que ce résultat est en partie biaisé par le fait que les individus qui ont choisi de participer à l'enquête sont très probablement les plus sensibilisés à la question du changement climatique et aussi ceux qui ont recherché le plus d'informations sur le sujet. On remarque par ailleurs que le taux de non-réponses augmente sensiblement lorsqu'on les interroge sur la vulnérabilité de long terme, passant de 1 % pour la situation actuelle, à 26 % voire 29 % pour les échéances plus lointaines. Cette augmentation du taux de non-réponses est peut-être corrélée à l'incertitude quant aux vulnérabilités futures des territoires.

Figure 3. Représentation de l'évolution dans le temps des niveaux de vulnérabilité des territoires de moyenne montagne selon les enquêtes

N=197 répondants

Distribution des réponses à la question à choix multiples

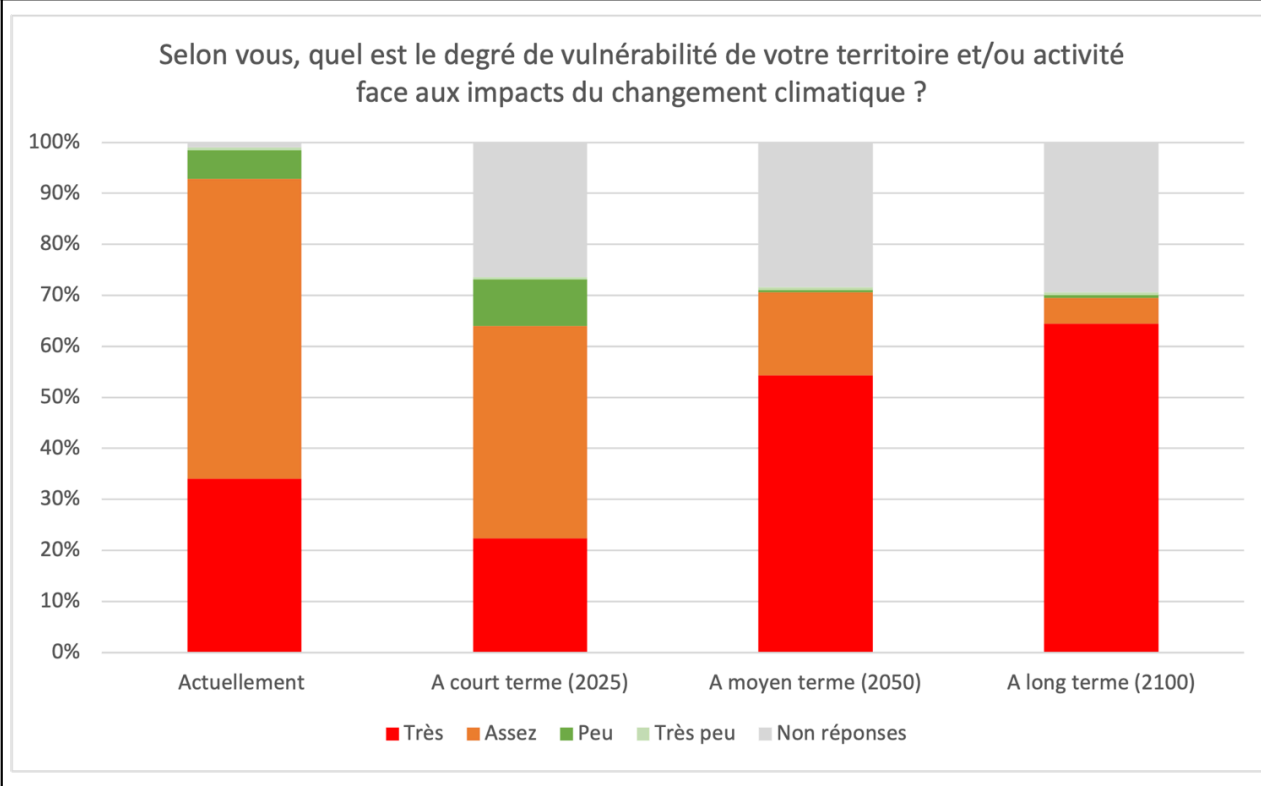
« Selon vous, quel est le degré de vulnérabilité de votre territoire et/ou activité face aux impacts du changement climatique ? »

4 modalités de réponses sur le degré de prospection :

(1) Actuellement ; (2) A court terme (2025) ; (3) A moyen terme (2050) ; (4) A long terme (2100)

Et 4 modalités de réponse sur le degré de vulnérabilité :

(1) Très vulnérable ; (2) Assez vulnérable ; (3) Peu vulnérable ; (4) Très peu vulnérable

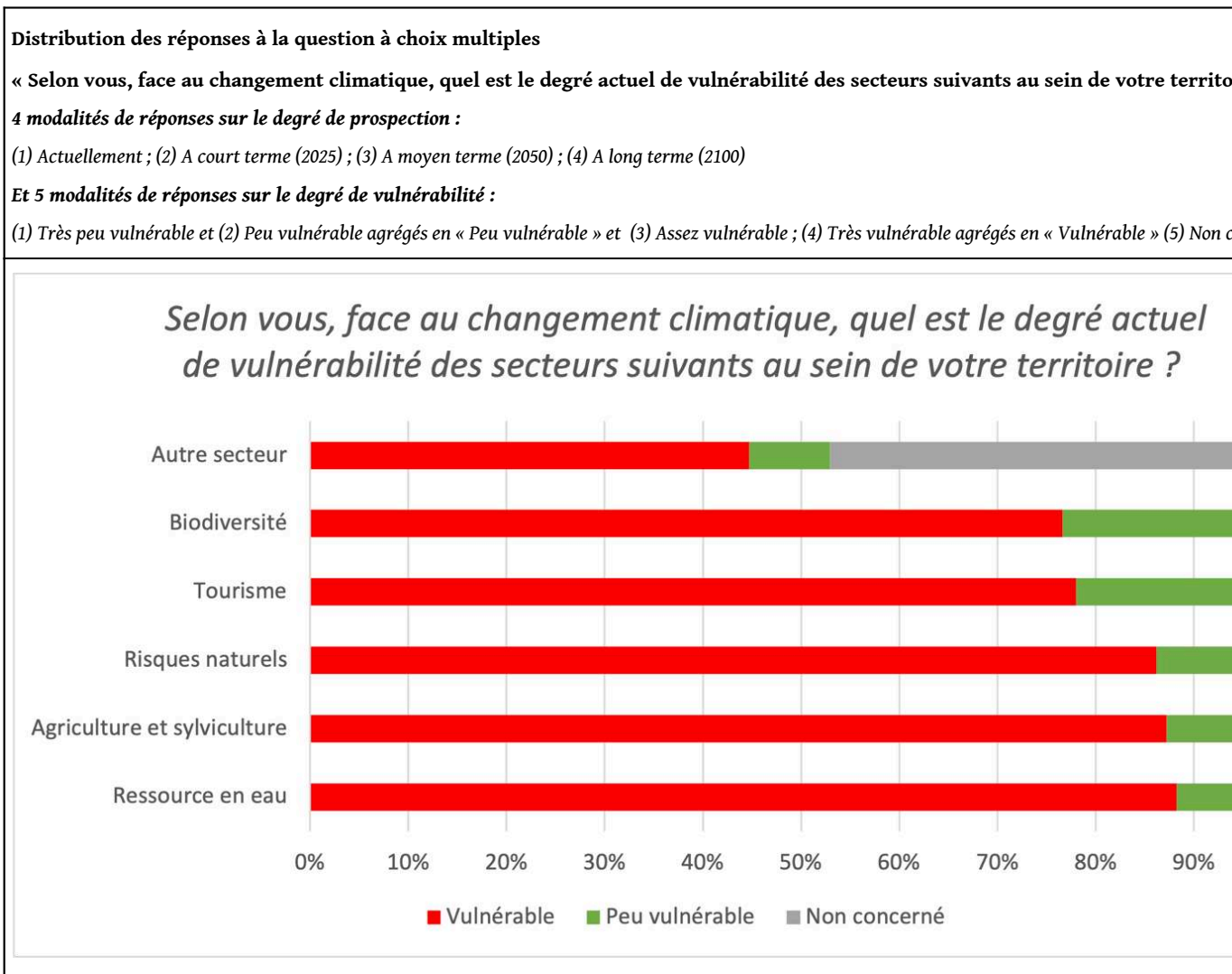


- 30 Toujours pour évaluer leurs connaissances, nous leur avons demandé à quel degré de vulnérabilité ils associent différents secteurs, identifiés lors de la phase de diagnostic du projet Artaclim comme les plus sensibles face au changement climatique pour les zones de montagne : ressource en eau, risques naturels, biodiversité, agriculture-sylviculture, tourisme (Allocco et al. 2018). L'idée était de vérifier comment la sensibilité de ces secteurs était perçue à l'échelle de l'ensemble de la région. Sur les 1066 réponses collectées, 80 % définissent tous ces secteurs (pris globalement) comme vulnérables (« assez » et « très vulnérables » dans le détail, voir Figure 4). Les réponses « peu » et « très peu vulnérables » représentent 15 % de l'échantillon, et seulement 5 % des réponses indiquent que ces secteurs sont « non concernés » par la vulnérabilité. Les acteurs interrogés à l'échelle régionale semblent donc avoir une évaluation des niveaux de vulnérabilité cohérente avec celle relevée dans le document de référence. Il faut cependant signaler que d'autres vulnérabilités ont pu être identifiées : 38 personnes ont en effet choisi l'item « Autres secteurs » (soit 19% des personnes interrogées) et 29 y ont apporté des précisions. Cinq d'entre eux ont spécifié certains items proposés, par exemple le « ski et les sports de neige » pour l'activité touristique, ou la fragilité des « infrastructures humaines » face aux risques naturels. Mais au-delà d'autres vulnérabilités sont évoquées : le domaine social et la santé ; certains espaces naturels

tels que les alpages, les glaciers, la forêt, les paysages ; les transports et la mobilité ; le secteur de l'énergie et l'hydroélectricité plus particulièrement ; ou encore l'habitabilité, la qualité de l'air et de l'eau.

Figure 4. Perception des vulnérabilités des différents secteurs face au changement climatique en moyenne montagne.

