



COMMUNAUTÉ DE COMMUNES
COEUR DU PAYS HAUT.



DIAGNOSTIC DE VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.

De l'adaptation à la résilience du territoire

2023 - 2024

Sommaire

5

INTRODUCTION

8

CONTEXTE GENERAL



12

DE QUOI
PARLE-T-ON ?



24

EXPOSITION DE CC CPH
AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES



56

SENSIBILITÉ DE CC CPH
AUX CHANGEMENTS
CLIMATIQUES



82

VULNÉRABILITÉS DE
CC CPH AUX
CHANGEMENTS CLIMATIQUES



90

CONCLUSION

EDITORIAL



DANIEL MATERGIA
PRESIDENT

Cela fait plus de 10 ans que la communauté de communes Cœur du Pays Haut est engagée dans la transition énergétique et à la sortie des énergies fossiles. Une Société d'économie mixte, la SEM SODEGER a d'ailleurs été créée à cet effet. Avec des actions de développements en éolien, en photovoltaïque, mais aussi dans l'expérimentation de l'hydrogène, toute l'ambition de Cœur du Pays Haut en matière d'ENR est tournée vers la transition énergétique d'un territoire rural qui à terme couvrirait plus de 50% de l'ensemble de ses besoins et 90% de ses besoins en électricité. A l'origine de cette volonté présidaient tant des aspects environnementaux qu'économiques et de développement de territoire. Depuis, les questions environnementales, ou plutôt les risques environnementaux, ont pris un nouveau relief.

Les études successives du GIEC alertent les pouvoirs publics sur les causes et les conséquences d'un réchauffement climatique mortifère pour l'ensemble de la planète et du vivant. Ces rapports proposent également des actions visant à réduire l'ampleur de ce réchauffement. Quoi qu'il en soit, celui-ci nécessitera inévitablement une adaptation à ses effets, effets qui sont déjà une réalité sur notre territoire !

C'est pourquoi, fidèle à ses engagements pour le territoire et ses habitants, Cœur du Pays Haut s'est engagée dans une démarche de résilience. Le temps de s'interroger sur la réalité du réchauffement climatique ou de l'importance de l'impact des activités humaines est dépassé, est venu celui d'agir et de se préparer.

Il s'agit bien de tout faire pour en réduire l'ampleur - ce qui peut être fait dans tous les domaines et à toutes les échelles ; tout en analysant les conséquences de ce réchauffement sur notre périmètre afin d'adopter les meilleures politiques publiques qui permettront de les absorber au mieux. C'est l'ambition du rapport que vous avez entre les mains et dont je salue ici la qualité du travail réalisé.

Ce diagnostic de vulnérabilité devient ainsi l'outil qui permet à Cœur du Pays Haut de mieux comprendre, d'anticiper et définir les actions concrètes à mener contre le réchauffement climatique sur les deux volets « atténuation » et « adaptation ».

« Nul n'est besoin de faire de la Terre un Paradis : elle en est un ! A nous de nous adapter pour l'habiter »

Henry Miller



“La question n’est plus de savoir si nous avons assez de ressources à exploiter pour continuer comme avant, mais comment participer au maintien de l’habitabilité du territoire dont nous dépendons ?”

Bruno Latour, philosophe, sociologue,
professeur émérite associé au medialab de Sciences Po6



INTRODUCTION

Le sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié entre août 2021 et avril 2022, a confirmé sans équivoque la responsabilité des activités humaines sur le réchauffement climatique. Depuis maintenant trois années consécutives, le territoire national est frappé par les effets visibles, répétés et nombreux du réchauffement climatique marquant son intensification et son accélération. Par ailleurs, les années 2015 à 2022 ont été les 8 années les plus chaudes jamais enregistrées sur la surface de la Terre. En même temps, la France a connu un réchauffement moyen de +2.9°C. (soit le niveau de température moyen que la France connaîtrait vers 2050-2060 si le réchauffement planétaire atteint +2°C.) et une année 2022 particulièrement marquée par des extrêmes climatiques. Selon le HCC, l'année 2022 peut être considérée comme **emblématique de l'aggravation des conséquences du réchauffement climatique en France métropolitaine**.

La région Grand Est et plus spécifiquement le territoire de la Communauté de communes Coeur du Pays haut sont loin d'être épargnées par ces changements climatiques (vagues de chaleur, inondations, sécheresses). Les enjeux pour les décennies à venir sont alors de réduire drastiquement, rapidement les émissions de gaz à effet de serre (Atténuation et Sobriété) et prendre toute la mesure de l'urgente nécessité d'engager des politiques d'adaptation afin de rendre le territoire résilient.

Agir conjointement pour ces deux objectifs est indispensable et devrait permettre de maintenir le réchauffement climatique sous le seuil des +2 °C à l'horizon 2100. Le conditionnel est de mise car les politiques actuelles impliquent une trajectoire climatique détaillée dans le scénario SSP2-4.5 du GIEC. Il correspond à un réchauffement en France **de +3°C en 2050 et +4°C en 2100**. Dans son rapport de juin 2023, le Haut Conseil pour le climat précise que "des engagements rehaussés à l'horizon 2030 sont nécessaires afin de limiter le réchauffement sous 2°C et le plus près possible de 1,5°C, pour contenir l'intensification de risques climatiques graves". Bien que la France a diminuée ses émissions en 2022, sous l'effet de facteurs conjoncturels principalement, la trajectoire de réduction n'est pas suffisante. Il convient dès lors de réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre de plus de **20 % en 2030 et 45 % en 2040** par rapport à leur niveau de 2019 pour satisfaire une trajectoire permettant de limiter le réchauffement nettement sous 2°C, et de 43 % et 69 % pour limiter le réchauffement à 1,5°C (avec plus d'une chance sur deux d'y parvenir). Pour la France, cela signifie réduire ses émissions de **50 %** environ par rapport à 1990 (émissions brutes), et environ **-54 %** pour les émissions nettes.

L'ambition d'atteindre la neutralité carbone en 2050 ne doit pas occulter la poursuite des conséquences du réchauffement climatique malgré la réduction des émissions de gaz à effet de serre [3]. Il est également essentiel sur les décennies à venir de prendre conscience que **l'ampleur et la vitesse du réchauffement** climatique en France augmentent la probabilité de devoir faire face à des événements possiblement catastrophiques[1]. En effet, les populations seront plus exposées et vulnérables avec des besoins d'adaptation importants.[2] Par exemple, les conditions météorologiques de l'été 2022 (et 2003) marquées par une canicule, une surmortalité, mais également des incendies, sera la norme en 2040. Ou bien, la vague de chaleur de septembre 2020, a désormais une durée moyenne de retour de **12 ans**, contre 150 ans dans le climat de 1900, aura **3 fois plus de chance** de se produire à horizon 2040 [3]. Le mois de Février 2024, aura été le mois

Nous nous dirigeons donc vers un avenir cerclé d'incertitudes alors même que la 18 Novembre 2023, pour la première fois dans l'histoire, la température mondiale à la surface dépassait de 2,0°C, la valeur de référence du GIEC pour 1850-1900.

[1]GIEC (2022) « Changement climatiques 2022, Impacts, adaptation, vulnérabilités » 6e rapport d'évaluation <https://www.ipcc.ch/working-group/wg2/>

[2]ONERC établissait en 2015 que 62 % de la population française était déjà exposée de manière forte ou très forte aux risques climatiques. <https://www.ecologie.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-sante-et-societe>

[3] <https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2021/06/HCC-rapport-annuel-2021.pdf>



INTRODUCTION

Dans une France qui change, la gestion des futures crises ne peut plus se faire par des actions ponctuelles. En effet, les risques sont aujourd'hui évalués selon des données statistiques d'évènements passés, pour lesquels des projections sont réalisées et extrapolées. Malheureusement, le réchauffement climatique engendre des risques inédits pour lesquels il n'existe à ce jour aucune donnée statistique. Les crises à venir sont sans commune mesure de part leur ► leur globalité ► leur imperceptibilité ► leur imprévisibilité ► l'inertie des dégradations ► l'irréversibilité des dégradations.

