



**GRENOBLE ALPES
MÉTROPOLE**

L'AGENCE

D'URBANISME DE LA RÉGION GRENOBLOISE

OBSERVER PLANIFIER PROJETER ANIMER PARTAGER

COLLECTION STRATÉGIE

2025

FAIRE FACE AUX CRISES ENVIRONNEMENTALES : CONDITIONS DE VIE ET MISE EN ACTION DE LA MÉTROPOLE

**Contribution du Conseil Scientifique "Climat et Transition"
de Grenoble Alpes Métropole et de l'Agence d'urbanisme
de la région grenobloise**

2025

**FAIRE FACE AUX CRISES
ENVIRONNEMENTALES :
CONDITIONS DE VIE ET MISE
EN ACTION DE LA MÉTROPOLE**

Contribution du Conseil Scientifique "Climat et Transition"
de Grenoble Alpes Métropole et de l'Agence d'urbanisme
de la région grenobloise

Table des matières

7 1. Sphères définissant et structurant nos conditions de vie

- 7 1.1 La sphère matérielle anthropocentrée
- 8 1.2 La sphère du vivant non humain
- 9 1.3 La sphère sociétale et des mobilités climatiques
- 11 1.4 Tissu économique, relocalisations et numérique
- 12 1.5 Approche systémique et enjeux transversaux

13 2. Problématiques d'échelles

14 3. Gouvernance - Imaginaire - Mise en action

- 14 3.1 Mesurer le coût de l'inaction
- 14 3.2 Tout faire pour éviter la maladaptation
- 15 3.3 Agir sur les communs
- 16 3.4 Développer une intermédiation métabolique pour valoriser les co-bénéfices territoriaux

17 Conclusion

Avant-propos

Grenoble Alpes Métropole et l'Agence d'urbanisme ont souhaité constituer un conseil scientifique commun. Il s'agit de mobiliser les compétences universitaires locales dans toute leur diversité et leur complémentarité. Ce conseil scientifique commun, intitulé « Climat et transition », vise à éclairer la décision dans la conduite des politiques publiques locales ayant trait aux enjeux environnementaux et climatiques ainsi qu'à leurs implications sociétales.

Le conseil scientifique Climat et transition est amené à intervenir dans une double logique :

- un appui à la planification climatique de Grenoble Alpes Métropole (Plan climat air énergie métropolitain) notamment au regard de l'effet d'entraînement sur toute l'aire grenobloise des actions impulsées dans le cadre de cette démarche ;*
- un appui aux travaux de l'Agence d'urbanisme qui - en tant qu'outil d'ingénierie publique - accompagne les collectivités de l'aire grenobloise dans leur planification territoriale et porte une réflexion prospective sur les risques systémiques et la résilience. Elle mobilise pour cela une expertise multi thématique et multi-échelle.*

C'est dans ce cadre que le conseil scientifique peut intervenir dans 4 « dimensions » :

- 1) apporter un regard sur le Plan climat air énergie métropolitain (PCAEM) par l'élaboration de contributions, recommandations, avis sur la stratégie et le plan d'action du PCAEM ;*
- 2) produire un avis et une expertise ponctuels sur des projets à enjeux scientifique pour le territoire, en réponse à une sollicitation conjointe de la Métropole et de l'Agence d'urbanisme ;*
- 3) contribuer au partage et à la diffusion des connaissances auprès du grand public et des élus du territoire afin de favoriser le dialogue sciences-société, par l'organisation de conférences par exemple ;*
- 4) favoriser le partage réciproque de connaissances entre le monde de la recherche et des collectivités.*

La composition interdisciplinaire du conseil scientifique le place en position de penser les questions d'environnement et de transition bien au-delà de la seule problématique de l'urgence climatique, en mettant l'accent sur la dimension systémique des défis auxquels sont confrontées les collectivités territoriales. Ainsi, il ne constitue pas seulement un appui à la rédaction et au suivi de la mise en œuvre du PCAEM, mais ambitionne de porter à la connaissance des acteurs locaux et des citoyens du territoire les enjeux contemporains en lien avec les crises environnementales.

Les réflexions issues de la première rencontre du CS s'articulent autour de trois grands axes:

- 1) les sphères qui définissent et structurent nos conditions de vie (sphère matérielle, vivant non-humain et sphère sociétale) ;*
- 2) la problématique des échelles, transversale à celle des sphères ;*
- 3) les questions de gouvernance et de mise en action.*

Si le terme de transition mériterait d'être défini plus précisément, on retiendra ici l'acception commune aux "transition studies", à savoir un changement radical du modèle dominant, afin de s'adapter aux évolutions rapides et importantes dans chacune des trois sphères.

1. Sphères définissant et structurant nos conditions de vie

*Nos conditions de vie se déterminent à l'intersection de **trois grandes sphères** : i) une **sphère matérielle anthropocentrée** définie par des facteurs environnementaux physiques, d'une part, et par les flux et stocks matériels de nos sociétés de consommation, d'autre part ; ii) **la sphère du vivant non humain** que la civilisation occidentale a tendance à occulter – ou tout le moins à considérer comme une simple donnée exogène ; iii) **la sphère sociétale** au sein de laquelle se jouent nos modes d'organisation et d'action, se caractérisant notamment par des **vulnérabilités différenciées face aux évolutions drastiques en cours au sein des deux premières sphères.***

1.1 LA SPHÈRE MATÉRIELLE ANTHOPOCENTRÉE

Les différents éléments ou facteurs environnementaux qui s'agrègent pour définir nos conditions de vie sont tous profondément affectés par les évolutions climatiques et environnementales en cours. **C'est bien entendu le cas du climat lui-même.** Avec une trajectoire d'émissions qui nous amène vers un réchauffement global entre 3,5°C et 4°C, on ne doit pas exclure que le climat local se réchauffe, lui, à 5°C ou 6°C. A supposer que des efforts prolongés et généralisés permettent de limiter le réchauffement global aux alentours de 2°C (la limitation à 1,5°C est déjà hors d'atteinte si on tient compte de l'inertie de nos systèmes socio-économiques et du système climatique), **le réchauffement local serait au mieux de 3°C**, ce qui aura un impact fort sur le cycle de l'eau, l'habitabilité de certains milieux et de nombreuses activités socio-économiques. **La métropole a peu de prise directe sur le niveau des émissions mondiales**, mais elle peut se fixer des objectifs ambitieux avec le double souci de préparer sa population à un futur où le recours aux énergies carbonées sera drastiquement réduit et de **contribuer à un effet d'entraînement** par l'exemple.