N=855 réponses, question à réponses multiples



- 31 Par ailleurs, même pour les secteurs proposés, la Figure 4 montre des nuances intéressantes : il semble en effet y avoir une légère différence dans les avis des acteurs qui ont répondu à l'enquête. D'un côté, la ressource en eau, l'agriculture-sylviculture et les risques naturels sont considérés assez massivement comme vulnérables (pour respectivement 88 %, 87 % et 86 % des réponses). D'un autre côté, le tourisme et la biodiversité obtiennent les réponses « vulnérables » relativement moins élevées (78 % et 77 %, respectivement), et les réponses « peu vulnérables » et « non concernés » sont plus nombreuses, représentant jusqu'à près d'un quart de l'échantillon (respectivement 22 % et 23 %). Il semble donc que la vulnérabilité spécifique de ces domaines porte plus à discussion. Cependant, à ce stade, les analyses ne permettent pas de mettre en

évidence une quelconque relation entre ces perceptions de la vulnérabilité de ces secteurs (biodiversité et tourisme) et les fonctions occupées par les répondants. Ce dernier paramètre explique en effet moins de 10% de la variabilité des niveaux de vulnérabilité enregistrés.

- 32 À ces nuances près, les impacts du changement climatique et les vulnérabilités en montagne sont donc perçus de manière assez similaire par les personnes ayant répondu à l'enquête à l'échelle de la région et dans le diagnostic initial. Les répondants semblent ainsi plus clairvoyants que ne le supposent les experts interrogés sur la vulnérabilité des différents secteurs d'activités. Une mauvaise appréhension des enjeux et des impacts du changement climatique ne semble donc pas pouvoir expliquer les difficultés de la mise en action de l'adaptation dans leur cas. Nous rappelons néanmoins que les choix méthodologiques de l'enquête peuvent impliquer que ceux qui y ont répondu sont aussi potentiellement ceux qui se sentent les plus concernés par la problématique et que ce résultat peut difficilement être extrapolé.

Les trois formes d'incertitudes : causes majeures des difficultés à agir

- 33 Nous avons cherché à évaluer si, comme l'indique la littérature, les difficultés des acteurs à se saisir de l'adaptation pouvaient être liées à un sentiment d'incapacité d'action due à l'incertitude relative au changement climatique. Pour rappel, l'état de l'art nous amène à distinguer trois types d'incertitudes : i) les possibles évolutions futures ; ii) la manière de transmettre les connaissances : quelles informations fournir et sous quelle forme pour qu'elles soient utilisables par les acteurs ? ; iii) la pertinence des actions à mettre en œuvre aux différentes échelles et leurs possibles conséquences.
- 34 Le postulat du lien entre difficulté d'agir et incertitude est en partie vérifié par l'analyse qualitative : plus des trois quarts des acteurs interrogés par entretiens vont dans ce sens, quels que soient les secteurs d'activités dont ils dépendent, comme en témoigne l'extrait suivant concernant l'adaptation de la gestion de l'eau : « Le danger c'est l'inaction et l'inaction est due à l'incertitude » (entretien n°8).
- 35 Ne pas savoir comment la situation peut évoluer peut conduire à ne pas agir ou à agir de façon inappropriée : ainsi pour un quart des experts interrogés, l'incertitude constitue une cause possible de mal-adaptation. L'enquête quantitative n'aborde pas frontalement la question de l'incertitude et de ces conséquences, difficile à appréhender par des questions fermées. Néanmoins, la question « Avez-vous développé des projets/actions d'adaptation au changement climatique dans votre domaine d'activité ou sur votre territoire ? » révèle que 64 % des acteurs qui ont répondu déclarent avoir engagé des actions, alors qu'un tiers (33 %) avouent ne rien avoir entrepris et 3 % ne se prononcent pas. Il faut cependant considérer ces résultats avec la plus grande prudence, pour deux raisons principales. La première tient une nouvelle fois aux choix d'échantillonnage (les répondants sont également ceux qui se sentent probablement les plus concernés par la problématique). La seconde peut venir d'un possible effet de « désirabilité sociale » bien connu dans l'usage des enquêtes : le désir pour les acteurs qui y ont répondu de se montrer engagés et proactifs sur l'adaptation a pu être présent et transparaître dans ce résultat, d'autant plus que, comme on l'a vu en

Section 2, la réglementation française en vigueur exige le développement de ce volet dans les nouvelles générations de Plans climat air énergie territoriaux (PCAET).

- 36 Concernant la deuxième dimension de l'incertitude (la manière de transmettre les connaissances : quelles informations fournir et sous quelle forme pour qu'elles soient utilisables par les acteurs ?), les entretiens qualitatifs révèlent que le seul transfert de données sur l'évolution climatique des prochaines décennies n'est pas suffisant. Un des enquêtés nous explique que l'enjeu est plutôt « [...] d'accompagner les opérateurs dans la gestion de cette incertitude ; les aider à gérer les intermittences climatiques » (entretien n°11). La question concerne donc peut-être moins la forme des informations à transmettre que le type d'accompagnement à développer pour aider les acteurs dans la transition climatique de leur territoire.
- 37 Est également posée ici la question des échelles spatiales de référence et des incertitudes qui y sont liées : le besoin de données et d'analyses prospectives a été souligné par plus de la moitié des répondants aux entretiens, mais en mettant l'accent sur la nécessité de données territorialisées. L'un des acteurs interrogés confiait ainsi : « On a déjà de l'information qui vient du GIEC, mais on a besoin de la traduire sur le territoire : les élus, les gens, on ne leur parle pas de leurs territoires quand on parle de changement climatique [comme le fait le GIEC] » (entretien n°7).
- 38 La question de l'échelle spécifique des connaissances utiles pour l'adaptation a aussi été posée dans l'enquête quantitative. Nous avons demandé aux acteurs des territoires de la région Auvergne-Rhône-Alpes de hiérarchiser les échelles auxquelles ils souhaitent acquérir des connaissances et compétences sur le changement climatique¹¹. La Figure 5 montre comment s'ordonnent les réponses obtenues pour les échelles prioritaires (les trois premiers rangs). Elle fait apparaître un intérêt certain pour une acquisition de connaissances aux échelles locales : celles des communautés de communes ou des métropoles (25 % des réponses), des départements (23 %), des communes (16 %). On note aussi un intérêt pour la macro-région de l'arc alpin, qui collecte 18 % des réponses et qui rompt avec la logique de découpage administratif.

Figure 5. Classement des échelles auxquelles les connaissances et compétences sont souhaitées par les acteurs ayant répondu à l'enquête

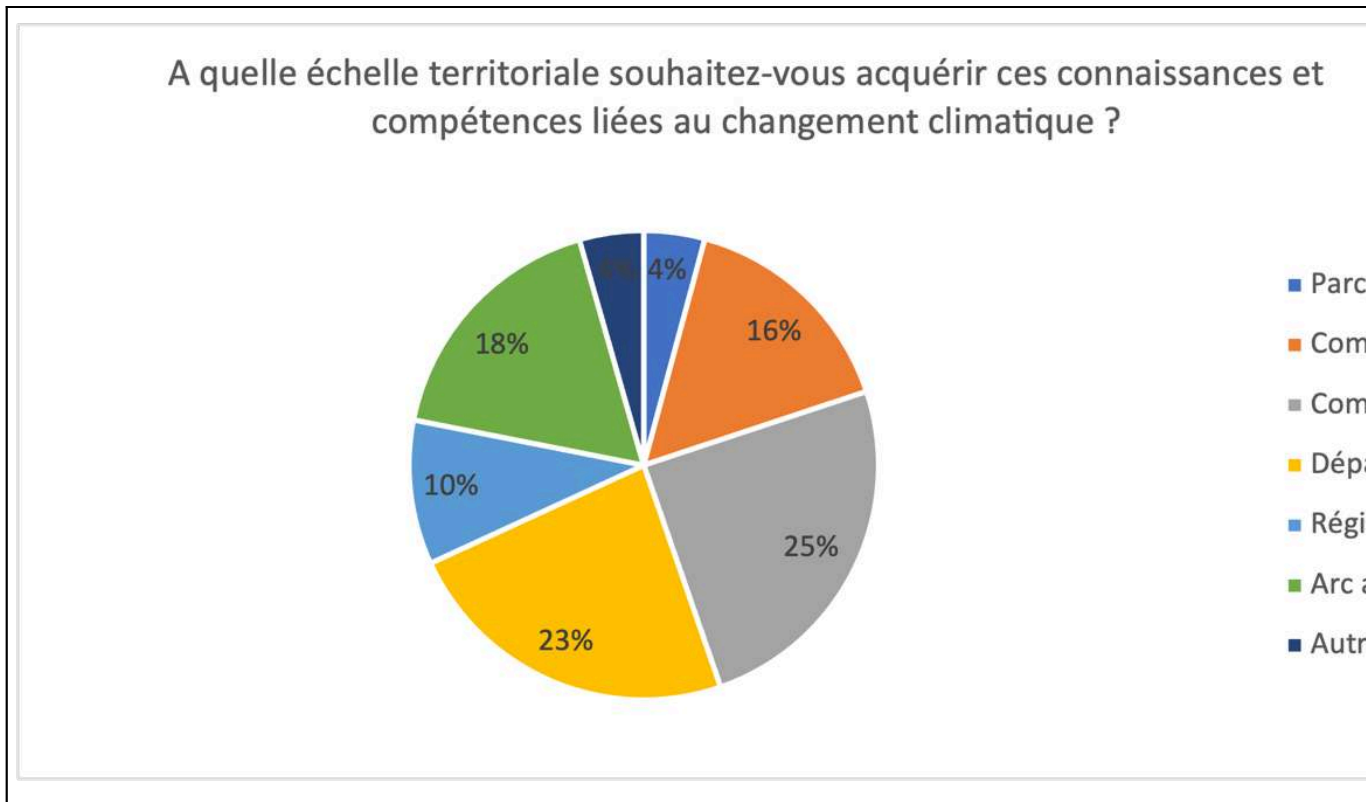
N= 452 réponses pour les trois premiers rangs du classement

Distribution des réponses à la question à choix :

« A quelle échelle territoriale souhaitez-vous acquérir ces connaissances et compétences liées au changement climatique ? Classez.