Ainsi, il est nécessaire d'opérer une **nouvelle approche de la gestion des risques climatiques extrêmes** et des crises qui en résultent. Les stratégies politiques doivent s'appuyer sur le corpus de connaissances des causes et conséquences des dérèglements climatiques attendus au cours des prochaines décennies.

Par ailleurs, le contexte de gestion des crises va également évoluer. Alors que nous sortons d'un siècle d'abondance énergétique bon marché et peu chère, accessible à tous, nous entrons dans une nouvelle ère de contraintes que nous redécouvrons. Nous devons tenir compte d'un fait incontournable, la Terre est un **système fini** avec une bio-capacité limitée [1], au-delà de laquelle le système dysfonctionne. Notre croissance exponentielle, la "Grande Accélération" de l'Anthropocène de 1750 à 2010, nous fait atteindre ses limites beaucoup plus vite que nous l'imaginons. Ainsi, l'énergie primaire fossile [2], les matières premières, la pénurie de compétences sont potentiellement des facteurs limitants dans notre capacité à faire face aux crises successives. Certains risques ne sont pas climatiques et impactent directement l'organisation de nos systèmes. Il s'agit de processus à sens unique que nous ne savons pas gérer actuellement, la crise COVID le démontrant. La crise du sable de construction est un autre exemple. Elle peut marquer une rupture de continuité majeure pour nos sociétés qui provoquera une réorganisation forcée.

De plus, les mécanismes climatiques sont proches des seuils de basculement [3] avec des conséquences irréversibles. Le franchissement des points de basculement du système climatique est susceptible de modifier le climat aussi bien à l'échelle planétaire que locale. Il pourrait engendrer des changements fondamentaux dans le système terrestre avec des conséquences catastrophiques. Les systèmes naturels ainsi que les sociétés seraient très durement impactés à des échelles de temps suffisamment courtes pour défier leur capacité d'adaptation et la résilience systémique.

Faute de solutions pour lutter efficacement contre le réchauffement climatique et modifier nos modes de vie en profondeur et rapidement, **l'adaptation transformationnelle** est particulièrement importante pour renforcer la résilience du territoire et le préparer aux graves conséquences des aléas climatiques extrêmes et des autres crises (pétrole, biodiversité, sable [<https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/brevues/article/l-onu-alerte-sur-la-surexploitation-du-sable-dans-le-monde>]), phosphore [<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.9b03519>] etc).

[3] *Tant que la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ne sera pas stabilisée, les besoins d'adaptation continueront à croître. En cas d'émissions de CO2 mondiales égales à zéro net, il est attendu une stabilisation du réchauffement planétaire (et des facteurs générateurs d'impacts directement liés à celui-ci, comme les extrêmes atmosphériques). Néanmoins, le temps de réponse des composantes plus lentes du climat (océan profond, glaciers, calottes du Groenland et de l'Antarctique) entraînera inéluctablement la poursuite de la montée du niveau de la mer à l'échelle de siècles, et demandera des réponses à très long terme. : GIEC (2023) « Changement climatique 2023, rapport de synthèse », 6e rapport d'évaluation h <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>*

[1] *En 2009, 26 chercheurs internationaux, dont J. Rockström et W. Steffen du Stockholm Resilience Center, ont publié dans la revue Nature un rapport qui a posé les bases d'un nouveau cadre d'analyse et d'action pour relever le défi de préservation de nos écosystèmes : les limites planétaires («planetary boundaries»). Ces limites planétaires sont constituées de 9 grands processus qui conditionnent et régulent la vie sur Terre et fournissent les conditions d'existence dont dépendent nos sociétés : le climat, la biodiversité, les cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore, l'occupation des sols, l'acidification des océans, l'utilisation mondiale de l'eau, l'ozone stratosphérique, la présence d'aérosols dans l'atmosphère et d'entités nouvelles dans la biosphère*

[2] *Le pic d'utilisation du pétrole comme combustible devrait être atteint en 2028, prévoit l'Agence internationale de l'énergie dans son rapport annuel 2023*

[3] *Un point de basculement climatique est un seuil critique au-delà duquel un système se réorganise, souvent de manière abrupte et/ou irréversible. L'effondrement des calottes glaciaires de l'Antarctique occidentale et du Groenland ou la fonte du pergélisol arctique sont des éléments de basculement, c'est-à-dire des composantes du système terrestre susceptibles de basculer.*



INTRODUCTION

La mise en place de politiques locales d'adaptation aux changements climatiques est donc plus que jamais d'actualité et une priorité. Cependant, le concept est relativement récent dans l'action publique, complexe à appréhender du fait de sa systémique et des incertitudes liées aux conséquences locales du réchauffement climatique. Il est très souvent confondu avec l'efficacité ou l'atténuation.

En effet, les liens de causalité avec certains phénomènes ne font toujours pas consensus dans les communautés scientifiques. L'anticipation des phénomènes climatiques et de leurs impacts sur les territoires est un exercice inédit et parfois déstabilisant. Il induit la recherche de solutions transversales, nouvelles, en mobilisant une diversité d'acteurs – administrés, acteurs économiques, acteurs publics et institutionnels.

Pourtant le coût de l'inaction est aujourd'hui bien plus important que l'investissement nécessaire à l'adaptation des territoires. Malheureusement, dans son rapport de Novembre 2023, l'agence des Nations Unies pour l'environnement alerte sur le ralentissement des progrès en matière d'adaptation au climat dans tous les domaines à la veille de la COP28. [1]

La CC CPH entreprend de relever le défi climatique en concourant à la neutralité carbone d'ici à 2050 afin d'atteindre les objectifs du SRADDET. Elle se fixe comme objectif d'accélérer la réduction de ses émissions de GES par rapport à 1990 d'ici à 2030 et de mener une politique d'adaptation climatique à la hauteur des enjeux des futures décennies.