Outre le facteur purement thermique, avec toutes les conséquences directes sur notre confort de vie, voire dans certains cas sur notre capacité de survie, **le réchauffement climatique induit une intensification du cycle hydrologique** et des modifications en profondeur de sa saisonnalité. En région de montagne, cette tendance générale est accentuée par la fonte des glaciers et la remontée de la limite pluie-neige. Le mécanisme naturel de stockage d'eau en hiver pour le restituer en été lorsque les milieux vivants en ont le plus besoin tend donc à s'affaiblir et cet affaiblissement va s'accroître dans les années à venir. Parallèlement la **probabilité d'évènements pluviométriques extrêmes et d'inondations associées augmente**, de même que celle de sécheresses estivales. Il s'ensuit des effets en cascade sur les milieux physiques (crues, éboulements, dessiccation des sols), les milieux vivants (biodiversité, espaces forestiers) et les organisations sociales (activités économiques, conflits d'usage autour de l'eau, gestion des situations de pénurie). Le réchauffement climatique n'est, au demeurant, pas la seule évolution environnementale qui impacte négativement nos conditions de vie. **L'artificialisation des sols, et notamment**

leur imperméabilisation, aggrave encore l'intensification du ruissellement et l'inondabilité, en même temps qu'elle réduit les zones d'habitabilité pour la sphère vivante non humaine et favorise les phénomènes d'îlots de chaleur urbains. Remettre la sphère du vivant non humain au cœur des politiques environnementales apparaît donc aujourd'hui comme un enjeu vital (voir section 1.2 ci-après).

La qualité des milieux (air, sols, nappes phréatiques, cours d'eau) est un autre enjeu cardinal pour le futur de l'agglomération grenobloise. Le cas de la nappe du Drac, dont **l'eau a été déclarée impropre à la consommation humaine** suite au lessivage de déchets industriels entreposés en surface et à l'infiltration profonde vers l'aquifère, est emblématique des menaces qui pèsent sur l'habitabilité du territoire. **La qualité de l'air, quant à elle, est un enjeu bien identifié du PCAEM** avec plusieurs projets en cours pour l'améliorer. Mais, tant que le trafic automobile restera à son niveau actuel, les pics de pollution délétères resteront récurrents, notamment en conditions atmosphériques d'inversions

thermiques stables (rappelons que les systèmes de freinage et l'usure des pneus sont des sources d'émission extrêmement nuisibles qui concernent aussi les véhicules électriques, sans parler du problème de recyclage de batteries propre à cette catégorie de voitures). Les efforts pour limiter ce trafic devront donc être poursuivis. Trafic automobile, process industriels, pratiques agricoles se conjuguent en matière de pollution des sols, pollution directe ou par effet de lessivage hydrique des surfaces et infiltration subséquente.

Tous ces facteurs (réchauffement climatique, changement d'usage des sols, dégradation de la qualité des milieux) sont en interaction, parfois étroite, que ce soit au niveau des causes ou des effets. Il est donc **important de développer des visions systémiques transversales et de dépasser une approche par compartiment** visant à résoudre un problème sans prendre en considération les effets négatifs pour d'autres composantes de l'environnement. Il existe à l'inverse des mesures qui ont des co-bénéfices dans plusieurs secteurs et qui doivent donc être privilégiées.

1.2 LA SPHÈRE DU VIVANT NON HUMAIN

Cette sphère est sans doute la moins prise en compte par les pouvoirs publics aujourd'hui, alors même que la biodiversité joue un rôle de signal d'alerte ; sa disparition préfigure la nôtre et appelle à une vigilance accrue. Ainsi, la disparition du vivant en métropole entraîne une dégradation potentielle des conditions environnementales à toutes les échelles, impactant les régulations bioclimatiques, ce qui détériore progressivement les conditions de vie. Trois postures pour combler ce déficit sont à adopter : **i) définir le vivant** (pour pouvoir parler du vivant et envisager sa préservation, il est essentiel de le définir précisément), **ii) éveiller les consciences et vivre avec le vivant**, **iii) valoriser et préserver la place du vivant dans la Métropole.**

L'intégration des humains dans le vivant, sans les isoler du non humain, est une clef de lecture importante, qui permet une représentation inclusive de la biodiversité, essentielle pour le territoire. **La réappropriation citoyenne et politique de ces enjeux permet d'ouvrir la voie à une protection citoyenne et juridique du vivant** (par exemple, l'expérience du Parlement de la rivière Isère » pour défendre les "droits de la nature" grâce à des "gardiens" et des "gardiennes"). Si la proximité des espaces naturels, rendue possible par la géographie de

Grenoble, permet de faire de cette expérience une composante quotidienne, la présence du vivant dans le tissu urbain est également cruciale pour les services écosystémiques rendus (séquestration de carbone, effets bioclimatiques). La préservation et le renforcement des liens au vivant sont essentiels pour transformer les postures face à la nature et améliorer la qualité de vie dans les espaces urbains et périurbains. **La nature doit également être mise en avant comme un patrimoine culturel propre à la métropole**, renforçant ainsi les liens entre les habitants et leur environnement. Ces enjeux se heurtent néanmoins aux conflits d'usage et externalités négatives que peut générer cette cohabitation (ex. moustiques, espèces invasives) ainsi qu'aux pressions démographiques et économiques. Cependant, les co-bénéfices de la nature en ville pour les habitants sont également nombreux (fraîcheur, qualité de l'air, bien être). **La métropole à le pouvoir d'agir sur un certain nombre de sujets** : intégrer le vivant dans la planification et les projets ; valoriser l'accès direct à la nature ; mener des campagnes de sensibilisation au vivant ; considérer l'humain comme faisant partie intégrante du vivant ; faire de la cohabitation avec le vivant un récit mobilisateur de l'action métropolitaine ; avec ses communes membres, garantir des contrôles pour respecter le code de l'environnement.

1.3 LA SPHÈRE SOCIÉTALE ET DES MOBILITÉS CLIMATIQUES

Concernant la sphère sociétale, **les impacts différenciés des crises environnementales selon les personnes et les espaces de vie restent encore trop peu documentés**, mettant en exergue le besoin d'études et de recherche sur les vulnérabilités socio-spatiales différenciées et les enjeux de **justice environnementale. L'habitabilité des villes pour tous et toutes est au cœur de ces questions.**

Regroupant 4,4 milliards d'habitants, les villes accueillent 56% de la population mondiale, génèrent 80% du PIB et, par là même, contribuent de façon massive au changement climatique en pesant pour près de 80% de la consommation énergétique mondiale et plus de 60 % des émissions de gaz à effet de serre, le tout sur moins de 2% de la surface du globe. Ramenées au nombre d'habitants, sur le cas français, les émissions directes de GES sont en réalité plus faibles dans les communes urbaines que dans les communes rurales. Cependant, de par leur plus faible capacité à absorber leurs émissions, l'empreinte des plus grandes agglomérations françaises reste négative. Ces éléments traduisent une situation de crise identifiée par le GIEC dans son 6ème rapport de 2022. **Stress thermique, manque d'eau, tempêtes, inondations compromettent l'habitabilité des espaces urbains** denses et donc la survie du vivant. Or, ces aléas majeurs seront en premier lieu subis par les résidents économiquement et socialement marginalisés, mais aussi par les personnes âgées. Au cœur de nombreux travaux et controverses scientifiques, l'avenir des villes est évidemment un enjeu majeur pour la métropole. Sans être évacuée, **la question de la densité n'apparaît ni comme la solution miracle (efficacité des services et gain collectif potentiel), ni comme le problème essentiel (effet repoussoir, coût environnemental).** Les villes sont denses et le resteront. Imaginer déplacer de façon définitive les populations urbaines massivement vers les campagnes ne peut avoir que des conséquences négatives sur l'environnement (déplacement automobile, habitat individuel, précarité énergétique, etc.). Trois enjeux majeurs découlent de ce postulat : celui du **désir de ville, mais également celui des mobilités et notamment des migrations climatiques.**