7 modalités de réponses sur l'échelle concernée :

(1) Parcelle ; (2) Commune ; (3) Communauté de communes ou métropole ; (4) Département ; (5) Région ; (6) Arc Alpin ; (7) Autre



- 39 Ainsi, les acteurs locaux souhaitent obtenir des connaissances à l'échelle des territoires sur lesquels ils agissent ; mais on touche là à l'une des difficultés de la production de ces connaissances. Comme l'expliquent Aalbers et al. (2018), même si des progrès ont été réalisés ces dernières années pour réduire les incertitudes des prédictions climatiques aux échelles locales, la variabilité interne du système climatique est très importante et limite les capacités pour prédire les évolutions du climat à ces échelles fines. Notons par ailleurs que la notion d'échelle locale pour les climatologues est assez différente de celle des acteurs des territoires. Travaillant à l'échelle planétaire, le local correspond pour eux à l'échelle de l'Europe ou au mieux de l'ensemble d'une chaîne de montagnes telles que les Alpes. Difficile donc de réduire les incertitudes sur les projections climatiques aux échelles spatiales et temporelles privilégiées par les acteurs des territoires.
- 40 À cela s'ajoute la troisième forme d'incertitude (la pertinence des actions à mettre en œuvre aux différentes échelles et leurs possibles conséquences), liée aux processus sociaux de décision et d'action. Un acteur interrogé par entretien explique ainsi que ces derniers sont compliqués par le manque de synergie et de mise en réseau d'acteurs : « Sans action coordonnée, l'adaptation est rendue difficile » (entretien n°3).
- 41 L'extrait suivant cible plus clairement les difficultés que rencontrent les acteurs dans cette mise en œuvre de l'adaptation dans les territoires : « [...] les mesures indiquées peuvent être contradictoires, comme on a essentiellement des politiques sectorielles on se rend compte que... Enfin, chaque politique agit selon son propre cadre donc c'est compliqué de mettre en place quelque chose pour articuler et agir sur le changement climatique global ; finalement tout le monde arrive à le contourner dans tous les sens » (entretien n°9).

- 42 Ces extraits rejoignent l'idée évoquée dans la littérature, selon laquelle la vision sectorielle qui s'impose dans la définition des mesures et politiques d'adaptation va à l'encontre de l'approche intégrée requise pour appréhender leur mise en application sur les territoires locaux.
- 43 Sur ce plan, l'amélioration des capacités d'adaptation en montagne se situe aussi du côté du transfert d'outils de médiation-concertation, évoqué par plus de la moitié des acteurs interrogés par entretiens. Nous avons cherché à savoir si les outils de concertation et de coopération étaient aussi identifiés par les acteurs de la région Auvergne-Rhône-Alpes comme nécessaires pour réduire les incertitudes et engager la transition climatique sur leurs territoires. La structuration de réseaux de coopération pour le partage de bonnes pratiques et d'aide à la décision faisait ainsi partie des propositions d'une question spécifique de l'enquête quantitative¹² dont les résultats sont illustrés par la Figure 6. Cette dernière montre comment se distribuent les réponses des acteurs sur les différents items proposés. Il apparaît ici que les besoins concernent surtout i) les connaissances sur les stratégies d'adaptation des activités économiques (22,6 % des réponses), ii) les connaissances sur les effets du changement climatique sur l'activité économique du territoire (18,5 %), iii) les connaissances sur les impacts socio-économiques du réchauffement et des modèles de développement durable (18,5 %), et iv) la réalisation de diagnostics sur les atouts et potentiels du territoire (16,2 % des réponses)¹³. La structuration de réseaux de coopération recueille quant à elle 14,2 % des réponses. Ce besoin, s'il n'apparaît pas comme prioritaire, est donc aussi clairement identifié par les acteurs des collectivités de moyenne montagne.

Figure 6. Outils identifiés comme nécessaires pour développer les capacités de gestion et de transition climatique sur leur territoire

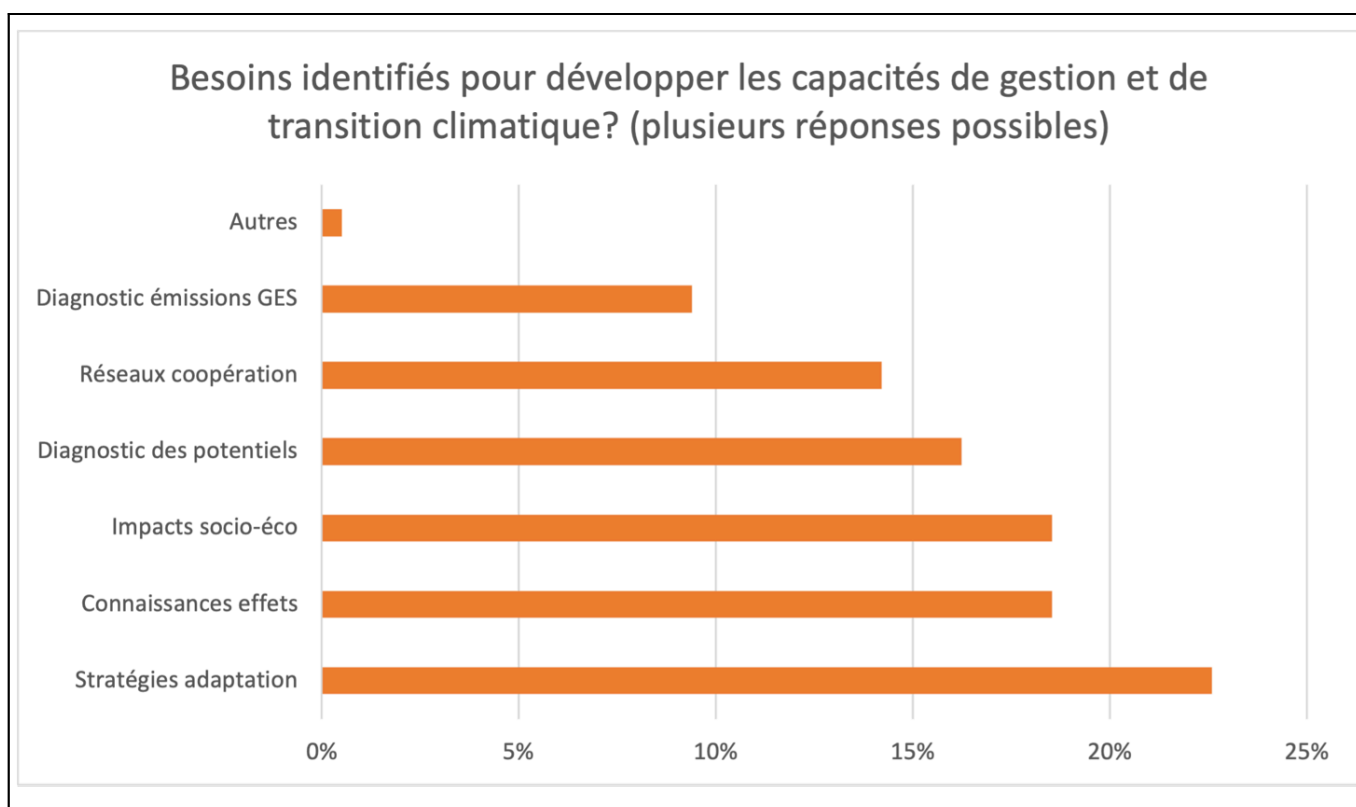
N= 394 réponses, question à réponses multiples

Distribution des réponses à la question à choix multiples :

« Si vous souhaitez développer votre capacité de gestion et de transition économique de votre activité ou sur votre territoire face à

7 modalités de réponses sur les capacités locales à développer :

(1) Connaissance générale des effets du changement climatique sur l'activité économique de votre territoire (données, modélisation, simulation paysagère, etc.) ; (2) Connaissance des activités économiques et de diversification/substitution des pratiques et/ou de l'offre proposée ; (4) Diagnostic et valorisation des atouts locaux, identification des besoins ; (5) Partage de bonnes pratiques et d'aide à la décision ; (6) Diagnostic et valorisation des atouts locaux, identification des besoins pour le partage des bonnes pratiques et l'aide à la décision ; (7) Autre



44 Les enquêtes confirment donc que les trois formes d'incertitude identifiées dans la littérature constituent bien de possibles freins au développement de l'adaptation sur les territoires de montagne. Leur vulnérabilité étant directement liée au fait qu'une part importante de leur économie dépend des conditions climatiques, les incertitudes sur l'évolution de ces conditions sont sans conteste une problématique pour les acteurs. Mais cela ne contredit pas notre hypothèse sur le besoin d'outils opérationnels : l'évolution des conditions de mise en œuvre des actions apparaît aussi comme un obstacle majeur pour l'identification de solutions adaptées. Sur la base de ce constat, nous avons cherché à savoir comment contourner cet obstacle et quels sont les leviers possibles pour que les territoires s'engagent réellement dans la mise en œuvre de l'adaptation.

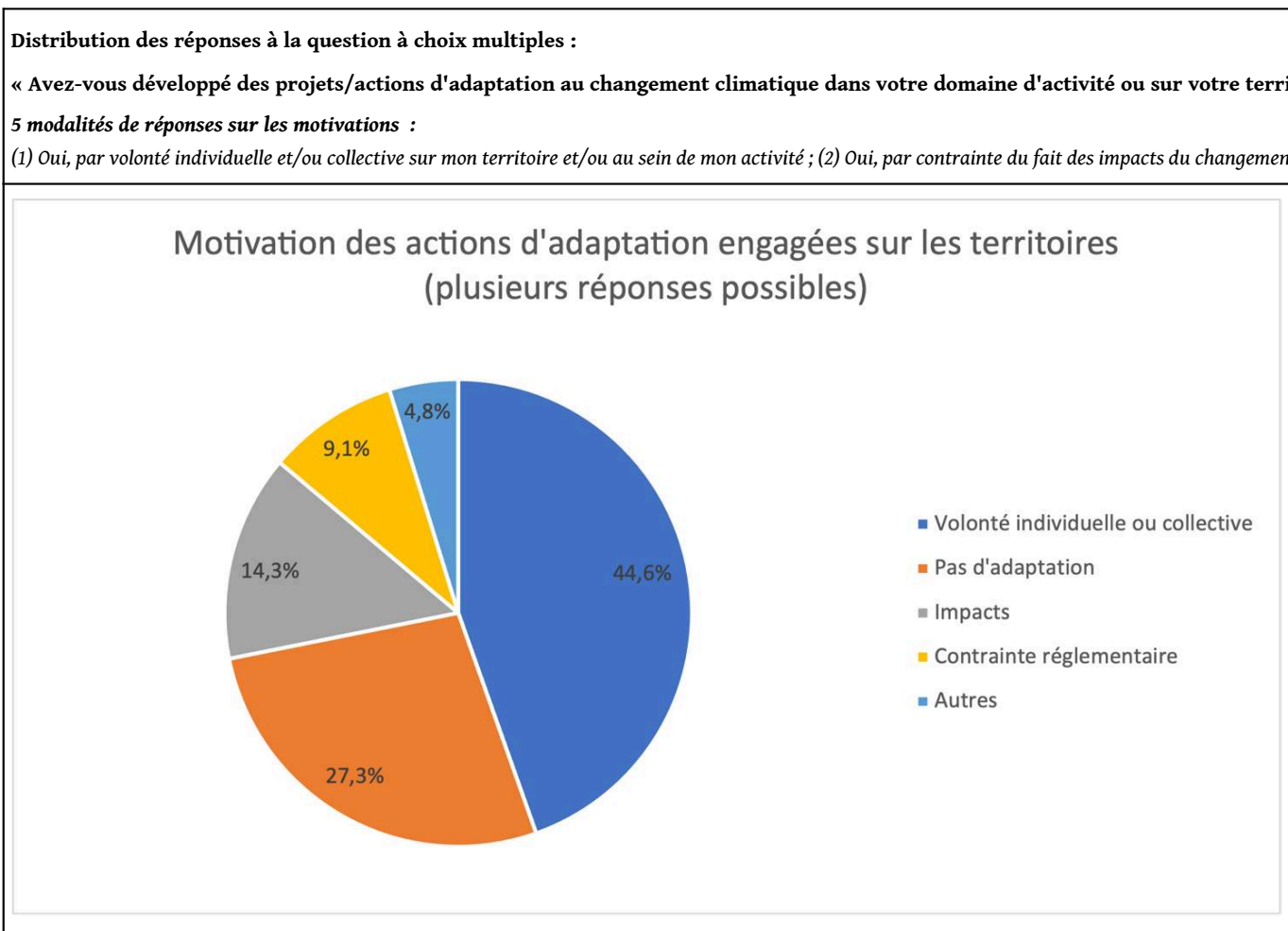
Les leviers de l'adaptation à l'échelle locale