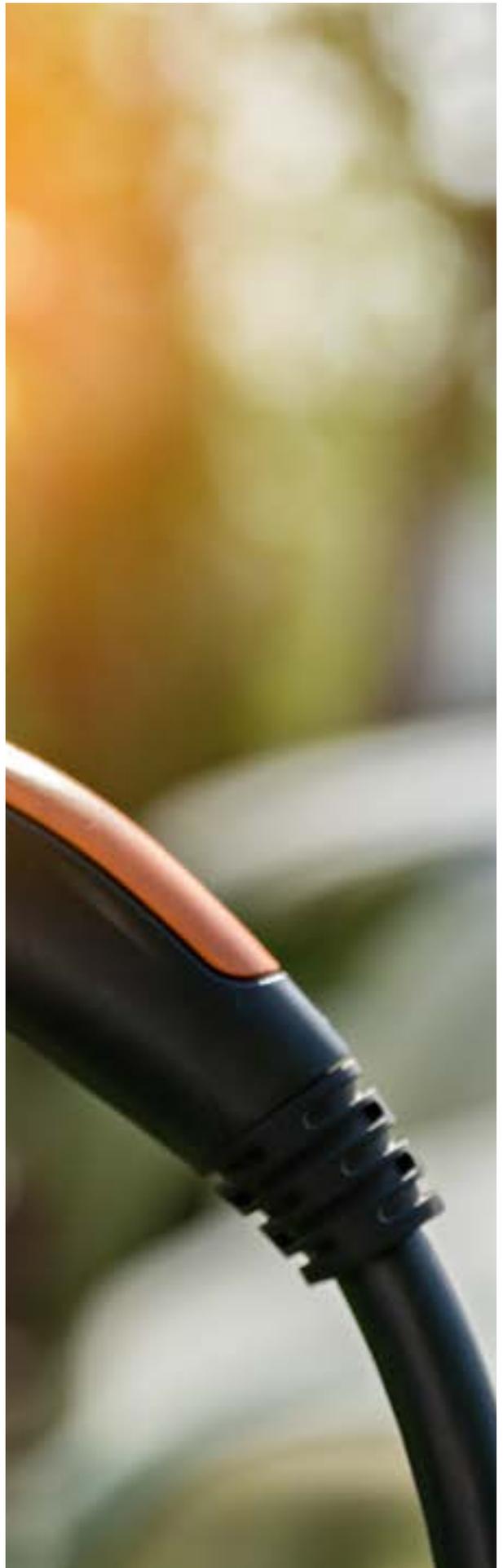
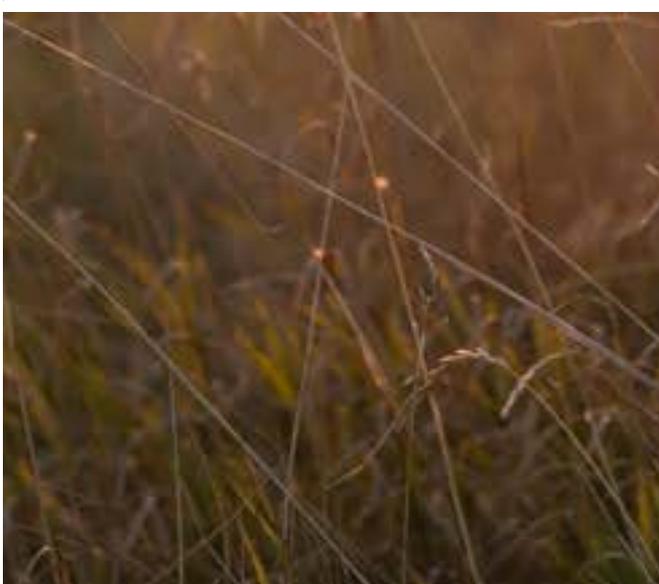
Ce document de diagnostic apporte les éléments de contexte territorial indispensables pour ancrer localement les clés opérationnelles favorables au passage à l'action et à la planification territoriale. Il offre une grille de lecture locale des impacts futurs **physiques, économiques et sociaux** du réchauffement climatique sur le territoire, entendu comme l'ensemble des systèmes politiques, sociaux, organisationnels et économiques. Cette approche par système permet de considérer pour l'évaluation de la vulnérabilité une multitude de facteurs, directs et indirects, souvent en interaction dynamique et complexe. Ce travail est essentiel pour l'élaboration des leviers d'action qui permettent de faire émerger une politique publique locale d'adaptation aux changements climatiques et de répondre aux enjeux de limites d'habitabilité territoriale.

Le document se compose de quatre parties constituant une trame de lecture temporelle pour faciliter la prise en main ultérieure. La première partie du document présente le contexte général de l'étude ainsi que le territoire de la CC CPH. La seconde partie consiste à mieux comprendre ce qu'est l'adaptation et la résilience au changement climatique et pourquoi agir grâce à l'état des connaissances actuelles. Dans une troisième partie, le document présente les évolutions climatiques et le diagnostic de l'exposition du territoire aux changements climatiques réalisé avec l'appui de la plateforme TACCT à travers une approche thématique. Le travail d'analyse des données permet de mettre en évidence les spécificités locales et les enjeux actuels et futurs des impacts et opportunités prévisibles du changement climatique sur le territoire. Enfin la dernière partie met en exergue la sensibilité du territoire au changement climatique et aborde les enjeux majeurs.

Ce rapport a pour objectif de faciliter une meilleure appréhension et prise en compte de l'adaptation au changement climatique par les élus et agents de la collectivité dans l'élaboration des politiques publiques locales socle de la résilience territoriale.

[1]<https://unfccc.int/fr/news/nouvelle-analyse-des-plans-nationaux-sur-le-climat-progres-insuffisants-la-cop-28-doit-preparer-le>





CONTEXTE GÉNÉRAL

A 3°C WORLD

01

RAPID ACTION AND
NET ZERO BY 2050

La CC CPH est lauréate de l'AMI "Vulnérabilité aux changements climatiques" porté par l'ADEME Grand EST et mobilisant la démarche TACCT. Le diagnostic est la synthèse de la première étape d'une démarche complète d'adaptation au réchauffement climatique du territoire.



CONTEXTE DE LA MISSION

Les collectivités territoriales sont en première ligne dans la lutte contre le réchauffement climatique. Depuis plusieurs années, les pouvoirs publics mettent en place des programmes de financement afin d'accompagner le passage à l'action des territoires. Néanmoins, l'accélération conjointe des crises et de la réduction des financements en faveur des politiques de transition, peut contribuer à un manque d'engagement. Il se fait au détriment des stratégies d'adaptation au réchauffement climatique au profit trop souvent de l'atténuation. Alors même que les rapports successifs des instances nationales et européennes pointent du doigt le retard pris dans les politiques d'adaptation, l'ADEME développe une méthodologie itérative, la démarche TACCT. Elle s'appuie sur 3 modules articulant **diagnostic, stratégie et suivi-évaluation**. Son intention est d'offrir un cadre commun aux collectivités territoriales françaises et de faciliter l'adoption d'une politique d'adaptation ambitieuse pour :

- **Se préparer dès aujourd'hui**, en initiant les premiers pas mais aussi ;
- **Anticiper et transformer** les territoires sur des temporalités plus longues au regard notamment des trajectoires d'adaptation.

Néanmoins, l'ADEME constate que les territoires rencontrent des difficultés pour s'approprier et mettre en oeuvre la démarche. Ainsi, la mobilisation de territoires "pilotes", l'intelligence collective, guident cet accompagnement entre la CC CPH et l'ADEME au service de l'adaptation du territoire.



PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ

La CC Coeur du Pays-Haut est située dans le nord de la Meurthe et Moselle et constitue un carrefour privilégié entre Longwy, Briey, Metz, Thionville et le Luxembourg. Créée le 1er janvier 2017 de la fusion de la Communauté de Communes du Pays Audunois (14 communes) et de l'EPCI du Bassin de Landres (11 communes), elle se compose de 25 communes dont 1 commune meusienne. L'Audunois est la partie la plus rurale du territoire, composée de villages et d'un bourg structurant (Audun-le-Roman) tandis que le Piennois est plus urbanisé avec 4 communes à plus de 2 500 habitants (Piennes, Boulogny, Trieux et Tucquegnieux) dont une conurbation (Piennes, Boulogny, Landres et Joudreville).

En 2024, d'après les données INSEE, la CC CPH compte 23 185 habitants pour une superficie de 210km². Un peu plus de 40% de la population se concentre dans les pôles d'équilibre, Audun-le-Roman, Boulogny, Piennes et Tucquegnieux, 25% dans les pôles de proximité, Crusnes, Landres, Mercy-le-Bas et Trieux et 35% dans les villages Anderny, Avillers, Beuviller, Bréhain-la-Ville, Domprix, Errouville, Joppécourt, Joudreville, Mairy-Mainville, Malavillers, Mercy-le-Haut, Mont-Bonvillers, Murville, Preutin-Higny, Sancy, Serrouville et Xivry-Circourt.