LA VILLE DÉSIRABLE

Une ville désirable se qualifie d'abord par la qualité et la réversibilité de ses espaces. Par exemple, les politiques de rénovation (MurMur, ma prime renov, etc.) de logement devraient dépasser la seule question de l'énergie pour envisager la qualité des espaces (depuis le logement jusqu'aux espaces publics). Imaginer des **espaces appropriables par les habitants**, c'est donner la possibilité de composer son environnement quotidien, en articulant sphère domestique, espaces collectifs et espaces publics. **Penser la réversibilité, l'adaptabilité des espaces, c'est aussi s'adapter selon les saisons et/ou les crises** (météorologiques, sanitaires, etc.). Tous ces éléments convergent vers une approche transversale de l'habiter, intégrant les questions de logement, transport, espace public, etc. (urbanisme de santé). Ensuite, une ville désirable valorise des centralités multiples et **garantit la proximité des aménités** (y compris de nature) pour tous, et leur accessibilité autrement qu'en voiture. L'une des propriétés géographiques de l'effet "cuvette" est, paradoxalement, le fait que le recours aux mobilités douces (marche, vélo, TC) est largement envisageable pour couvrir les distances à parcourir au quotidien et même pour accéder aux espaces naturels de loisir. Mais ces mobilités sont freinées par de nombreux obstacles infranchissables (infrastructures de transport, zones industrielles, digues, etc.).

LES MOBILITÉS

La mobilité participe de l'habitabilité de la ville. À ce titre, le territoire grenoblois bénéficie d'une solide expérience et d'une ingénierie reconnue en matière de mobilité, à l'image du SMMAG. Comme ailleurs, la problématique de l'étalement urbain génère néanmoins des déplacements automobiles de grande distance et constitue l'un des nœuds du problème des émissions de GES.

Par exemple, la quête de fraîcheur sur les périodes les plus chaudes invite à s'échapper de la cuvette. Or, **l'offre de TC ou de covoiturage pour se rendre en montagne et en moyenne montagne demeure assez faible, confortant le recours à la voiture individuelle et une certaine polarisation sociale des usages d'espaces récréatifs de nature.** D'un côté, la fréquentation massive des espaces de montagne générerait des effets collatéraux délétères pour la

biodiversité et la qualité de milieux dont on dépasserait la capacité de charge; d'un autre côté, la gentrification de ces déplacements participe à l'injustice environnementale. En ce sens, le déclin des infrastructures d'accueil du **tourisme social** (centres de vacances, villages associatifs, établissements d'accueil scolaires), qui étaient très développées dans la région grenobloise, paraît regrettable et devrait faire l'objet d'une attention particulière. Dans ce contexte, **la révélation, la promotion, l'accessibilité et l'aménagement doux, des sources et espaces de fraîcheur en plaine restent largement sous-investis**. Donner la possibilité de quitter la ville (autrement qu'en voiture solo) quand il y fait trop chaud, tout en régulant cette "mise en alpage" des populations sera un sujet majeur pour garantir l'habitabilité des espaces durant les périodes de forte chaleur.

LES MOBILITÉS CLIMATIQUES

Cela nous amène à la question des mobilités climatiques. **Le changement climatique va motiver les populations à se déplacer** vers des lieux où elles échapperont en partie, de manière temporaire ou définitive aux effets indésirables subis dans leurs espaces de vie habituels (vague de chaleur, catastrophe naturelle, etc.). Ainsi, certaines nouvelles formes de mobilités résidentielles et définitives, ou plus occasionnelles, choisies et maîtrisées, peuvent être vues comme des **stratégies d'adaptation face aux effets du réchauffement climatique**. Elles sont donc à prévoir sans que l'on ne puisse aujourd'hui en prédire précisément ni l'ampleur, ni les directions. Ce qui paraît en revanche assez certain, c'est que la capacité à choisir ou subir, voire ne pas réussir à satisfaire ces besoins de déplacement, viendra s'ajouter aux inégalités socio-spatiales déjà à l'œuvre dans les choix résidentiels et les mobilités quotidiennes.

Ces stratégies de "mobilité climatique" temporaire ou définitive risquent d'augmenter la pauvreté dans les centres urbains, ce qui entraînerait une baisse de la fiscalité et des recettes, et une hausse des coûts collectifs, participant à une spirale dépressive.

Dans ce contexte, un PCAEM devrait se doter de moyens pour **veiller à détecter ces nouvelles formes de mobilités plurielles (résidentielles ou plus occasionnelles), de migrations qui entrent et sortent de la métropole** : connaître et anticiper ce qui les déterminent, quelles populations sont les plus susceptibles de partir ou d'arriver, lesquelles sont les plus vulnérables face à ce phénomène. Si la mobilité des personnes fait l'objet d'enquêtes et de suivi régulier, on sait aussi que **trop de pratiques restent en dehors des radars** (travailleurs temporaires, saisonniers, étudiants, travailleurs mobiles, mais également migrants climatiques internationaux). **Il faut donc penser l'articulation entre les PLH, PLUI, PDM (etc.) en projetant ces nouvelles dynamiques migratoires et nouvelles formes de mobilités**.

En effet, l'une des conséquences, très concrète, de ce qui précède tient dans le fait que les outils de planification des logements et des infrastructures de transport sont calés sur des équilibres et des dynamiques qui seront bouleversés à court ou moyen terme. **De ce point de vue, le projet de service express régional métropolitain (SERM) est une opportunité pour repenser les mobilités au-delà de la seule question des déplacements domicile-travail. Il faut inclure dans la réflexion l'accessibilité aux centralités multiples et aux zones décentrées de loisir**, le tout dans un souci de justice socio-spatiale (travailleurs mobiles, mobilités des inactifs, mobilités de week-end et de loisir), mais également de qualité de vie.

1.4 TISSU ÉCONOMIQUE, RELOCALISATIONS ET NUMÉRIQUE : APPROCHES SYSTÉMIQUES ET ENJEUX TRANSVERSAUX

Dans les faits, nombreux sont les enjeux identifiés dans le périmètre de chacune de nos trois grandes sphères de réflexion qui ont une dimension transversale, entre milieux physiques, milieux vivants et sociétés. Ils nous invitent à appréhender deux enjeux transversaux essentiels que sont l'évolution du tissu économique et des relocalisations ainsi que de la place grandissante du numérique dans la vie économique et sociale du territoire. C'est donc d'une approche systémique et transversale dont nous avons besoin pour éclairer les défis auxquels sont confrontés les collectivités territoriales. Le dernier paragraphe propose, en ce sens, de développer une méthode de métabolisme territorial dans le cadre du PCAEM.