45 L'identification des freins à l'adaptation est un élément majeur de l'analyse. Cependant, nous souhaitons aussi évaluer les leviers et outils mis en place ou requis par les acteurs des territoires locaux pour s'engager dans le processus d'adaptation. Les experts interrogés par entretiens témoignent d'une évolution récente des motivations des acteurs des collectivités pour développer l'adaptation. Un quart d'entre eux constatent en effet qu'il y a eu, au cours des dix dernières années, une transformation importante des perceptions relatives à l'action climatique, et les acteurs souhaitent aujourd'hui aller vers plus d'opérationnalité : « Sur le changement climatique, à l'époque, en 2006 – 2007, il était vraiment question de sensibilisation mais maintenant ils [les élus] font plus face à des enjeux d'action et de travail en transversalité, c'est là qu'il faut agir... On leur demande beaucoup de choses » (entretien n°2).

- 46 Les personnes interrogées par entretiens notent aussi que certains changements sont déjà à l'œuvre, comme en témoigne l'extrait suivant, concernant la gestion de la biodiversité : « Il n'y a pas d'évolution des pratiques de la gestion de la biodiversité [...] [mais] avant, conserver la biodiversité c'était un objectif en tant que tel, aujourd'hui c'est plus un moyen d'action pour œuvrer dans le sens de l'adaptation au changement climatique... On utilise la diversité biologique pour assurer la résilience » (entretien n°5). Cette transformation témoigne d'une bonne compréhension des enjeux transversaux de l'adaptation dans la construction de la résilience territoriale et montre la voie vers plus d'intégration dans les politiques publiques de gestion environnementale.
- 47 De même, les participants à l'enquête qualitative notent des évolutions dans la manière de concevoir la politique de développement des collectivités de moyenne montagne : « [...] il y a 20 ans l'objectif c'était de sortir du tout ski, il y a 10 ans sortir du tout neige, et aujourd'hui il faut sortir du tout tourisme » (entretien n°11). L'idée d'une nécessaire diversification qui transforme le tissu socio-économique des territoires vers d'autres modèles semble donc faire son chemin. Cependant, ce processus est lent et progressif et requiert l'acquisition souvent difficile de connaissances et de pratiques nouvelles. Par ailleurs, les intérêts divergent souvent au sein des territoires concernant le modèle à suivre, les priorités à retenir entre impératifs économiques à courts ou moyens termes et maintien des qualités environnementales et des niveaux d'habitabilité sur la durée.
- 48 Ces choix sont encore compliqués par le caractère incertain des politiques de long terme à mettre en œuvre face à des impacts futurs abstraits. En outre, la transition n'est pas forcément admise par tous : certaines stations continuent à proposer des « solutions spontanées d'adaptation » allant dans le sens de l'économie du tourisme telle qu'elle était pensée à la fin du 20^e siècle, et ce malgré la forte vulnérabilité de ce modèle face au changement climatique. En témoigne l'extrait suivant : « ... ce manque d'encadrement fait qu'émergent des solutions de non-adaptation ou de mal-adaptation desquelles il faut se méfier ; on recherche des ressources en eau mais on joue à l'apprenti sorcier, on va puiser dans l'eau souterraine, faire des retenues collinaires afin de maximiser le rendement d'eau [...] alors que la solution la plus évidente pour protéger la ressource c'est la sobriété » (entretien n°8).
- 49 L'encadrement réglementaire apparaît alors dans certains entretiens comme un moyen de faciliter la mise en action de l'adaptation : « L'imposer d'un point de vue réglementaire serait un levier d'action [même si] le plus incitatif ça reste l'argent » (entretien n°16). Ce sont ainsi un quart des répondants de l'enquête qualitative qui perçoivent la planification contrainte comme une solution, notamment dans les secteurs des risques naturels, de la biodiversité et de l'eau. Nous avons cherché à savoir quelle place occupe aujourd'hui cet encadrement réglementaire dans la mise en œuvre des actions d'adaptation. La Figure 7 issue de l'enquête quantitative montre que lorsqu'on demande aux acteurs des territoires ce qui motive la mise en œuvre des actions d'adaptation sur leur territoire¹⁴, la contrainte réglementaire ne représente que 9,1 % des réponses. En comparaison, près de 45 % des réponses font état d'un engagement volontaire (individuel ou collectif) dans les projets d'adaptation, et 14,3 % des réponses indiquent des actions en réaction aux impacts déjà perçus localement¹⁵. On notera en outre qu'un peu plus d'un quart des réponses (27,3 %) concernent l'absence d'adaptation au moment de l'étude.

Figure 7. Motivations pour la mise en œuvre de l'adaptation sur les territoires

N=231 réponses, question à réponses multiples



- 50 Nous avons montré précédemment que les acteurs interrogés se soucient d'une possible mal-adaptation dans les actions mises en œuvre (Figure 2 notamment). Comme en témoigne l'extrait suivant, éviter la mal-adaptation passe notamment par le partage des bonnes pratiques et des solutions déployées localement, renvoyant ainsi à la dimension opérationnelle des besoins perçus : « Il faut qu'on aille vers une culture commune des bonnes solutions ; sans faire de dogmatisme en éclairant les logiques de solution sans regret » (entretien n°7).
- 51 Ainsi, face aux incertitudes multiples qui entourent la question du changement climatique et de ses effets locaux, il y a un fort enjeu de mise en commun des progrès de la connaissance et des actions opérationnelles afin de faciliter l'aide à la décision vers le développement de solutions adaptées à chaque territoire. Les pratiques et solutions des uns peuvent inspirer les autres pour s'engager dans l'action. La création d'espaces de concertation constitue alors un levier important de l'adaptation. Ces espaces sont perçus tantôt comme politiques, ayant pour finalité « d'organiser la pression sociale qui permet d'influencer les élus », tantôt comme des espaces de réflexion-formation pour aboutir à des « décisions communes et des transferts de

connaissances ». Les acteurs ajoutent que pour être pertinents, ces espaces doivent s'adapter aux intérêts et à la « logique métier »¹⁶ des collectivités territoriales.

- 52 Sur ce dernier volet de la formation, nous avons cherché à savoir quels étaient les pratiques et les besoins des acteurs interrogés en Auvergne-Rhône-Alpes¹⁷. Concernant les pratiques, la Figure 8 montre que l'auto-formation concerne plus d'un tiers (36 %) et l'expérience plus d'un quart (27 %) des réponses collectées sur cette question à choix multiples. Ce qu'est le changement climatique et comment s'adapter à ses effets s'apprend donc plutôt « sur le tas ». La formation initiale et continue a permis d'acquérir les connaissances nécessaires pour seulement 16 % et 15 % des réponses respectivement. Pour ceux ayant déclaré être auto-formés (soit 112 réponses sur les 328 collectées), nous avons cherché à savoir par quels moyens. Un tiers des réponses concernent la lecture d'ouvrages, de littérature grise¹⁸ ou scientifique, de revues ; 28 % des réponses ciblent des manifestations scientifiques ou professionnelles : des journées techniques, conférences et colloques ; 22 % concernent les médias (télévision, presse, réseaux sociaux, et *cetera*) et 14 % évoquent des cours en lignes, des vidéos pédagogiques, des podcasts ou des documentaires sur internet.