La situation socio-économique de ce territoire est contrastée, avec des écarts de revenus importants et une polarisation des populations. Situé à proximité du Luxembourg, ce territoire accueille plus de 4000 travailleurs frontaliers et subit une pression foncière élevée. L'accès au logement pour les populations locales est de plus en plus difficile. En outre, la proximité frontalière entraîne une densité de circulation importante et une forte dépendance aux véhicules personnels, en raison du manque de services de transport en commun.

Bien que la démographie du territoire ait connu une légère diminution depuis 2015, de nombreuses zones pavillonnaires ont été construites ces dernières années. Cependant, il y a une forte concentration de ménages d'une personne ou de personnes âgées, au détriment des jeunes de 15 à 29 ans et des couples avec ou sans enfants. Le territoire, qui se reconstruit après des décennies glorieuses portées par sa production minière, présente des vulnérabilités importantes, exacerbées par les impacts du réchauffement climatique. En effet l'indice de développement humain est très défavorable sur la CC CPH. La pauvreté est un problème important, avec un taux de 16,5 %, supérieur à la moyenne départementale de 14,6 %, en particulier sur les communes de Bouligny et Piennes. Ce contexte a des répercussions sur l'emploi, la mobilité et le logement. L'économie résidentielle prédomine sur l'économie productive, et les commerces de proximité, bien que prédominants dans l'économie locale, font face à un manque de diversification, une vacance élevée et une fragilisation conjoncturelle.

En outre, le territoire possède de nombreux atouts pour se réinventer et une identité forte sur laquelle la CC CPH peut s'appuyer pour fédérer les individus. Depuis une décennie, la CC CPH mène des actions en faveur de la transition énergétique avec une volonté forte de réduire son empreinte carbone et la part d'énergie fossile dans son mix énergétique tout comme dans son mix électrique. Pour cela, elle axe ses efforts dans les secteurs identifiés comme les plus émetteurs et consommateur d'énergie : Transport, Habitat, Agriculture.

Au delà de cette proactivité, le territoire possède un patrimoine naturel important qu'il entend protéger, restaurer afin de bénéficier de services écosystémiques pour accroître sa résilience : Zones humides, forêts, cours d'eau, pelouses calcaires, etc sont autant de richesse, identité du territoire et vecteur de développement notamment du slow tourisme

Le territoire est engagé dans plusieurs démarches interdépendante et qui permettent de bâtir une solide stratégie d'adaptation au réchauffement climatique : PLUi, Label Territoire Engagé, Stratégie PCAET, OPAH, ORT, 4 communes village d'avenir, 2 communes PVD.

LES MOTIVATIONS ET ATTENTES DE LA COLLECTIVITÉ



La Communauté de Communes souhaite poursuivre son action et agir plus vite face aux nombreux enjeux qui se posent actuellement (mobilité, agriculture, santé, énergie, etc.). Cependant, la question de l'adaptation au réchauffement climatique, présente de façon indirecte dans certains projets ne bénéficiait pas d'un document cadre, d'un état des lieux précis et d'un plan d'action. Par ailleurs, l'augmentation de la fréquence des aléas climatiques et de leur intensité suscite de nouvelles craintes chez les habitants et interpellent les élus du territoire. Le travail autour de la Trajectoire d'Adaptation au Réchauffement Climatique a donc cette ambition de répondre aux défis multi sectoriels des impacts du réchauffement climatique, tout en garantissant un nouveau confort de vie des habitants du territoire en recherchant collectivement des solutions d'adaptation, grâce à une prise de conscience globale de l'avenir climatique du territoire .



LES ACTEURS DE LA DÉMARCHE

Le territoire peut s'appuyer sur une mobilisation forte et déterminée des élus, très présents tout au long de la phase diagnostic.

L'équipe projet est constituée

- Du président , Maire de Sancy, M Daniel Matergia,
- Du 1er Vice président, Maire de Joudreville , M Jean Marc Léon,
- Du Vice président en charge du Développement Durable : Maire de Brehain la Ville, M Bernard Pallotta
- Du DGA technique, M Farid Kordi et de la Direction Générale Mme Céline Kranjcic,
- Du chargé de transition écologique et énergétique, M Mathieu Roumy.

Ponctuellement, les élus et équipes de l'intercommunalité ont été mobilisés et plus particulièrement :

- M Olivier Tellier, Vice président en charge du tourisme,
- M Philippe Fischesser, Vice président en charge de l'agriculture et de la GEMAPI,
- M Joseph Amendolea, Vice président en charge de la santé et du sport,
- Mme Céline Kranjcic, Directrice générale des services,

Le diagnostic a mobilisé durant deux ateliers les acteurs du territoire : ARS, AGAPE, Agence de l'Eau, Enedis, Département 54, Région, Etat, citoyens et association. Ces deux ateliers ont permis :

- d'élaborer un socle commun de connaissances sur l'adaptation au réchauffement climatique, les trajectoires climatiques etc
- de solliciter la mémoire collective : atelier "post-it" sur des événements climatiques passés marquants et restitution sur une frise chronologique
- de mieux appréhender l'avis de chacun sur la sensibilité du territoire et son exposition
- de mobiliser l'expertises des partenaires .

Ce travail collaboratif a été complété par un important travail de bibliographie présenté dans les parties suivantes du rapport.



Les plans d'action nationaux pour le climat

demeurent insuffisants pour limiter l'augmentation des températures mondiales



DE QUOI PARLE-T-ON ?

02

Les principaux concepts sont sujets à interprétations multiples et souvent incompris. Afin de poser un socle commun de connaissances, il est nécessaire de les définir et de bien saisir leurs interdépendances.

ADAPTATION ET ATTÉNUATION

L'adaptation est une démarche systémique et transformative aux conséquences du réchauffement climatique. Le niveau de réchauffement est une limite forte, « dure », à l'adaptation. L'adaptation peut être envisagée de trois manières différentes : faire face, s'ajuster et se transformer (Dixon et al. 2014). Ces trois facettes relèvent de paradigmes différents. D'une manière générale l'adaptation est pensée comme un ajustement réactif pour faire face à la crise. Faire face est lié à la tradition du risque. Dans cette approche, l'adaptation est intégrée à la capacité d'adaptation qui définit la vulnérabilité (Burton et al. 1978). L'ajustement est lié au paradigme social. Néanmoins, cette approche est obsolète car la poursuite de la hausse de la température mondiale, accroîtrait la nécessité de s'adapter de manière structurelle et transformatif. L'adaptation n'est pas un retour au statu quo. La transformation est simultanément liée à l'association croissante entre adaptation et résilience, soit en tant que processus permettant d'atteindre la résilience (Folke et al. 2010), soit en tant qu'objectif réalisable grâce au développement des capacités de résilience (Tierney et al. 2007). La stabilisation du réchauffement à 1,5 °C exigerait un effort d'adaptation moindre qu'à 2 °C. En dépit de nombreuses réussites, les progrès sont embryonnaires dans bien des régions et inégalement répartis sur la planète. (GIEC 2022). L'adaptation n'est pas simplement une adaptation au climat qui change, elle doit constituer une réponse à des chocs relatifs à l'érosion accélérée de la biodiversité, aux crises sanitaires, économiques, sociales et, bien sûr, aux coûts de transition. **Grâce aux travaux du GIEC il est admis que l'articulation avec l'atténuation est absolument fondamentale.**