TISSU ÉCONOMIQUE ET RELOCALISATIONS

Concernant les activités économiques, outre leurs impacts directs sur les ressources locales (eau, biodiversité, air, etc.), l'économie de la métropole dépend de stocks et de flux matériels internationaux. L'éloignement des centres de décisions des grands employeurs, la propension à penser le développement économique dans ses perspectives mondiales (Tech, R&D, etc.) en font **un territoire particulièrement sensible aux crises géopolitiques**. Le SCOT étudie, d'ailleurs, dans les scénarios pour 2028-2048, le risque de « chaos géopolitique » dans le territoire. De plus, face à la globalisation des chaînes de valeur, aux comportements des deux géants que sont la Chine et les USA, l'Europe est soucieuse d'assurer sa souveraineté. **La "relocalisation industrielle" désirée à ces échelles supra-locales impacte directement le territoire** (négativement et positivement, à l'image de Vencorex-Arkéma). Ces « relocalisations » concernent le rapatriement d'activités économiques précédemment délocalisées vers un pays ou une région tiers, mais aussi le développement de nouvelles activités. L'un des enjeux clés pour le territoire (voire pour le PCAEM) serait de **mieux identifier ses dépendances et ses vulnérabilités socio-économiques, afin d'engager une véritable prospective des activités** (fragilité des chaînes de valeur, capacité de décarbonation, degré d'adaptation... cf. approche par la métabolisme) dans un contexte de crise socio-écologique. Par ailleurs, ces secteurs productifs métropolitains mobilisent des compétences et des métiers spécifiques (ingénieurs, techniciens, chercheurs, notamment), qui connaissent d'importantes mutations (nouveaux besoins, nouvelles aspirations des diplômés, vieillissement de la population, impact de l'IA, etc.). Ce travail sur la **prospective "emplois,**

métiers et compétences" pourrait se faire avec l'université et les écoles présentes sur le territoire (re-conversion professionnelle, offre de formation initiale, continue, support en ligne, apprentissage par la collaboration). La promotion d'une économie de la relation avec le vivant, d'une agriculture agro-écologique, etc. permettrait de **diversifier le tissu économique local afin d'accroître sa résilience**.

LE NUMÉRIQUE

La question des conséquences du numérique est apparue comme **un sujet fondamentalement transversal** (même si tous les sujets le sont !), incontournable et pourtant, jusqu'à présent **relativement peu présent dans les travaux de la métropole**.

À l'échelle globale, il est admis que le numérique représente autour de 3 à 4% des émissions de GES, mais ce chiffre ne concerne que les impacts directs en termes d'énergie du numérique, alors qu'on estime généralement que ses effets indirects (par exemple ses impacts structurels sur l'habitat et le travail) sont les plus importants. **À l'échelle locale de la métropole, le numérique occupe une place importante, que ce soit au niveau économique** (industrie de la micro-électronique, laboratoires de recherche, cluster autour de l'IA, etc.) **ou social** (services numériques aux populations). **Cela représente une dépendance forte du territoire, dont les impacts environnementaux posent problème**. Au-delà des pollutions associées, cette dépendance soulève donc des questions en termes de résilience du territoire. Le numérique fait l'objet de controverses et de conflits sur le territoire, concernant ses impacts environnementaux directs (enjeux de l'eau lié à la production de se-

mi-conducteurs), mais aussi sur son caractère incontournable. Le numérique est parfois perçu comme «un puissant allié de la transition écologique» alors que les bénéfices des technologies dites «IT for green» ne sont pas prouvés, et qu’au vu de l’état des connaissances scientifiques il est permis de douter de leur potentiel.

Dans ce contexte, il apparaît important de prendre conscience et de réfléchir de façon collective à ces enjeux. Pour cela, il paraît indispensable de ne pas se limiter aux effets directs du numérique, et de penser ce que le numérique fait à la société en général, et dans quelle trajectoire socio-économique il s’inscrit.

L’APPROCHE PAR LE MÉTABOLISME TERRITORIAL

“Le métabolisme territorial repose sur une métaphore organiciste qui compare les territoires à des corps. Pour assurer leurs fonctions vitales, ils ont besoin de puiser des matières et de l’énergie qu’ils consomment, transforment puis excrètent”. La valorisation des bio-ressources, ou bien encore celle des déchets implique de considérer les cycles métaboliques du territoire. Plus largement, **cette méthode permet de mesurer les ressources mobilisées** (extraction et bio-ressources) et potentielles (terres d’ex-cavation, sous-produits industriels et agricoles) ; **les vulnérabilités du territoire au prisme de ses dépendances** (flux de matières liés à l’importation et à l’exportation de marchandises, consommation en eau, en énergie, etc.) et de mieux connaître la variété des **impacts environnementaux** (déchets, pollution, émissions, etc.). Ces approches quantitatives sont complétées par des approches plus qualitatives, afin de **qualifier les acteurs pivots** de ces cycles, dans le but, notamment, de mieux ajuster l’action publique. Basée sur une approche par les flux, cette méthode permet aussi de **mettre en évidence les relations inter-territoriales et les opportunités de coopération.**

Intégrer ces approches dans le PCAEM apporterait une plus-value à ce type de document, souvent organisé en grands silos. **Cela pourrait constituer un projet inédit et innovant pour le PCAEM.**

¹ <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/metabolisme>

2. Problématiques d'échelles

Chacune des trois sphères identifiées ci-dessus présente des dynamiques et est soumise à des enjeux variables selon les échelles spatiales et temporelles auxquelles on les considère. Les scientifiques qui composent le CS sont habitués à naviguer entre les échelles, mais dans le dialogue avec le Politique ou même plus simplement dans la formulation de questionnements et de solutions, cette navigation n'est pas toujours évidente.

Dans ce contexte, il apparaît important que, pour un certain nombre de sujets, le diagnostic, mais également les conséquences des actions entreprises dans le cadre du PCAEM soient **pensées au-delà du seul périmètre métropolitain**. Les transferts d'impact des mesures prises, les interdépendances matérielles et immatérielles, l'empreinte des comportements métropolitains (importations, mais aussi eau virtuelle (ou importée par les consommations), impacts du numérique...) sont communes aux différentes problématiques pointées par les chercheurs. Cependant, **certains objets se prêtent peut-être mieux à la consolidation de relations interterritoriales.**

L'eau, par exemple, avec sa logique de territoires amonts/avals est un facteur d'articulation territoriale. Or, ces interdépendances ne se traduisent pas automatiquement par des liens de solidarité. Autre exemple, les enjeux liés à **la ville désirable, la mobilité et les migrations** rappellent que le système urbain valléen de la métropole est polycentrique de fait et les « espaces publics » de nature situés en deuxième couronne (berges, ripisylves, coteaux, lacs) sont appelés à devenir centraux. Ainsi, **la coopération entre les territoires pour la gestion/promotion d'espaces de "ressourcement"** paraît indispensable pour garantir l'accès à tous, mais également pour réguler la pression qui peut peser sur ces espaces fragiles et de plus en plus fréquentés. Ce type de projet paraît bien adapté au périmètre du Scot (en cours de révision) en collaboration avec les deux

PNR. Au même titre qu'il existe une coordination sur les transports à l'échelle du SMMAG, **une coopération sur les espaces de nature et/ou sources de fraîcheur serait à inventer.**

La métropole n'est pas non plus l'échelle la plus pertinente pour accompagner les relocalisations et/ou le déploiement industriel, même si elle est directement impactée. Les complémentarités territoriales au sein de la région Rhône-Alpes sont riches, que ce soit entre les villes (et notamment avec Lyon), ou avec les hinterlands. **Quelle circularité peut-on imaginer à ces échelles pour tenter de réduire l'impact environnemental des activités économiques ?**

Les questions agricoles, ou bien encore celles d'"autonomie" alimentaire débordent, de la même façon, le strict périmètre institutionnel de la Métropole qui n'a de sens qu'à l'échelle, a minima, régionale.