Figure 8. Types de formations reçues par les répondants à l'enquête sur le changement climatique

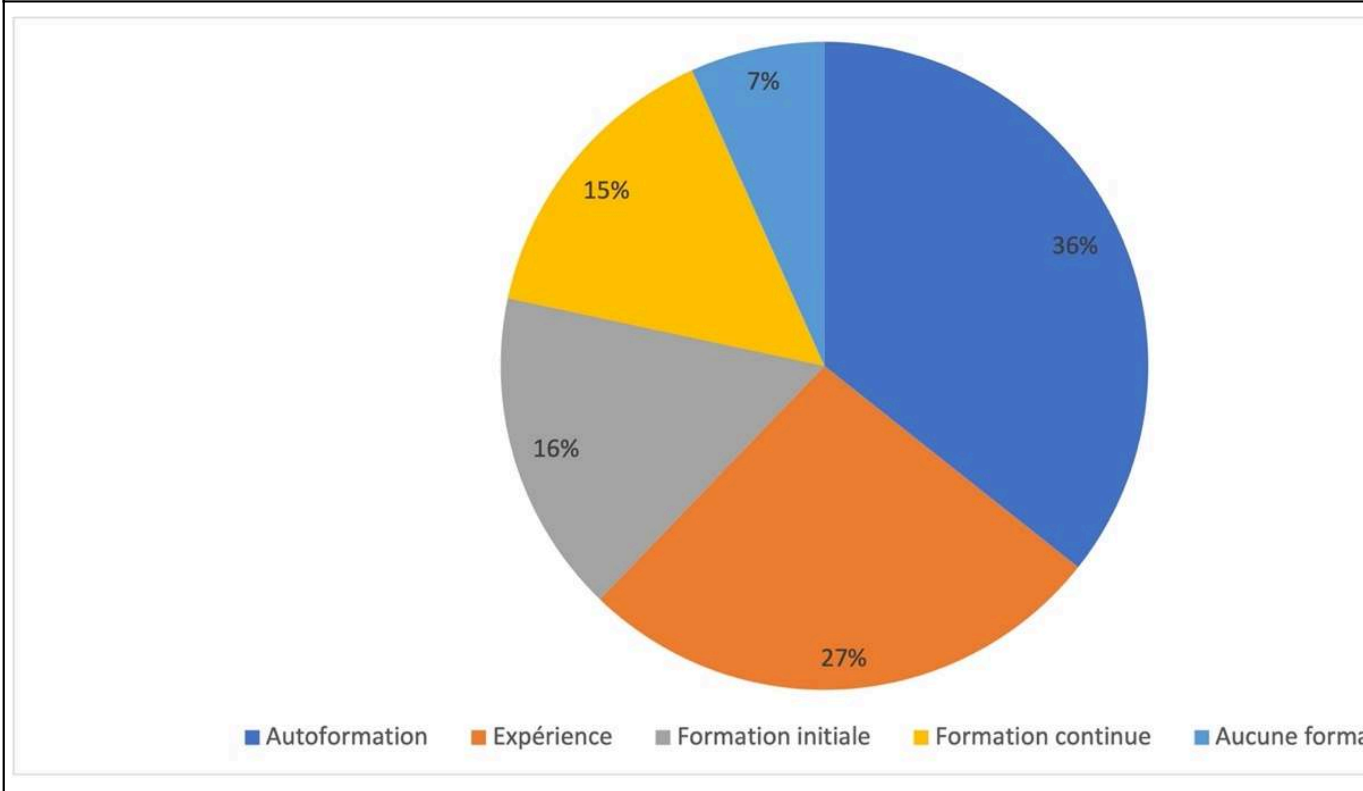
N=328, question à réponses multiples

Distribution des réponses à la question à choix multiples :

« Comment avez-vous acquis ces connaissances sur le changement climatique ? »

6 modalités de réponses sur la formation :

(1) Formation initiale ; (2) Formation professionnelle continue ; (3) Autoformation ; (4) Aucune formation ; (5) Formation dans l'action / en travaillant sur le terrain



53 Lorsqu'on demande aux acteurs sur quels aspects ils souhaitent développer des connaissances¹⁹, la Figure 9a montre que 43 % des réponses portent sur les solutions opérationnelles à mettre en œuvre face au changement climatique ; si l'acquisition de connaissances sur les seules causes et impacts ne représente que 9 %, près de la moitié des réponses (48 %) indiquent un désir d'aborder tous les aspects à la fois (causes, impacts et solutions). Et en effet, la recherche de solutions nécessite une compréhension claire, qualitative et actualisée des processus d'évolution du climat et de ses conséquences aux différentes échelles pour pouvoir être pertinente. Il convient cependant de noter le très fort taux de non-réponses, qui varie entre 29 % et 52 % selon les items proposés pour cette question. Nous n'avons pas d'explication pour ce résultat. Ce chiffre élevé peut être purement méthodologique (lié à la formulation complexe de la question), ou marquer une perception de l'absence de besoins de formation, les interrogés se sentant suffisamment informés, mais mal outillés. Il serait intéressant de vérifier l'une ou l'autre de ces explications dans le cadre d'une nouvelle enquête.

Figure 9. Développement des connaissances souhaité par les acteurs (a) par thématiques et (b) variation de ces thématiques selon les secteurs

N= 729 réponses valides, hors non-réponses ; question à réponses multiples

Distribution des réponses à la question à choix multiples :

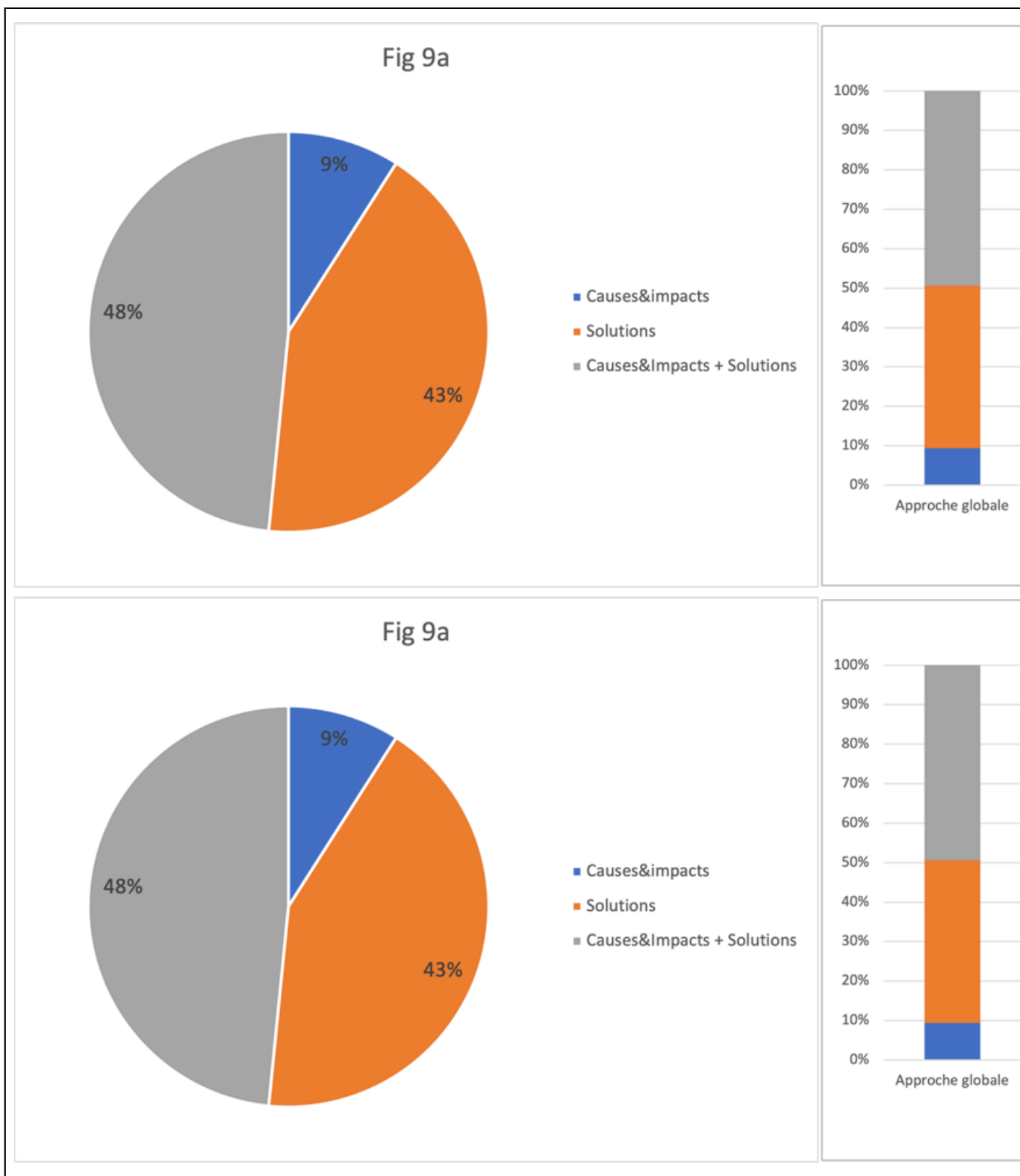
« Sur quelles thématiques et sujets souhaitez-vous développer des connaissances ? »

2 modalités de réponses sur les types de formations souhaitées (9a) :

(1) Causes et impacts du changement climatique (causes et évolution des paramètres climatiques, impacts sociaux et environnementaux) ; (2) Solutions face

Et 7 modalités de réponses sur les secteurs (9b) :

(1) Approche globale du changement climatique ; (2) Ressource en eau ; (3) Biodiversité ; (4) Risques Naturels ; (5) Agriculture et sylviculture ; (6) Tourisme



54 La Figure 9b donne plus de détails sur les attentes en termes de connaissances en déclinant les besoins par secteurs (ressource en eau, biodiversité, agriculture, et *cetera*) et par thématiques (solutions, causes-impacts, ou les deux intégrées). On constate que les besoins de connaissances s'expriment globalement de la même manière, quels que soient les secteurs considérés. On observe de très légères variations pour la ressource

en eau, l'agriculture-sylviculture et le tourisme pour lesquels les demandes en termes de solutions sont proportionnellement un peu plus importantes (respectivement 47 %, 45 % et 44 %), alors que cette demande de solutions est légèrement moindre pour la biodiversité et les risques naturels (40 % et 36 %).

- 55 Enfin, lorsqu'on interroge les acteurs des territoires sur les connaissances et les compétences qu'ils pensent important de développer pour favoriser l'adaptation, le Tableau 3 montre que la gestion des ressources naturelles (eau, forêt, biodiversité verte et bleue, biodiversité des sols, et *cetera*) apparaît pour plus d'un tiers des réponses comme un domaine sur lequel ils souhaitent prioritairement mettre l'accent (34 % des réponses totales), suivi par les connaissances sur la gestion et la transition des activités économiques (30 % des réponses).