L'atténuation Réduire les émissions de GES. Le GIEC a évalué sur la base de la littérature scientifique les leviers de la réduction de la demande, en combinant deux options. D'un côté **l'efficacité**, qui consiste à réduire la consommation des ressources – et nos émissions de gaz à effet de serre. Faire la même chose avec moins d'énergie. De l'autre, **la sobriété**, qui consiste, à assurer le bien-être de toutes et tous dans le cadre **des limites planétaires**. Le GIEC précise que les ODD sont inatteignables avec un réchauffement de + 2 °C. En revanche, il est tout à fait possible de les atteindre en réussissant l'atténuation et l'adaptation, Mener une politique d'adaptation dépourvue d'un volet d'atténuation est illusoire, et s'apparenterait alors à “ s'adapter pour continuer à faire comme avant”

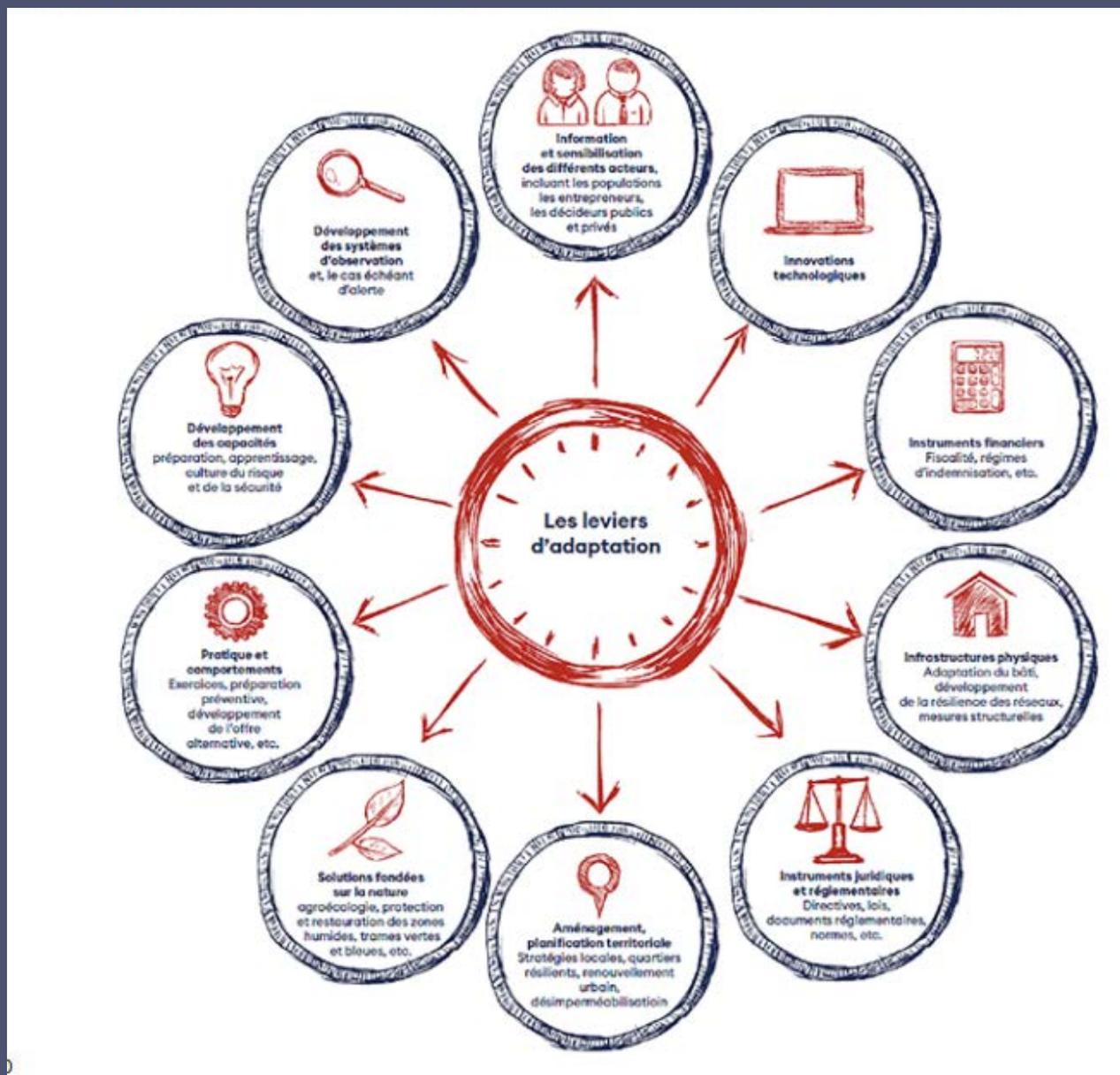


RISQUE CLIMATIQUE

Les risques climatiques résultent des impacts causés par les phénomènes météorologiques et climatiques dont la fréquence et l'intensité sont modifiées par le réchauffement climatique. Ils sont nommés **aléas climatiques**, événements extrêmes dont l'évolution dépendra des émissions futures de gaz à effet de serre (GES).

Pour évaluer les risques climatiques, il est nécessaire de qualifier la probabilité d'occurrence et l'intensité (ou gravité) de ce risque à travers trois facteurs : un facteur « **aléa climatique** », un facteur « **exposition** », et un facteur de « **vulnérabilité** » .

Les différents instruments de l'adaptation (Source : Haut conseil pour le climat, rapport 2021)





Composantes du risque physique (Carbone 4 à partir d'OCARA).

Le risque peut être accru du fait de l'augmentation de la fréquence ou de l'intensité des aléas. Le risque peut augmenter parce que l'exposition s'accroît. Le risque peut augmenter parce que la sensibilité physique des enjeux exposés s'accroît et/ou la capacité à faire face de ces enjeux diminue. Un climat qui change va créer des menaces supplémentaires, sur des territoires jusque-là épargnés ou peu concernés, donc moins préparés, et par là-même plus vulnérables.

ALEAS

Un aléa climatique est un phénomène ou un événement climatique susceptible d'engendrer des dommages. Dans le cas des conséquences du réchauffement climatique, il peut être ponctuel et brutal (aléa dit « extrême ») ou progressif (aléa dit « graduel »).

EXPOSITION

L'exposition constitue les éléments qui sont exposés aux aléas (populations, sites, équipements etc.). Elle dépend de la localisation de l'objet d'étude (infrastructures, entreprise, plantations, approvisionnement...) et de la prise offerte aux aléas et à leur évolution.