À ces échelles spatiales, s'ajoutent **les échelles temporelles, à travers notamment la question de la mal-adaptation** développée plus bas (que l'on peut résumer ici à un conflit entre des actions visant à faciliter la sécurisation économique à court terme versus des initiatives qui visent à préserver l'habitabilité sur le long terme). Enfin, la question de **l'échelle individuelle** (impacts et interactions des comportements et des stratégies des personnes sur et avec le global) mérite également une attention, que ce soit à travers les politiques de sensibilisation, de mobilisation de collectifs (l'approche par les communs développée plus bas intègre une partie de ces éléments).

3. Gouvernance - Imaginaire - Mise en action

*Faire face aux défis de la Transition, nécessite d'embarquer la société en lui décryptant les enjeux qui découlent des évolutions internes à chaque sphère et de leurs interactions, enjeux qui peuvent différer significativement, voire même être contradictoires, selon les échelles considérées. Les vulnérabilités différenciées des différentes composantes de la société face aux adaptations nécessaires sont ici un sujet central. Elles peuvent conduire à une forme de paralysie qui a un coût (**coût de l'inaction**) ou à de fausses solutions qui privilégient le court terme sur le long terme (**mal-adaptation**). Quel est l'impact des points critiques (mais aussi des signaux faibles) identifiés par la réflexion sur les deux axes précédents (Sphères – Echelles) sur les imaginaires, les leviers d'action, les moyens de gouvernance ? Pour avancer sur ces sujets, deux perspectives sont discutées, celles de penser ces enjeux au prisme de la notion de **communs**, et celle d'une intermédiation métabolique qui valoriserait les **co-bénéfices sociaux et territoriaux** des actions mises en œuvre.*

3.1 MESURER LE COÛT DE L'INACTION

Les scénarios actuels du PCAEM ne mesurent pas le coût de l'inaction. Or, ce type d'approche pourrait être un levier significatif pour sensibiliser et mobiliser les acteurs locaux. A ce jour, les méthodes permettant d'explorer ce type de calculs ne sont pas éprouvées (échelles, temporalité, visibilité ...). Cependant, il serait utile et possible de travailler sur les conséquences

de l'inaction dans les stratégies d'adaptation, en caractérisant, par exemple, les différentes catégories d'impacts, selon les espaces, les groupes sociaux, les types d'activités. Selon cette catégorisation, le coût de l'inaction serait à estimer au niveau individuel, collectif et/ou territorial.

3.2 TOUT FAIRE POUR ÉVITER LA MALADAPTATION

La mal-adaptation au changement climatique regroupe l'ensemble des actions qui augmentent, de façon involontaire, le réchauffement climatique lui-même (via un surcroît d'émissions de GES) ou la vulnérabilité au réchauffement au lieu de les réduire.

Elle est souvent une sécurisation économique à court terme qui ne prend pas en compte les effets rebond négatifs que ce soit dans le système naturel ou dans le système sociétal (anticiper des changements inévitables et y préparer les populations versus leur faire croire qu'on a des solutions techniques ou économiques pour résoudre le problème). **Les exemples de**

maladaptation sont nombreux (la climatisation, l'essor du numérique, la neige de culture, le techno-solutionnisme climatique ...). La question de l'IT for green est au cœur de cet enjeu transversal : ainsi l'usage généralisé du numérique pour réduire les émissions de GES pourrait être considéré comme un cas de mal-adaptation.

Des enjeux croisés entre plusieurs problématiques mobilisent aussi ce concept, avec des actions qui peuvent être bénéfiques sur un secteur et maléfiques sur l'autre (exemple vulnérabilité aux chaînes d'approvisionnement si on prône le tout-électrique). Là encore la question des échelles est essentielle et rejoint les propos précédents. **Une action sur le périmètre**

du PCAEM peut être source de mal-adaptation à l'échelle globale, mais aussi pour ses voisins.

Lutter contre la maladaptation est un enjeu de justice sociale (exemple : la voiture électrique peut être considérée comme une solution permettant de réduire les émissions de GES, mais c'est une solution non accessible à l'ensemble de la population compte tenu de son coût).

Le PCAEM peut être vecteur d'une prise de conscience forte auprès des élu.es et de l'ensemble des acteurs, de la population sur les enjeux de mal-adaptation.

3.3 AGIR SUR LES COMMUNS

La notion de communs [ressources partagées, gérées et maintenues collectivement par une communauté qui établit des règles dans le but de les préserver et pérenniser] permet de fédérer les initiatives et de mobiliser les citoyen.nes. **L'acteur public ne peut pas tout faire et les initiatives collectives (qui relèvent du commun) sont de plus en plus nombreuses.** Elles peuvent être vectrices de co-bénéfices environnementaux et sociaux nombreux et divers (qualité de l'air, qualité de l'eau, vivre-ensemble, sobriété énergétique). Cette multiplicité des initiatives locales est un atout du territoire, mais le **risque de manque de cohérence et d'éloignement des citoyens et citoyennes** vis-à-vis des enjeux climatiques, voire d'exclusion et de ségrégation est réel. La métropole gagnerait à encadrer, accompagner, encourager ces initiatives. L'approche par les communs peut donc aider à **réarticuler l'action collective et les politiques publiques.** Cela demande de définir les communs, car il n'y a pas de commun a priori, mais seulement si on le décide collectivement. Cela peut se décliner par thème : eau ; air ; énergie ; sols ; biodiversité dans le but de "faire commun". Raisonner sur les communs permet d'accroître la perception des liens (aux autres / aux entités naturelles) et favorise le partage, et l'éco

circularité. La compréhension des **communs négatifs subis collectivement** (exemple : pollution de l'air, de l'eau, inégalités) fait également partie des messages importants que véhiculent ces approches.