Tableau 3. Besoins en termes de connaissances et compétences pour l'adaptation

N=404 réponses, question à réponses multiples

<i>Réponses</i>	<i>Effectifs</i>	<i>% réponses</i>
La gestion des ressources naturelles (eau, forêt, biodiversité verte et bleue, biodiversité des sols...)	136	34%
La gestion et transition des activités économiques (tourisme, agriculture, sylviculture...)	120	30%
La gestion de projet d'adaptation (pilotage, élaboration de stratégie, mise en œuvre, suivi-évaluation...)	78	19%
La gestion des risques (sanitaires, technologiques, naturels...)	61	15%
Autre	9	2%
TOTAL	404	100%

Discussions et perspectives

- 56 Nous proposons ici de revenir sur les possibles freins de la mise en action de l'adaptation aux échelles locales et de mettre en évidence les leviers que les deux enquêtes ont permis de révéler. Les résultats des deux enquêtes sont contrastés concernant la supposée faible conscience des enjeux et des impacts du changement climatique par les acteurs locaux. L'enquête qualitative auprès des experts (universitaires et professionnels) semble confirmer l'hypothèse d'une difficulté d'appréhension de la complexité et de la transversalité de l'adaptation par les acteurs locaux (hypothèse étayée notamment par Bombenger et Larrue, 2014 ; La Branche et Wanneau, 2015 ; La Branche et Bosboeuf, 2017 ; Nicol et Dépoues, 2022), expliquant leur difficulté à s'engager dans des actions concrètes. Au contraire, l'enquête quantitative révèle plutôt une connaissance assez claire de la vulnérabilité des territoires, aujourd'hui et dans le futur, mais aussi une bonne appréhension de la sensibilité des

différents secteurs d'activités caractéristiques de moyenne montagne. Les acteurs qui ont répondu à l'enquête semblent également identifier clairement les différentes catégories d'actions à mettre en œuvre et identifient celles qui peuvent mener vers une mal-adaptation. On peut se demander ce qui motive ces représentations divergentes : les experts et scientifiques de l'adaptation sous-estiment-ils le niveau de connaissance des acteurs de terrains, ou bien surestiment-ils plutôt le niveau de connaissances nécessaire pour agir ? D'un autre côté, les acteurs surestiment-ils la robustesse de leurs connaissances sur les causes et les conséquences du changement climatique ? En effet, l'auto-formation, moyen principal d'accès aux connaissances sur le changement climatique pour les enquêtés (Figure 5), implique un engagement et un investissement importants : on peut se demander si les répondants estiment que leur démarche est insuffisante par rapport à une question complexe et difficile.

- 57 Dans tous les cas, ces résultats doivent tenir compte des biais introduits par la méthode d'échantillonnage retenue. On peut supposer en effet que les acteurs qui ont répondu à l'enquête quantitative sont aussi ceux qui ont déjà développé des connaissances et des stratégies qui ne sont pas forcément partagées par tous les acteurs. Le dispositif méthodologique mis en œuvre dans cette étude ne nous a pas permis d'évaluer quelle proportion ces acteurs avisés représentent dans l'ensemble des acteurs des territoires à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Il serait intéressant d'en faire l'objectif d'une prochaine étude qui pourrait aussi interroger les représentations que les autres catégories d'acteurs, non interrogés ici, ont de la question de l'adaptation.
- 58 Sur le deuxième frein, celui de l'incertitude, les résultats de l'enquête montrent que les trois formes identifiées sur la base de la littérature peuvent aussi constituer des entraves à l'action dans les territoires de moyenne montagne, avec certaines nuances et précisions néanmoins. Un doute est notamment permis sur l'effet paralysant des incertitudes concernant l'avenir. L'enquête quantitative révèle en effet que plus de la moitié des acteurs (62 %) déclarent avoir déjà mis en œuvre des actions d'adaptation sur leurs territoires. On ne sait cependant pas combien ils en ont mis en œuvre exactement, s'ils avaient pu aller plus loin, s'ils peinent à imaginer de nouvelles actions. Ces résultats nécessitent d'être approfondis et confrontés à ceux d'autres enquêtes, proposant un échantillonnage plus large, afin de représenter toutes les catégories d'acteurs d'une part, et prenant soin de limiter l'effet de désirabilité sociale d'autre part.
- 59 Concernant l'incertitude sur les modes de transfert des connaissances, la question de l'échelle apparaît comme cruciale : les connaissances opérationnelles attendues par les acteurs des territoires doivent, pour leur être utiles, être fournies à l'échelle locale, celle des communes, communautés de communes et départements. Cela néanmoins n'est pas sans poser problème du point de vue scientifique, dans l'appréhension même des multiples mécanismes en jeu (climatiques, socio-économiques, politiques, environnementaux).
- 60 Face aux incertitudes qui entourent la mise en œuvre des actions et leurs effets, comme l'indique déjà la littérature, la difficulté majeure relève du mode de gouvernance encore très sectoriel de la mise en action, qui n'autorise pas la nécessaire vision plus intégrée des territoires. Une approche plus systémique permettrait de mieux estimer les répercussions possibles des actions mises en œuvre dans un secteur particulier sur l'ensemble du système territorial, et de mieux coordonner et d'ajuster les actions. Ceci renvoie aux difficultés pour une institution à atteindre des objectifs qu'elle se fixe elle-

même, et dont un des obstacles importants est son fonctionnement. Ces questions organisationnelles sont probablement plus difficiles à résoudre que la question des outils, car elles concernent l'identité et la culture institutionnelle, mais aussi le droit.

- 61 Cette dernière dimension suppose que les acteurs des territoires locaux aient des moyens, des outils à leur disposition pour aller dans ce sens. Or il semble que ceux-ci font actuellement défaut. Les deux enquêtes révèlent que, plus que des outils techniques, les besoins s'expriment plutôt en termes d'accompagnement à la démarche d'adaptation, de partage des connaissances et expériences entre les acteurs. Ce volet de l'étude a en parallèle permis de mettre en évidence certains leviers de la mise en action. Des changements sont en cours, au moins lorsque les acteurs sont sensibilisés et convaincus de la nécessité d'agir. Mais ils ont besoin d'être aidés pour cela, accompagnés dans ce sens. La formation constitue ici un levier important qu'il serait intéressant de renforcer, dans la perspective d'un accompagnement des professionnels dans leur formation initiale et tout au long de leur carrière, pour ajuster les connaissances sur les évolutions futures du climat et des territoires. Actuellement, l'offre de formation continue sur le changement climatique apparaît comme faible selon les dires des acteurs interrogés qui la considèrent souvent mal adaptée et insuffisamment opérationnelle lorsqu'elle existe. Ceci pourrait aussi expliquer en partie le très fort taux de non-réponses souligné plus haut : en effet, si les personnes ont été déçues par ces formations, peut-être n'ont-elles pas envie de se réinvestir. L'un des principaux reproches révélés par l'enquête est que l'offre de formation ne répond pas aux besoins de partage d'expériences et de recherche de solutions, d'où la forte proportion d'enquêtés ayant eu recours à l'auto-formation. Malgré les biais de l'enquête en termes de représentativité des différentes catégories d'acteurs des territoires, elle a néanmoins mobilisé des représentants de secteurs et de profils très différents. Cela a permis de faire apparaître que l'une des difficultés principales dans la construction des formations et outils transversaux requis réside dans le fait que les différents secteurs de développement des territoires n'en sont pas au même niveau d'avancement dans leurs pratiques d'adaptation : les acteurs impliqués sont inégalement outillés et surtout chaque secteur ne dépend pas des mêmes rouages institutionnels. Ainsi les besoins en termes de transfert de données, de connaissances et de compétences sont très différents. Néanmoins, l'ensemble des enquêtés insiste sur le fait qu'il faut développer des formations alliant problèmes et solutions se basant sur les données locales traduites de l'échelle globale.
- 62 Les enquêtes réalisées ont ainsi permis de mieux comprendre pourquoi les territoires de moyenne montagne se saisissent mal de la question de l'adaptation et de sa mise en action. Les résultats de l'analyse comparée des deux enquêtes convergent sur un point : la difficulté principale semble devoir être attribuée au manque d'accompagnement à la mise en action et à la construction de réseaux permettant d'échanger sur les pratiques et les solutions expérimentées sur d'autres territoires. L'adaptation suppose des changements de pratiques ou de modèles, mais c'est aussi là que résident les principaux freins à sa mise en œuvre. Au nécessaire changement de paradigme de l'action publique vers une approche intégrée de l'adaptation s'oppose la pratique encore très sectorielle de la gestion des territoires. Cela nécessite des modifications *a minima* dans le fonctionnement et la structure des institutions. Au besoin de changement vers un modèle de développement territorial qui intègre mieux les questions environnementales s'opposent des impératifs économiques à court terme, qui peuvent amener à des formes de mal-adaptation. Imposer des formes nouvelles de pratiques par

la réglementation est suggérée par certains acteurs comme un possible levier efficace, mais l'étude montre que les règles actuelles ne suffisent pas pour réellement motiver l'action si elles ne sont pas accompagnées par des outils opérationnels et pertinents pour les territoires. Les changements attendus sont conséquents et supposent d'accompagner les acteurs dans l'intégration de nouvelles connaissances et de nouveaux référentiels.

- 63 Sur la base de ce constat, les perspectives de recherche s'ouvrent essentiellement sur trois points. Le premier est la réalisation d'une nouvelle enquête sur les freins et leviers de l'adaptation construite sur un échantillonnage plus représentatif de la diversité des acteurs des territoires de montagne, mais aussi d'autres territoires. La deuxième piste concerne un travail sur les formes de transfert de connaissances les plus appropriées pour favoriser la mise en action, notamment au travers de la formation des acteurs (agents de collectivités, élus, responsables d'entreprises ou associatifs, groupements citoyens). Enfin, une troisième perspective concerne les modalités d'évolution de la gouvernance du développement des territoires. Comment sortir d'une démarche sectorielle et favoriser les approches intégratives et systémiques que requiert la mise en œuvre de l'adaptation à l'échelle locale ? Comment modifier les institutions et leur fonctionnement afin qu'elles puissent mieux répondre au défi de l'adaptation au changement climatique ? Quels sont des fondements possibles de ces nouveaux modèles de développement des territoires ? Comment faire émerger les récits de futurs possibles des territoires qui prennent en compte le changement climatique, mais sont aussi les perspectives d'un nouvel avenir commun ? Il nous semble important que les futurs travaux intègrent ces différents éléments en les distinguant, mais aussi en leur octroyant, au cas par cas, des niveaux d'objectivité : par exemple, sur tel territoire, y a-t-il plutôt un manque de connaissance (réelle et ressentie) ou un besoin d'outils opérationnels ou de formation ? Car si la recherche occulte ces différences et reste cantonnée à ce qui nous semble être un *a priori* sur le rôle des connaissances dans la décision et la stratégie d'adaptation, alors cette recherche perdra en puissance de préconisations et d'aide à la décision.