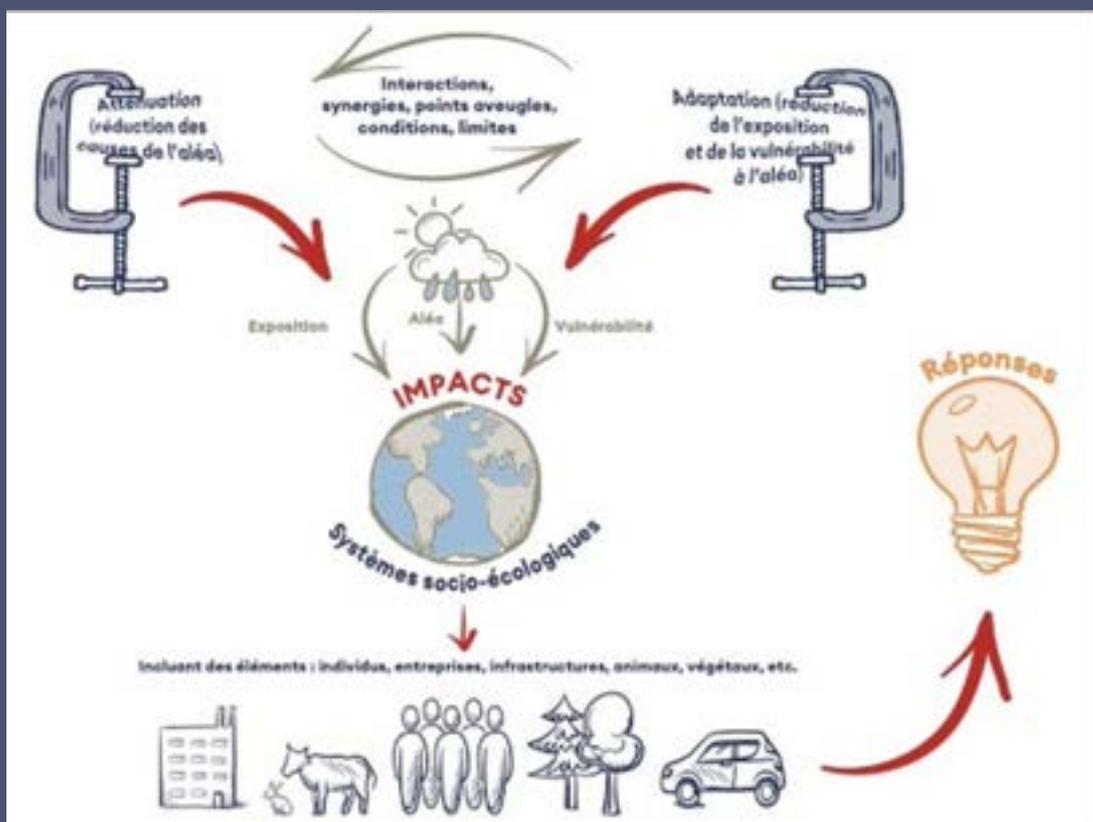
VULNERABILITE

La vulnérabilité climatique exprime la propension d'un objet d'étude à être impacté par un aléa climatique. La vulnérabilité est notion qui s'applique un ensemble d'éléments : individus, groupes sociaux, territoire.. Les chercheurs ont développé un ensemble d'indicateurs qui permettent de caractériser cette vulnérabilité et de voir son évolution. Elle est induite par des facteurs structurelles locaux mais également plus macro comme les contextes géopolitique, macroéconomiques etc.

Ainsi, une des composantes essentielles d'une analyse des risques liés au changement climatique est d'étudier l'**évolution des aléas climatiques**. Le réchauffement climatique induit une augmentation de l'intensité des aléas et donc de la gravité des impacts potentiels. Il peut également accroître la fréquence d'occurrence des aléas, et donc de leurs impacts.

L'évolution des aléas climatiques dépend des émissions futures de GES dont les trajectoires sont présentées par des scénarios de développement dans les travaux du GIEC.

Adaptation et Atténuation (Source : Haut conseil pour le climat, rapport 2021)

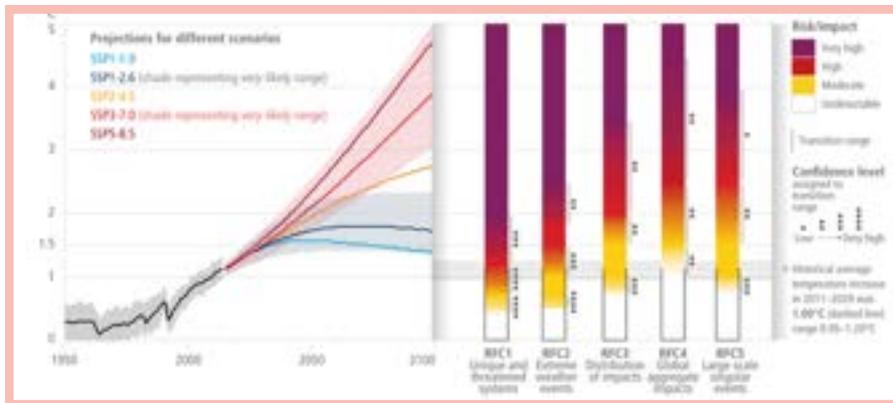


SCENARIOS CLIMATIQUES

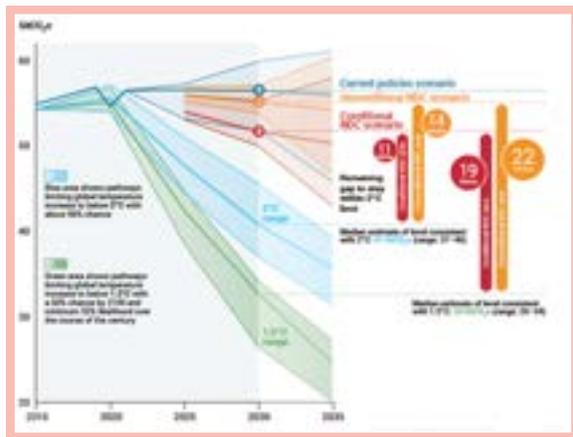


Dans le cadre de sa démarche d'adaptation au réchauffement climatique, la CC CPH a pris connaissance des projections climatiques du GIEC. Cela lui permet de mieux comprendre l'évolution future des aléas climatiques sur le territoire. En effet, la difficulté avec le réchauffement climatique d'origine humaine est qu'il est nécessaire de combiner plusieurs temporalités. L'adaptation doit avoir lieu dès à présent tout en construisant la résilience future.

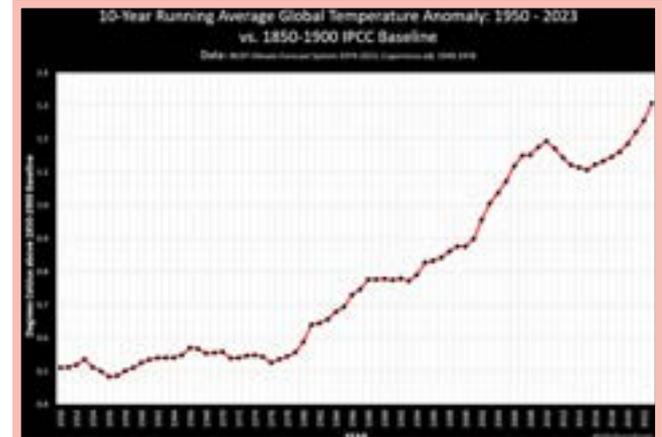
Les projections climatiques sont une estimation de l'évolution future des conditions météorologiques moyennes ou extrêmes. Elles permettent d'estimer les probabilités d'observer des changements sur une période de 20 ans, dans un scénario prospectif donné et pour une région donnée. Leur prise en compte est indispensable afin de ne pas sous estimer les risques climatiques et prendre des mesures d'adaptation efficaces.