Si l'on prend l'exemple de l'eau, il est difficile aujourd'hui pour la communauté locale d'en saisir tous les enjeux : enchevêtrement des compétences (collectivités, agences de régulation – SAGE, agence, etc.) ; désarticulation entre les questions de quantité et de qualité ; invisibilité et manque de données sur l'empreinte hydrique de nos différentes activités. Or, **le partage de l'eau devrait être un élément fédérateur**, la disponibilité d'une eau de qualité constituant une borne pour cadrer l'action. Structurer la réflexion sur la question des dépendances et des solidarités, sur le besoin d'une sobriété et d'une vigilance sur la préservation de la qualité collective pourraient, par exemple, faire l'objet d'**une convention citoyenne sur l'eau.** Les initiatives sont nombreuses et peuvent être sources d'inspiration, y compris en local (parlement de l'Isère en création, école de l'eau des Amis du PNR de Chartreuse qui comprend 6 modules pour devenir ambassadeur, etc.). De plus, **le territoire bénéficie d'un fort potentiel académique sur ces questions, qui pourrait être mieux mobilisé.**

¹<https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/metabolisme>

3.4 DÉVELOPPER UNE INTERMÉDIATION MÉTABOLIQUE POUR VALORISER LES CO-BÉNÉFICES TERRITORIAUX

Si l'approche par le métabolisme, décrite plus haut, apporte des éléments concrets et objectifs sur les dépendances et vulnérabilités du territoire en matière de ressources, matière, énergie, eau, il convient ensuite de repérer les acteurs pivots afin de soutenir une intermédiation métabolique visant à les mettre en relation les uns avec les autres (gestionnaires de réseaux, syndicats mixtes, entreprises de process, etc.). La collectivité peut jouer un rôle structurant afin de structurer **des scènes partenariales pertinentes mais jusque-là invisibles** (inter-entreprises, public-privé, public-public). Cela passe également par un renouvellement **des termes du dialogue inter et intra-territorial** sur la base d'un nouveau contrat basé sur les **co-bénéfices territoriaux des actions menées** ou à mener. Sur ce type d'approche, **le SCoT paraît être une échelle particulièrement pertinente**, en collaboration avec les deux PNR. De plus, la technicisation du débat et la complexité des approches systémiques appellent à une pédagogie du dialogue pour arbitrer ce qui doit être restitué, prioriser les messages et trouver les bons formats de diffusion.

L'un des freins à l'action climatique réside dans la difficulté de perception des bénéfices et risques climatiques. Or, **une approche par les co-bénéfices perceptibles à court terme peut accroître l'appropriation des problèmes et des solutions**. Si ces approches sont souvent individu-centrées, elles pourraient se déployer dans une perspective inter-territoriale. Cela rejoint les questions d'échelles, d'effets de débordement, cette fois positifs, que la collectivité génère pour ses voisins dans une logique de réciprocité.

Certains objets se prêteraient particulièrement bien à l'exercice : santé (y compris mentale), sécurité énergétique, écosystèmes, qualité des puits de carbone, mais aussi relocalisation/déploiement industriel. Concernant ce dernier exemple, GAM a, certes, des leviers d'action, mais elle n'est pas le seul centre de décision (enjeux multi-échelles). La Région, les territoires voisins sont tous impliqués dans ces dynamiques. Les "relocalisations" industrielles sont souvent présentées à la lumière de leurs co-bénéfices : création d'emplois, meilleures conditions de travail, flux de richesses, baisse des GES du fait du rapprochement producteur-consommateur, etc. Pourtant, les effets rebond sont nombreux. Des activités non acceptées dans un territoire vont se localiser ailleurs, provoquant une tension sur les territoires voisins, proches (et souvent ruraux) à ou éloignés (aux impacts invisibilisés localement).

Tous ces sujets appellent une démarche de co-construction, pour faciliter et anticiper les nécessaires arbitrages qui devront être faits (usage des sols, risques, impacts environnementaux, sociaux). En ce sens, **la planification inter-territoriale constitue un enjeu démocratique**.

Au final, si les co-bénéfices permettent de réduire les inégalités sociales (exemple de la rénovation thermique), ils devraient aussi être pensés pour réduire les inégalités territoriales. Dans cet objectif, **chaque mesure proposée dans le PCAEM pourrait être examinée sous l'angle de potentielles mal-adaptations versus co-bénéfices sociaux et territoriaux**.

CONCLUSION

Les différents domaines d'action identifiés ci-dessus et les préconisations qui les accompagnent mettent bien en lumière la difficulté majeure à laquelle sont confrontées les collectivités territoriales dans la conception et la mise en œuvre des PCAEM. Faire sa part dans la lutte contre le réchauffement climatique, améliorer la qualité de l'air et favoriser la transition vers les énergies décarbonées, sont des actions qui ne peuvent se concevoir en silos et nécessitent de **développer des visions systémiques multi-échelles et multi-acteurs**. Le réchauffement climatique est encore largement perçu comme une menace lointaine et sur lequel un territoire comme GAM a peu de prise. Au-delà des réglementations et des politiques publiques il est donc nécessaire de travailler à **modifier**

les imaginaires en insistant sur les **co-bénéfices** générés par nombre de mesures environnementales et en réhabilitant la notion de **communs**. Par ailleurs, une métropole est loin d'avoir le contrôle de tous les outils (économiques, législatifs, politiques) qu'il serait nécessaire de mobiliser pour impulser une bifurcation significative de nos modes de vie et de consommation. À défaut de pouvoir modifier cet état de fait, **renforcer les coopérations avec les territoires environnants** est souhaitable, ne serait-ce que du fait des liens organiques existant entre lieux de résidence, lieux de travail et lieux de loisirs, avec toutes les implications afférentes en matière de déplacements et d'empreinte environnementale.

BIBLIOGRAPHIE

Retrouvez ci-dessous les différentes références sur lesquels s'appuient les chercheurs et chercheuses du Conseil scientifique pour établir cette contribution.

SUR L'ÉTAT DU SYSTÈME CLIMATIQUE :

Calvin, K. et al. IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/> (2023), doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Forster, P. M. et al. Indicators of Global Climate Change 2023: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth Syst. Sci. Data* 16, 2625–2658 (2024).

Emissions Gap Report 2024: No More Hot Air ... Please! With a Massive Gap between Rhetoric and Reality, Countries Draft New Climate Commitments. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/46404>. (2024).

SUR LA VILLE DÉSIRABLE ET LA SPHÈRE SOCIÉTALE :

Charmes, E. Souami T. (2009). Villes rêvées, villes durables, Gallimard (coll. Découvertes), De Chalendar, P. (2021). « La fabrique de la ville désirable ». *Défi urbain Retrouver le désir de vivre en ville.* (p. 71 -90). Odile Jacob.

Guet J.F., « Ville désirable ou ville durable : quelle place pour les espaces verts ? », *Métropolitiques*, 14 septembre 2011.

URL : <http://www.metropolitiques.eu/Ville-desirable-ou-ville-durable.html>

IPCC, 2022. Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working group II to the Sixth assessment report of the Intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press.

Salomon Cavin J., Marchand B. (Dir.) (2010). Antiurbain. Origines et conséquences de l'urbaphobie. Lausanne, PPUR, p.329, 2010.

Toussaint J-Y, Trigueiro M., Zimmermann M. (2006). « La ville «désirée» et «l'offre» en urbanité ». *Cultures en ville. Désirs de ville et construction de soi. Actes du colloque 21-22 mars 2006 au MAC Val e Vitry/Seine, PUCA*, pp.121-130.

Urbanisme. 2011. Penser et faire la ville durable, n° 377.