Les résultats présentés dans cet article sont issus du projet ARTACLIM (n° 1316), dont la réalisation a été possible grâce au cofinancement du FEDER, programme INTERREG ALCOTRA 2014-2020, AXE PRIORITAIRE 2 : Environnement mieux maîtrisé - OBJECTIF SPÉCIFIQUE 2.1: Améliorer la planification territoriale des institutions publiques pour l'adaptation au changement climatique. Nous remercions l'ensemble des personnes qui ont accepté de nous accorder de leur temps pour répondre aux enquêtes qualitatives et quantitatives et qui ont ainsi permis de proposer cet aperçu des conditions de mise en œuvre de l'adaptation en territoire de moyenne montagne dans les Alpes françaises. Merci également à Sandrine Anquetin pour son image qui représente bien la problématique de l'adaptation dans les zones de montagne en France.

BIBLIOGRAPHIE

- Aalbers, E. E., G. Lenderink, E. van Meijgaard et B. J. van den Hurk, 2018, Local-scale changes in mean and heavy precipitation in Western Europe, climate change or internal variability?, *Climate Dynamics*, 50, 11, pp. 4745-4766.
- Allocco M., S. Benetti, L. Boccardo, I. Bozzer, N. Caruso, A. Chamaret, R. Donato, B. Einhorn, S. Frola, S. Gerard, M. de Gouville, C. Lutoff, E. Pede, G. Quaglio, C. Saponeri, L. Staricco, I. Vigna et E. Vitale Brovarone, 2018, Etat de l'art des impacts du changement climatique dans la région alpine. Projet ARTACLIM (n. 1316), Programme INTERREG ALCOTRA 2014-202-, Livrable 3.1a, 144p.
- Barnett, J., 2001, Adapting to climate change in Pacific Island countries: the problem of uncertainty, *World Development*, 29, 6, pp. 977-993.
- Bertrand, F. et C. Larrue, 2007, Gestion territoriale du changement climatique, Une analyse à partir des politiques régionales, Programme GICC, CITERES UMR 6173, Université de Tours, vol. 1 : Synthèse, vol. 2 : Études régionales, vol. 3 : Annexes, [En ligne], URL : <https://hal-univ-tours.archives-ouvertes.fr/hal-01486000>
- Bettinger, L. et S. Ormaux, 2011, La moyenne montagne européenne, approche d'un concept-problème à partir de l'exemple français, *Insaniyat, Revue algérienne d'anthropologie et de sciences sociales*, 53, pp.17-39.
- Biesbroek, G. R., R. J. Swart, T. R. Carter, C. Cowan, T. Henrichs, H. Mela, M.D. Morecroft et D. Rey, 2010, Europe adapts to climate change : comparing national adaptation strategies, *Global environmental change*, 20, 3, pp. 440-450.
- Billé R., H. Kieken et A. Magnan, 2008, Tourisme et changement climatique en Méditerranée, Enjeux et perspectives, Atelier régional « Promouvoir un tourisme durable en Méditerranée », Sophia-Antipolis, 2-3 juillet 2008.
- Bombenger, P. H. et C. Larrue, 2014, Introduction, Quand les territoires font face aux nouveaux enjeux de l'environnement, *Dans : Dossier « Territoires en transition environnementale », EDP Sciences, Natures Sciences Sociétés*, 22, 3, pp. 189-194.
- Bozon, P., M. Derruau, A. Reffay et B. Valadas, 1980, La moyenne montagne. Essai de définition, milieux physiques, typologie (Middle mountain, as a whole), *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 57(468), 157-172.
- Brun, J. J. et T. Perrin, 2001, La montagne, laboratoire pour la science ? Ou laboratoire pour la société ? *Revue de Géographie Alpine*, 89, 2, pp. 29-38.
- Chaix, C., 2019, Focus - L'adaptation dans la planification territoriale à l'épreuve de la montagne, *Revue Science Eaux & Territoires, Changement climatique : quelle stratégie d'adaptation pour les territoires de montagne ?* numéro 28, 2019, pp. 80-81.
- Dantec, R. et J. Y. Roux, 2019, Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée, Rapport d'information-Sénat n°511, [En ligne] URL : <https://www.senat.fr/rap/r18-511/r18-511.html>
- Debizet, G. et Dubois, P., 2011, S'adapter à l'adaptation ? Mobilisation des acteurs et recours à l'expertise dans l'élaboration des PCET. Renforcer la résilience au changement climatique des villes : du diagnostic spatialisé aux mesures d'adaptation, Metz, France. pp.10.

- Dupire S., T. Curt et S. Bigot, 2017, Spatio-temporal trends in fire weather in the French Alps, *Science of the Total Environment*, 595, pp. 801-817.
- Fan, X., Q. Wang, M. Wang et C. Villarroel Jiménez, 2015, Warming amplification of minimum and maximum temperatures over high-elevation regions across the globe, *PLoS ONE*, 10, 10:e0140213 [En ligne] URL : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0140213> .
- Francou, B. et M-A. Mélières, 2021, Coup de chaud sur les montagnes, les sentinelles du climat face à la crise annoncée, Guérin Editions Paulsen, 239 p.
- Garcia P. O., 2011, Comparer l'adaptation au changement climatique : du problème au choix des terrains, et vice-versa, Ecole thématique PACTE/CNRS "Comparer en sciences sociales : une science inexacte ?", Dec 2011, Grenoble, France.
- Gentès, S., 2009, Impacts et conditions et moyens de l'adaptation aux changements climatiques dans la région du lac Saint-Pierre au Québec, Rapport final, Mastere spécialisé en « gestion du vivant et stratégies patrimoniales », Institut National Agronomique de Paris-Grignon, 33 p.
- GIEC, 2014, Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité. Résumés, foire aux questions et encarts thématiques. Contribution du Groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Publié sous la direction de Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White, Organisation météorologique mondiale, Genève (Suisse), 201 p.
- Guillemot, J., E. Mayrand, J. Gillet et M. Aubé, 2014, La perception du risque et l'engagement dans des stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans deux communautés côtières de la péninsule acadienne, *Vertigo La revue électronique en sciences de l'environnement*, 14, 2, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/15164>
- Hallegatte, S., F. Lecocq et C. De Perthuis, 2010, Économie de l'adaptation au changement climatique, Rapport au Conseil Economique pour le Développement Durable, février 2010, pp. 8-12.
- IPCC, 2013, Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Contribution of working group 1 to the fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, in: Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P. M. Midgley, (Eds.), Cambridge University Press, Cambridge and New York, [En ligne] URL : <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- Jonas E., 2019, Focus. La démarche qualité au service de l'adaptation ?, *Ingénieries*, 2019, pp.12-15.
- Juhola, S., E. Glaas, B. O. Linnér et T. S. Neset, 2016, Redefining maladaptation, *Environmental Science & Policy*, 55, pp. 135-140.
- Kalaora, B., 1998, *Au-delà de la nature, l'environnement : l'observation sociale de l'environnement*, L'Harmattan, 199 p.
- Kergomard, C., 2012, Changement climatique : certitudes, incertitudes et controverses, *Territoire en mouvement. Revue de géographie et aménagement. Territory in movement. Journal of geography and planning*, 12, pp. 4-17.
- La Branche, S., P. Bosboeuf, 2017, La prise en main de l'énergie par les collectivités territoriales : freins et moteurs, *Environnement urbain*, 11 p., [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/eue/1897>

- La Branche, S., K. Wanneau, 2015, Les défis de l'adaptation locale au changement climatique à la croisée de la science et de la société, dans : Beringuier P., F. Blot, B. Desailly, M. Saqalli, *Environnement, politiques publiques et pratiques locales*, L'Harmattan, pp. 259-286.
- Lejeune, Y., M. Dumont, J-M. Panel, M. Lafaysse, P. Lapalus, E. Le Gac, B. Lesaffre et S. Morin, 2019, 57 years (1960-2017) of snow and meteorological observations from a mid-altitude mountain site (Col de Porte, France, 1325 m of altitude), *Earth Syst. Sci. Data*, 11, pp. 71-88.
- Lenoir J., J.C. Gégout, P.A. Marquet, P. de Ruffray et H. Brisse, 2008, A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century, *Science*, 320, pp. 1768-1770.
- Locatelli, B., 2010, Lutte contre le changement climatique. Local, global : intégrer atténuation et adaptation, *Perspective-Cirad*, 3, pp. 1-4.
- Mélières M-A. et P. Riou-Nivert, 2019, Scolytes, chablis, canicules et changement climatique : un mélange explosif ! Deuxième partie : Une fréquence des canicules en augmentation, *Forêt-entreprise*, 248, pp. 57-60.
- Nicol, M. et V. Dépoues, 2022, L'adaptation au changement climatique : d'abord de l'intelligence mise dans les projets, *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 106, pp. 76-80.
- ONERC, 2020a, Impacts du changement climatique : Atmosphère, Températures et Précipitations, Ministère de la Transition écologique et solidaire, République Française.
- ONERC, 2020b, Impacts du changement climatique : Santé et société, Ministère de la Transition écologique et solidaire, République Française.
- ONERC, 2020c, Impacts du changement climatique : Montagne et Glaciers, Ministère de la Transition écologique et solidaire, République Française.
- Panenko A., E. George et C. Lutoff, 2021, Towards the development of climate adaptation knowledge-action systems in European Union: An institutional approach to climate services analysis, *Climate Services*, 24, 100265, [En ligne] URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405880721000534>
- Richard, E., 2014, L'action publique territoriale face au défi de l'adaptation : déterminants et effets de la prise en compte des changements climatiques à l'échelle régionale, *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors-série 20, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/15283>
- Richard, D., E. George-Marcelpoil, et V. Boudières, 2010, Changement climatique et développement des territoires de montagne: quelles connaissances pour quelles pistes d'action?, *Journal of Alpine Research, Revue de géographie alpine*, 98-4, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/rga/1322>
- Schöpfel, J., 2015, Littérature « grise » : de l'ombre à la lumière, *I2D - Information, données & documents*, vol. 52, no. 1, pp. 28-29.
- Sérès C., 2010, L'agriculture de montagne face au changement climatique : exposition des territoires et marges de manœuvre des exploitations laitières, *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, Paris : Institut national de la recherche agronomique Délégation permanente à l'environnement, 2010, 59, 59, pp.19-32.
- Serkine, P., 2015, Le risque de mal-adaptation au changement climatique : un enjeu pour la rentabilité des investissements ?, *Revue d'économie financière*, 117, 1, pp. 75-90.