Source : AR6, WGII, SPM : <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/figures/summary-for-policymakers>



Emissions mondiales de GES selon différents scénarios et écart d'émissions en 2030 et 2035 (estimation médiane et plage du dixième au quatre-vingt-dixième centile)



Anomalie de température moyenne mobile sur 10 ans pour les années 1950-2023. Si la tendance se poursuit, la barre des 1,5°C sera franchie au début des années 2030

Pour atteindre des niveaux compatibles avec les trajectoires les moins coûteuses qui limitent le réchauffement de la planète à moins de 2°C et 1,5°C, les émissions mondiales de GES doivent être réduites respectivement de **28 % et de 42 %** d'après une nouvelle étude en date de Novembre 2023. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023> **La grande majorité des scénarios incluent un « dépassement » des 1,5°C sur les prochaines décennies .**



Contribution de chaque facteur à l'Augmentation de la température depuis 1850



+1.1°C

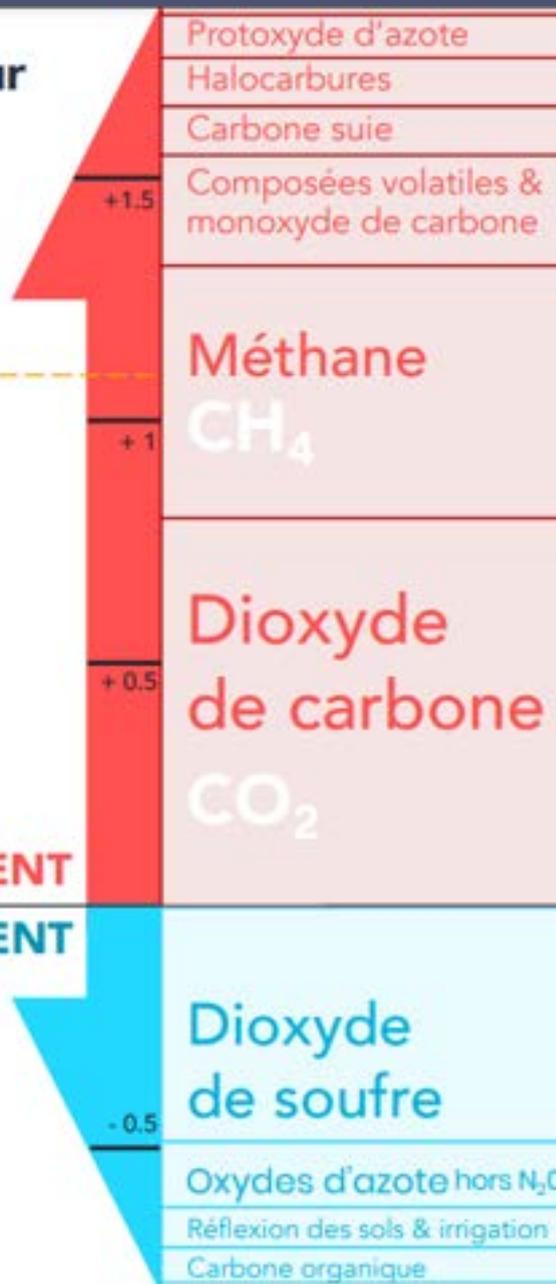
qui se
décompose en :

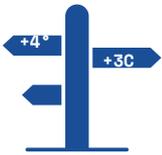
+1.9°C RÉCHAUFFEMENT

- 0.8°C REFROIDISSEMENT



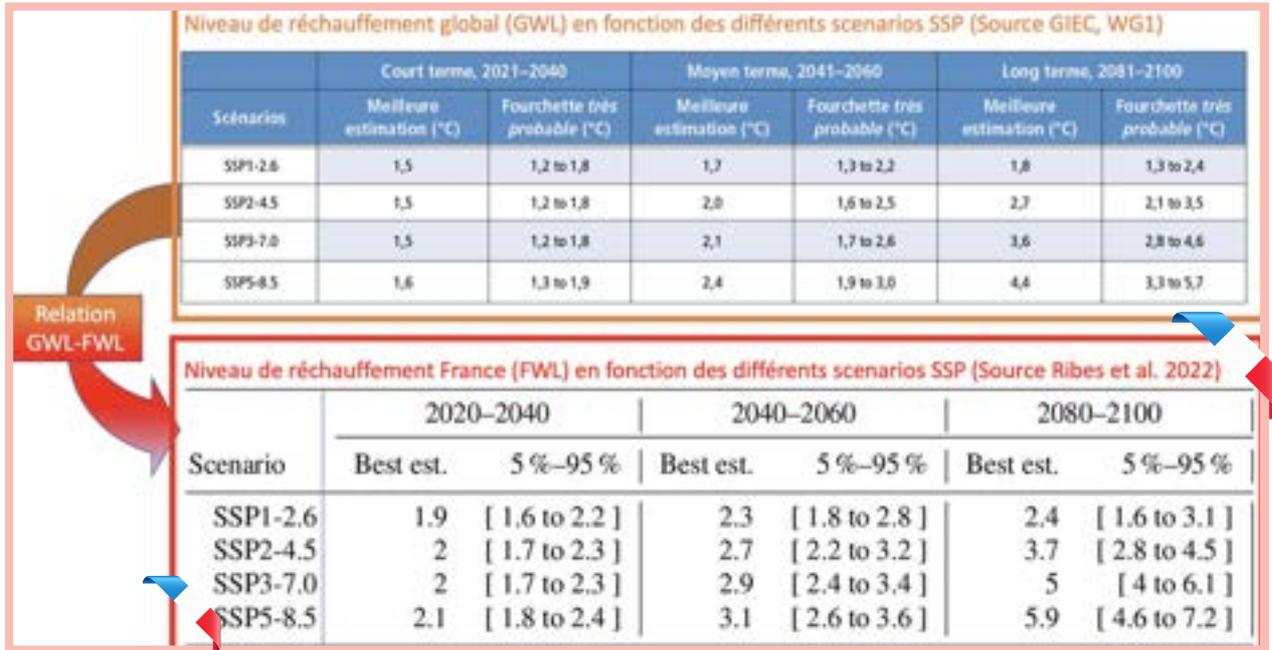
Source : GIEC



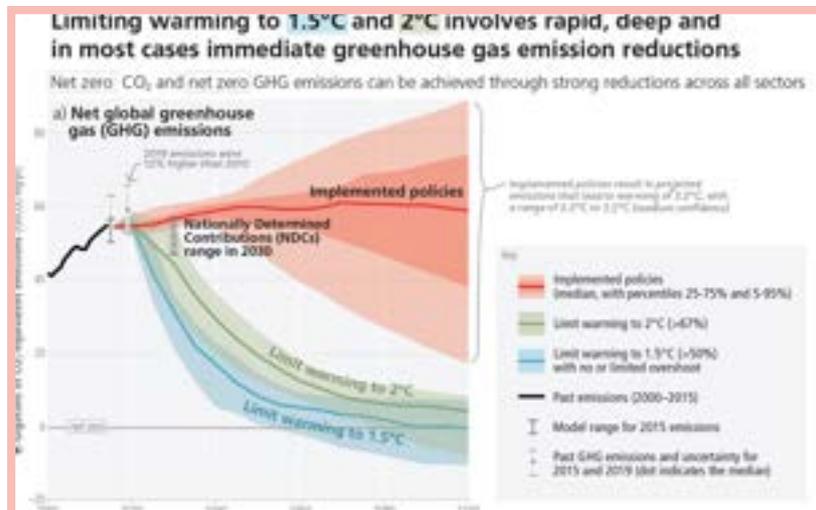


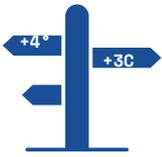
Toutefois dans l'analyse des trajectoires climatiques, il convient de prendre en compte le niveau de réchauffement global (GWL) futur dépendant des scénarios d'évolution socio-économiques (SSP) et des émissions de gaz à effet de serre associées afin de le faire correspondre au niveau de réchauffement en France (FWL) .

Les choix et actions d'aujourd'hui déterminent le GWL et le FWL de demain car c'est le cumul des émissions de CO₂ qui compte !



La CC CPH élabore sa politique climatique et d'adaptation d'après le scénario dit tendanciel (business as usual) , à savoir le respect et le maintien des politiques publiques implémentées [Src: Fig5 Rapport de Synthèse GIEC]. Les politiques climatiques actuelles nous conduisent vers un monde à environ +2°C vers 2050, +3°C vers 2080-2100. Sur cette trajectoire, les nouveau-nés de 2020 seront confrontés en moyenne à 7 fois plus de vagues de chaleur au cours de leur vie que leurs grands-parents.