Webmagazine de l'Agence d'Urbanisme de Grenoble : https://grand-a.aurg.org/juin-2023_desamours-de-villes
WWF. 2010. Urbanisme, pour une ville désirable.

SUR LA SPHÈRE DU VIVANT NON-HUMAIN :

IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental.

Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 p.

Lavorel S, Bierry A, Crouzat E (2016) Gestion intégrée des territoires par une approche par les réseaux de services. *Sciences. Eaux & Territoires*, 21 (4), pp.10.

Vannier C, Bierry A, Longaretti PY, Nettié B, Cordonnier T, Chauvin C, ... & Lavorel S (2019). Co-constructing future land-use scenarios for the Grenoble region, France. *Landscape and Urban Planning*, 190, 103614.

Clergeau, Philippe, et al. «La place du vivant non humain en ville de plus en plus plébiscitée par les citoyens.» *Revue internationale d'urbanisme* (2020).

UICN France (2018). Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France. Paris, France.

SUR LES MOBILITÉS :

Caroline Gallez. La justice de la mobilité comme objet politique. Échelles spatiales et temporelles de la mobilité, ISTE, pp.39-64, 2022, 9781789480641. halshs-03325900.

Dossier Espace populations sociétés : « Logements et espaces de résidences contemporains » -2019 <https://journals.openedition.org/eps/9566>.

Dossier Espace populations sociétés : « Nouvelles formes de mobilités et populations » - 2023.

<https://journals.openedition.org/eps/13882>.

Breuillé, M. L., Le Gallo, J., & Verhac, A. (2022). Migrations résidentielles et crise de la Covid 19 : vers un exode urbain en France ? Économie et statistique, (536), 59-76.

Delage, Aurélie, and Max Rousseau. «L'«exode urbain», extension du domaine de la rente.» Métropolitiques (2022).

Rixen, C. and Rolando, A. 2013. The impacts of skiing and related winter recreational activities on mountain environments.– Bentham Science Publishers.

SUR LES CONDITIONS DES RELOCALISATIONS :

Kharbouche, M. (2023). Analyser les tensions adaptation-développement d'un territoire urbain: le cas de la métropole de Grenoble entre risque inondation et ambitions d'industrialisation. In 18e Congrès du RIODD-Changeur ou s'effondrer ? Thèse en cours.

Bongarts Lebbe, T., Rey-Valette, H., Chaumillon, É., Camus, G., Almar, R., Cazenave, A., ... & Euzen, A. (2021). Designing coastal adaptation strategies to tackle sea level rise. *Frontiers in Marine Science*, 8, 740602.

Calixte, Y. (2023). La résilience des systèmes économiques territoriaux face aux crises environnementales. Le cas de la région grenobloise. In *Les territoires périphériques et ultrapériphériques face aux crises majeures. Le retour de la distance. Colloque ASRDLF*. Thèse en cours.

SUR LE NUMÉRIQUE :

Hilty, Lorenz M., and Bernard Aebischer. «ICT for sustainability: An emerging research field.» *ICT innovations for Sustainability* (2015): 3-36.

Ekchajzer, D., Bornes, L., Combaz, J., Letondal, C., & Vingerhoeds, R. (2024, June). Decision-making under environmental complexity: the need for moving from avoided impacts of ICT solutions to systems thinking approaches. In *2024 10th International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S)* (pp. 29-40). IEEE. <https://hal.science/hal-04637677v1/document>.

SUR L'APPROCHE PAR LE MÉTABOLISME TERRITORIAL :

Bahers, Jean-Baptiste, and Jonathan Rutherford. «Urban infrastructures, metabolic resource flows and the contradictions of circular economy 'solutions' in Nantes and Gothenburg.» *Urban Studies* (2024): 00420980241286750.

Bahers, Jean-Baptiste, Audrey Tanguy, and Stephanie Pincetl. «Metabolic relationships between cities and hinterland: a political-industrial ecology of energy metabolism of Saint-Nazaire metropolitan and port area (France).» *Ecological Economics* 167 (2020): 106447.

Barles, Sabine. «Le métabolisme urbain et la question écologique.» *Les Annales de la recherche urbaine*. Vol. 92. No. 1. Persée-Portail des revues scientifiques en SHS, 2002.

Barles, Sabine. «Écologie territoriale et métabolisme urbain: quelques enjeux de la transition socioécologique». *Économie Régionale et Urbaine* 5 (2017): 819-836.

Buclet, Nicolas. «Métabolisme et principes d'actions. Une méthode pour impulser la durabilité.» *Géographie, économie, société* 26.2-3 (2024): 253-272.

Buclet, Nicolas. *Ecologie territoriale et transition socio-écologique: méthodes et enjeux*. Vol. 35. ISTE Group, 2022.

IPBES (2024). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Interlinkages among Biodiversity, Water, Food and Health of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. McElwee PD et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

Joxe, Simon, and Jean-Baptiste Bahers. «Towards a Territorial and Political Ecology of "circular bioeconomy": a 30-year review of metabolism studies.» *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 17.3 (2024): 717-731.

Talandier, Magali, and Myriam Donsimoni. «Industrial metabolism and territorial development of the Maurienne Valley (France).» *Regional Environmental Change* 22.1 (2022): 9.

SUR LE COÛT DE L'INACTION :

Delahais, Adrien, and Alice Robinet. «Coût de l'inaction face au changement climatique en France: que sait-on ?.» *Rapport pour France Stratégie*.

Kopp et al., 2024 - 'Tipping points' confuse and can distract from urgent...action. *Nature Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-02196-8>

Meadows, D, 1999. *Leverage Points: Places to Intervene in a System* (Sustainability Institute).

Méthode de mesure de l'inaction : <https://gains.iiasa.ac.at/models/>

O'Neill, S. & Nicholson-Cole, S., 2009. "Fear won't do it": promoting positive engagement with climate change through visual and iconic representations. *Sci. Commun.* 30, 355-379.

Shwom, R. L. & Kopp, R. E., 2019. Long-term risk governance: when do societies act before crisis? *J. Risk Res.* 22, 1374-1390.

SUR LA MAL ADAPTATION :

Cour des Comptes. *L'action Publique En Faveur de l'adaptation*. (2024).

European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. *Opinion on Solar Radiation Modification – Ethical Perspectives*. (Publications Office of the European Union, 2024). doi:10.2777/951016.

Futerman, G. et al. The interaction of solar radiation modification and Earth system tipping elements. *EGUsphere* <https://doi.org/10.5194/egusphere-2023-1753> (2023).

Létourneau, Alain, 2020. L'adaptation aux changements climatiques d'un point de vue éthique. *Ethica* 107-137.

Magnan, A. (2013). Éviter la maladaptation au changement climatique. *IDDRI Policy Briefs*, 8(13), 1-3.

Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC3), ouvert à consultation en octobre 2024, <https://consultation-pnacc.ecologie.gouv.fr/>.

Reckien, D., Magnan, A. K., Singh, C., Lukas-Sithole, M., Orlove, B., Schipper, E. L. F., & Coughlan de Perez, E. (2023). Navigating the continuum between adaptation and maladaptation. *Nature climate change*, 13(9), 907-918.