- Simonet G., 2011, Enjeux et dynamiques de la mise en œuvre de stratégies d'adaptation aux changements climatiques en milieu urbain, les cas de Montréal et Paris, Thèse de doctorat en sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal, 486 p.
- Simonet, G., 2017, Note de recherche. L'adaptation, un concept systémique pour mieux penser les changements climatiques, *Norois*, 245, 4, 113-125.
- Simonet, G. et A. Leseur, 2019, Barriers and drivers to adaptation to climate change - a field study of ten French local authorities, *Climatic Change*, 155, 4, pp. 621-637.
- Smit, B., I. Burton, R. J. Klein et J. Wandel, 2000, An anatomy of adaptation to climate change and variability, In *Societal adaptation to climate variability and change*, Springer, pp. 223-251,
- Smit, B., I. Burton, R. J. Klein et R. Street, 1999, The science of adaptation: a framework for assessment, *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 4, 3, pp. 199-213.
- Tchindjang M., 2017, Integrating climate change into the environmental assessment process: what is the situation in African Francophone countries? IAIA17: Impact Assessment's Contribution to the Global Efforts in Addressing Climate Change, Le Centre Sheraton Montréal Hôtel, Montréal, Canada, 4, 7, 5p.
- Thoyer, S. et M. Naaim, 2019, Changement climatique : quelle stratégie d'adaptation pour les territoires de montagne ? Avant-propos, *Sciences Eaux Territoires*, 2, 3-3, [En ligne] URL : <http://www.set-revue.fr/changement-climatique-quelle-strategie-dadaptation-pour-les-territoires-de-montagne-avant-propos>
- Verfaillie D., M. Lafaysse, M. Déqué, N. Eckert, Y. Lejeune et S. Morin, 2018, Multi-component ensembles of future meteorological and natural snow conditions for 1500 m altitude in the Chartreuse mountain range, Northern French Alps, *The Cryosphere*, 12, pp. 1249-1271.
- Zaccai, E. et R. Weikmans, 2018, Changement climatique : entre adaptation et atténuation, il ne faut pas choisir, *The Conversation*, 5p. [En ligne] URL : <https://theconversation.com/changement-climatique-entre-adaptation-et-attenuation-il-ne-faut-pas-choisir-102285#:~:text=Ce%20choix%20n'en%20est,du%20globe%2C%20et%20pour%20longtemps>

NOTES

1. Pour plus d'informations, voir le site internet de Green Climate Fund [en ligne] URL : <https://www.greenclimate.fund/>
2. Pour plus d'informations, voir le rapport final du projet AdaMont [en ligne] URL : <http://docs.gip-ecofor.org/public/GICC/ADAMONT/RapportFinalAdaMont2018.pdf>
3. Pour plus d'informations, voir le site internet d'Interreg [en ligne] URL : <http://www.interreg-alcotra.eu/fr/decouvrir-alcotra/les-projets-finances/adapt-mont-blanc-adaptation-de-la-planification-territoriale>
4. Pour plus d'informations, voir le site internet de Co-RESTART [en ligne] URL : <https://www.corestart.org/projet>
5. Ce projet est financé par le programme Interreg Alcotra. Pour plus d'informations, voir le site d'Interreg [en ligne] URL : <http://artaclim.eu/index.php/fr>.
6. Synthèse des références consultées pour définir l'altitude inférieure et supérieure de la moyenne montagne (Bozon et al., 1980, p.169 ; Bettinger et Ormaux, 2011, p.8)
7. Pour rappel il s'agit de la communauté de communes du Haut-Chablais en Haute-Savoie et du Parc naturel régional des Bauges en Savoie.
8. Les questionnaires non retenus étaient généralement remplis seulement partiellement.

9. Dans la suite de l'article, nous avons effectué les calculs sur le nombre total de réponses à chaque question, sauf dans un cas particulier. Nous précisons à chaque fois la base de calcul (nombre de répondants ou nombre de réponses) et l'effectif correspondant.

10. Traduction proposée par les auteurs de la présente étude.

11. La question précise était : « À quelle échelle territoriale souhaitez-vous acquérir ces connaissances et compétences liées au changement climatique ? ». Les personnes interrogées devaient alors classer les modalités de réponse proposées : Parcelle, Commune, Communauté de communes ou métropole, Département, Région, Arc Alpin, Autre.

12. Question fermée à choix multiples formulée ainsi : « Si vous souhaitez développer votre capacité de gestion et de transition économique de votre activité ou sur votre territoire face au changement climatique, vous identifiez des besoins en termes de [...] » (7 modalités de réponses proposées, dont un item « Autre »).

13. Il convient de noter que le taux de non-réponse est important pour cette question (42%), probablement du fait de la formulation complexe de la question. Les résultats exposés ici sont donc à considérer avec précaution et nécessiteraient d'être vérifiés lors d'une prochaine enquête.

14. Question fermée à réponse unique, formulée de la manière suivante : « Avez-vous développé des projets/actions d'adaptation au changement climatique dans votre domaine d'activité ou sur votre territoire ? ». 5 modalités de réponses étaient proposées : (1) Oui, par volonté individuelle et/ou collective sur mon territoire et/ou au sein de mon activité ; (2) Oui, par contrainte du fait des impacts du changement climatique sur mon activité ou mon territoire ; (3) Oui, par contrainte réglementaire ; (4) Non, je n'ai pas développé de projet d'adaptation ; (5) Autre.

15. Il convient cependant de rappeler que le mode de construction de l'échantillon et les biais déjà évoqués de l'enquête impactent très certainement la proportion observée d'attitudes proactives en faveur de l'adaptation.

16. Terme emprunté au vocabulaire informatique. Selon Technopedia « La logique métier est [...] considérée comme le code qui définit le schéma de la base de données et les processus à exécuter, et qui contient les calculs ou les commandes spécifiques nécessaires à l'exécution de ces processus. ». Transposé aux métiers des collectivités territoriales, nous pouvons supposer que cela correspond à l'ensemble processus et actions à mettre en œuvre pour réaliser les objectifs définis collectivement.

17. Nous avons interrogé les enquêtés de la manière suivante : « Comment avez-vous acquis ces connaissances sur le changement climatique ? ». 5 modalités de réponses étaient proposées : (1) Formation initiale ; (2) Formation professionnelle continue ; (3) Autoformation ; (4) Aucune formation ; (5) Formation dans l'action / en travaillant sur le sujet.

18. Documents produits par l'administration, l'industrie, les services, ONG, associations, et *cetera*. (Schöpfel, 2015).

19. La question était fermée et formulée de la manière suivante : « Sur quels thématiques et sujets souhaitez-vous développer des connaissances ? ». Deux modalités de réponses étaient proposées sur les différents domaines interrogés : (1) Causes et impacts ; (2) Solutions.

RÉSUMÉS

Face au changement climatique les acteurs des collectivités sont amenés à développer des actions pour s'adapter aux effets locaux. Cependant, on constate que ces actions peinent à se mettre en place. Dans cette étude, nous cherchons à identifier quels sont les freins à cette mise en action ou

au contraire, ce qui peut constituer des leviers utiles pour l'adaptation. Pour cela, nous nous intéressons particulièrement aux territoires de moyenne montagne aux moyennes latitudes (Alpes, Europe occidentale), régions dans lesquelles les impacts du changement climatique s'expriment déjà très concrètement. Une double enquête réalisée auprès des acteurs des collectivités de la région Auvergne Rhône-Alpes en France permet d'identifier les facteurs en jeu dans le développement de mesures d'adaptation au niveau local. Nuançant ce que la littérature indique, l'étude montre que le défaut d'engagement des collectivités locales de moyenne montagne est moins lié à une faible conscience des enjeux et des effets du réchauffement climatique qu'à l'incertitude qui s'exprime sous trois formes différentes : i) incertitude sur les possibles évolutions futures du climat et des territoires, ii) incertitude sur les modalités de transfert des connaissances sur ces changements et sur leurs effets à des échelles fines, et iii) incertitude concernant la pertinence des actions mises en œuvre et de leurs effets. Les acteurs interrogés, directement impliqués dans l'élaboration des stratégies d'adaptation, révèlent ainsi un besoin d'espace de concertation et de partage d'expériences sur les pratiques et les solutions d'adaptation, mais aussi un besoin d'accompagnement pour entreprendre les changements majeurs nécessaires pour limiter les impacts des changements climatiques sur ces territoires vulnérables.

In the context of climate change, authorities must take actions for adapting to local impacts. However, one can notice that they have difficulties doing so. In this study, we aim at identifying the obstacles to action, or on the contrary, what can be levers for adaptation. We investigated mid altitude mountains at mid latitudes in the French Alps (western Europe), where the impacts of climate change are already clear. A double survey has been realized with authorities over the French region Auvergne Rhône-Alpes, for observing their perception of levers and obstacles for adaptation at local scale. Nuancing literature, the results states that the failure to bring action at local scale is not necessarily due to a weak awareness of climate change impacts, but rather to uncertainties in i) possible futures of climate and territories, ii) knowledge brokering on global changes and their local impacts and iii) relevance of actions undertaken. Interviewees, local actors directly involved into the definition of adaptation strategies, reveal a need of places for dialogue and sharing of experiences on adaptation, but also a need for guidance to initiate major changes toward reducing vulnerabilities of mid altitude mountains.

INDEX

Keywords : climate change, adaptation, obstacles, levers, mid-altitude mountains, French Alps

Mots-clés : changement climatique, adaptation, freins, leviers, moyennes montagnes, Alpes françaises

AUTEURS

LUTOFF CÉLINE

Géographe, Maîtresse de conférences, Université Grenoble Alpes, Laboratoire PACTE (laboratoire des sciences sociales de Grenoble), Ouranos AuRA (collectif d'intermédiation sciences société sur le climat), IUGA (Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine), Grenoble, courriel : celine.lutoff@univ-grenoble-alpes.fr

ARINA SUSA

Politologue, Etudiante Master 2, Université Grenoble Alpes, Institut d'études politiques de Grenoble, Saint-Martin-d'Hères, France, courriel : arina.susa@etu-iepg.fr

STÉPHANE LA BRANCHE

Politologue, GIECo (Groupement International d'experts sur les changements de comportements), Laboratoire PACTE, Ouranos AuRA, Grenoble, France, courriel : stephane.labranche@ipbc.science

CHLOÉ MARÉCHAL

Géochimiste, Maîtresse de conférences, Université Claude Bernard Lyon1, Laboratoire de Géologie de Lyon, Villeurbanne Cedex, France, courriel : chloe.marechal@univ-lyon1.fr

AURÉLIE CHAMARET

Ingénieure de recherche, Laboratoire PACTE, Ouranos AuRA, Grenoble, France, courriel : aurelie.chamaret@univ-grenoble-alpes.fr