Reckien, D. et al., 2023. Navigating the continuum between adaptation and maladaptation. *Nature Climate Change*. 13, 907-918.

Rickards, L. A., Alexandra, J., Denham, T. & Sanders, A., 2024. Five tensions in climate adaptation research. *Frontiers in Climate* 5

Schipper, E. L. F. (2020). Maladaptation: when adaptation to climate change goes very wrong. *One Earth*, 3(4), 409-414.

SUR LES COMMUNS :

Barbier, R., Barraqué, B. et Tindon, C., 2019. L'eau potable pourrait-elle devenir un bien commun ? Espace de coexistence et imaginaire social du commun. *Développement durable & territoires*, 10(1).

Buchs, A., Baron, C., Froger, G. et Peneranda, A., 2019. Communs (im)matériels : enjeux épistémologiques, institutionnels et politiques. *Développement durable & territoires*, 10-1.

Dardot, P. et Laval, C., 2014. *Commun. Essai sur la révolution au XXIe siècle*. La Découverte.

Dau É et Krausz N. (dir.), 2021. *Vers des partenariats publics-communs ? Horizons publics*, 21.

Joye J.-C. et al. (collectif), 2021. Les communs fonciers peuvent servir de modèle pour relever les défis écologiques. *Le Monde*, 29 août.

Kebir, L. et Wallet, F., 2021. Les communs à l'épreuve du projet urbain et de l'initiative citoyenne. PUCA.

Lavorel S (2024) *Les écosystèmes, un bien commun*. CNRS Editions.

Monnin A., 2023. Retour sur les communs négatifs. *Multitudes*, 93(4) : 47-54.

Ostrom, E., 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

Viallon, F.-X. et Nahrath, S., 2021. How do the commons meet the state? A political science perspective. Dans T. Haller, K. Liechti, M. Stuber, F.-X. Viallon et R. Wunderli (dir.), *Balancing the commons in Switzerland: Institutional transformations and sustainable innovations* (p. 35-44). Routledge.

SUR L'EAU :

Allan, Richard P. and Soden, Brian J. (2008). "Atmospheric Warming and the Amplification of Precipitation Extremes". *Science* 321.5895, pp. 1481-1484.

Barbier, R., Barraqué, B. et Tindon, C., 2019. L'eau potable pourrait-elle devenir un bien commun ? Espace de coexistence et imaginaire social du commun. *Développement durable & territoires*, 10(1).

Giorgi, F., Im, E.-S., Coppola, E., Diffenbaugh, N. S., Gao, X. J., Mariotti, L., and Shi, Y. (2011). "Higher Hydroclimatic Intensity with Global Warming". *Journal of Climate* 24.20, pp. 5309-5324.

Brochet A., 2023. *Eaux, pouvoirs et territoires: Une histoire de l'alimentation en eau dans l'agglomération grenobloise*, PUG.

Rivière-Honegger A. et S. Ghiotti, 2022. Chercheurs d'eaux au temps des changements globaux. Quelles perspectives pour les territoires ?, *Géocarrefour*, 96-1.

Trenberth, Ke (2011). "Changes in precipitation with climate change". *Climate Research* 47.1, pp. 123-138.

SUR LES EFFETS REBONDS :

Morizot, Baptiste. Raviver les braises du vivant: un front commun. Éditions Actes Sud, 2020.

Brochet, Antoine, Thomas Bolognesi, and Yvan Renou. «Caractériser l'étendue des résistances locales aux indicateurs de performance des services d'eau. Le cas de l'agglomération grenobloise.» Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie 7.3 (2016).

Brochet, Antoine. Les résistances territorialisées aux réformes de modernisation des services d'eau: le cas de l'agglomération grenobloise. Diss. Université Grenoble Alpes, 2017.

SUR LES CO-BÉNÉFICES ET LE DÉ-SILOTAGE DES POLITIQUES CLIMATIQUES :

Karlsson, M., Alfredsson, E., & Westling, N. (2020). Climate policy co-benefits: a review. *Climate Policy*, 20(3), 292-316.

Bouscasse, H., Gabet, S., Kerneis, G., Provent, A., Rieux, C., Salem, N. B., ... & Slama, R. (2022). Designing local air pollution policies focusing on mobility and heating to avoid a targeted number of pollution-related deaths: Forward and backward approaches combining air pollution modeling, health impact assessment and cost-benefit analysis. *Environment International*, 159, 107030.

COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE CLIMAT ET TRANSITION

LA CO-PRÉSIDENTE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE EST ASSURÉE PAR :

LEBEL Thierry,
Institut de recherche pour le développement, Institut des Géosciences de l'Environnement.

TALANDIER Magali,
Université Grenoble Alpes, Institut d'urbanisme et de géographie alpine, laboratoire Pacte.

LES MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SONT :

AMBROSINO Charles,
Université Grenoble Alpes, Institut d'urbanisme et de géographie alpine, laboratoire Pacte.

ARTIS Amélie,
Université Grenoble Alpes, Institut d'Études Politiques de Grenoble, laboratoire Pacte.

BUCHS Arnaud,
Université Grenoble Alpes, laboratoire PACTE.

CAUNE Hélène,
Université Grenoble Alpes, Institut d'Études Politiques de Grenoble, laboratoire Pacte.

CHARDONNEL Sonia,
Centre national de la recherche scientifique, laboratoire Pacte.

CHEZEL Édith,
Université Grenoble Alpes, Institut d'urbanisme et de géographie alpine, laboratoire Pacte.

DEBIZET Gilles,
Université Grenoble Alpes, Institut d'urbanisme et de géographie alpine, laboratoire Pacte.

FAIN Xavier,
Centre national de la recherche scientifique, Institut des Géosciences de l'Environnement.

GEORGE Emmanuelle,
Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement,
laboratoire LESSEM - Laboratoire Ecosystèmes et Sociétés En Montagne.

LAVOREL Sabine,
Université Grenoble Alpes, centre de recherche juridique.

MATHY Sandrine,
Centre national de la recherche scientifique, laboratoire GAEL.

MARCHAL Théo,
Université Grenoble Alpes, École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, laboratoire CRESSON.

OTTAVIANI Fiona,
Grenoble école de management, co-titulaire de la chaire Territoires en transition et coordinatrice
recherche de la chaire Paix économique.

POMPANON François,
Université Grenoble Alpes, Laboratoire d'écologie alpine.

PRADOS Emmanuel,
Université Grenoble Alpes, INRIA, laboratoire STEEP.

QUINTON Sophie,
Université Grenoble Alpes, INRIA, Laboratoire d'Informatique de Grenoble.

UZU Gaëlle,
Institut de recherche pour le développement, Institut des Géosciences de l'Environnement.

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

04 76 59 59 59

Accueil du public :

1 place André Malraux à Grenoble

Adresse postale :

3 rue Malakoff, 38031 Grenoble, France



Réalisation : Grenoble Alpes Métropole
Avril 2025

Document imprimé sur papier recyclé.