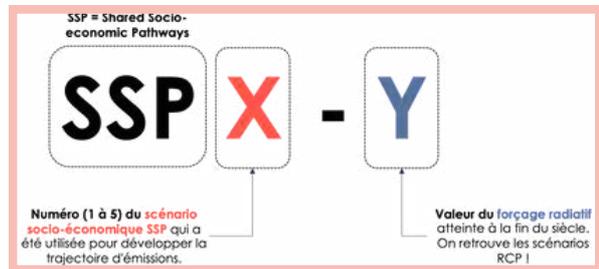
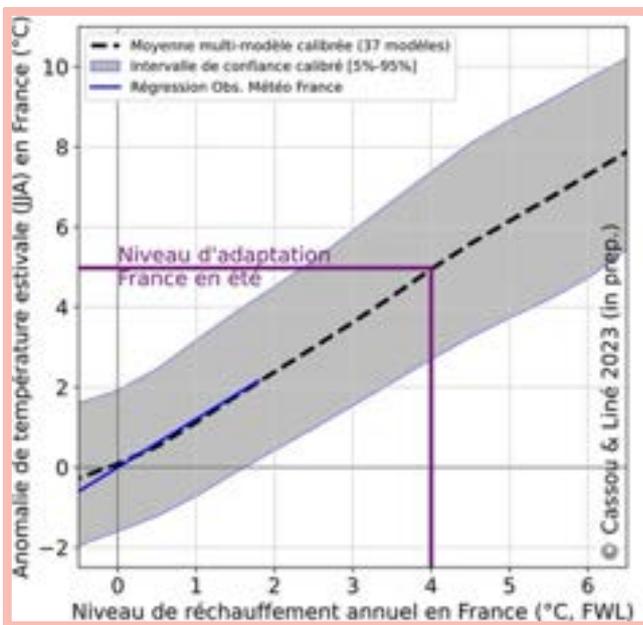


Cette trajectoire signifie un réchauffement de +4°C en France à Horizon 2100 et +3°C à horizon 2050.

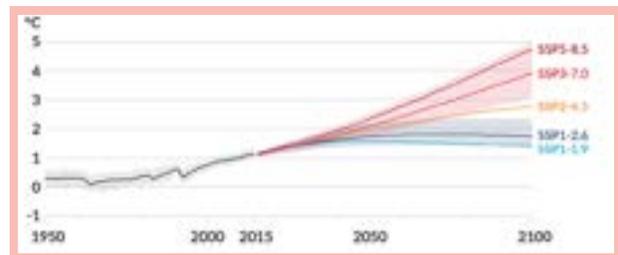
La CC CPH prend donc comme scénario de référence pour l'ensemble de ces travaux le scénario tendanciel SSP2-4.5. Ce scénario envisage une trajectoire intermédiaire dans laquelle les tendances se poursuivent sans déviations substantielles.

En outre, les scientifiques sont unanimes sur la réalité de la trajectoire +4°C qui correspond au scénario actuel tout en considérant l'inertie des politiques publiques et les forces œuvrant au maintien du statu-quo. Envisager une trajectoire +2°C dans une politique d'adaptation est obsolète car le réchauffement en France est déjà de **~+1.8°C**.

Toute la difficulté du territoire est alors de décliner le réchauffement climatique de +4°C **pour chaque saison**, afin d'en comprendre les conséquences directes et indirectes. Par exemple, l'été qui se réchauffe plus vite qu'une année (: ~+1.25° pour l'été contre +1° annuel) va se réchauffer de +5.2°C qui est alors le seuil d'adaptation à prendre en compte.



Signification des composants des scénarios climatiques / GIEC; Carbone 4



Trajectoires de réchauffement planétaire selon les cinq scénarios SSPx-y retenus dans le résumé pour décideur du GIEC



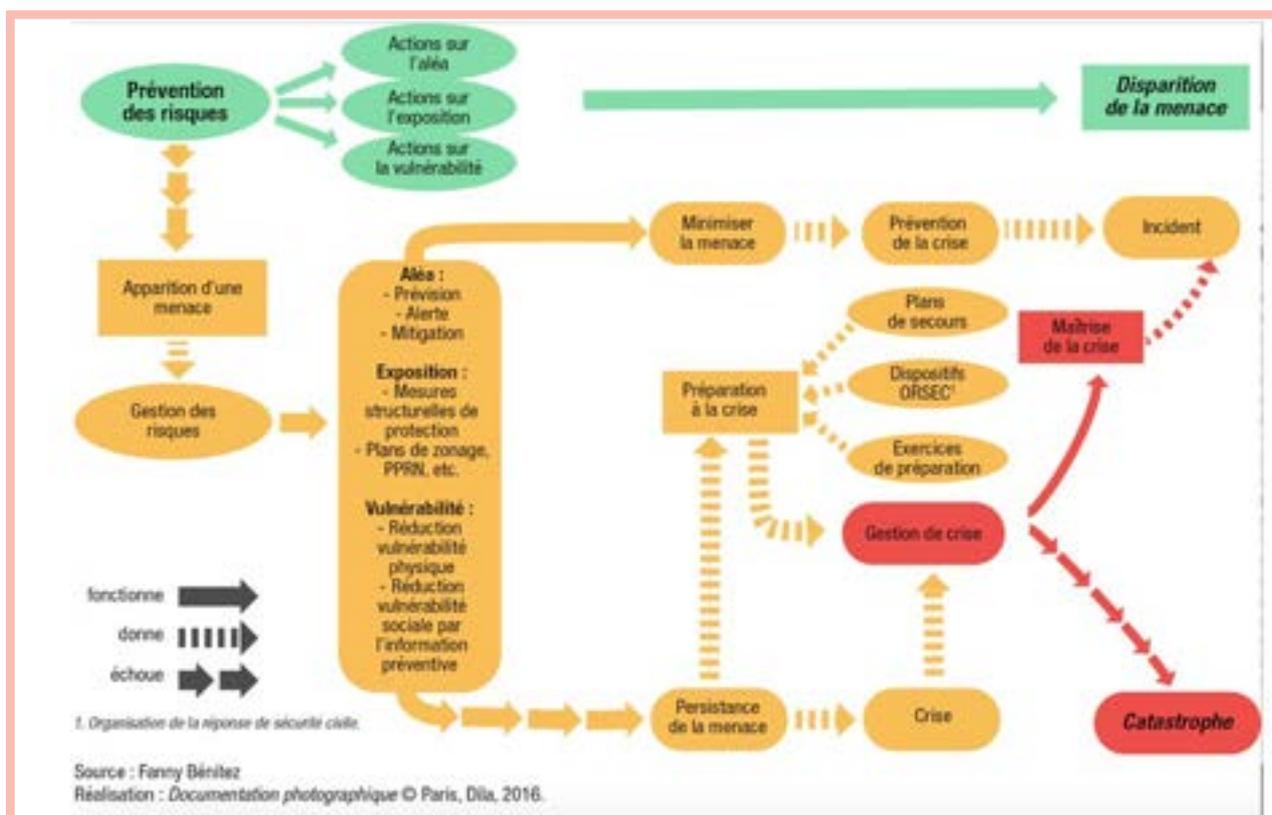
Le 6ème rapport d'évaluation du GIEC a introduit une nouvelle génération de scénarios climatiques : **SSP (Shared Socio-economic Pathways)** viennent remplacer les scénarios dits **RCP (Representative Concentration Pathways)**.

Le scénario de référence pour cette étude, SSP2-4.5 et l'équivalent du RCP4.5



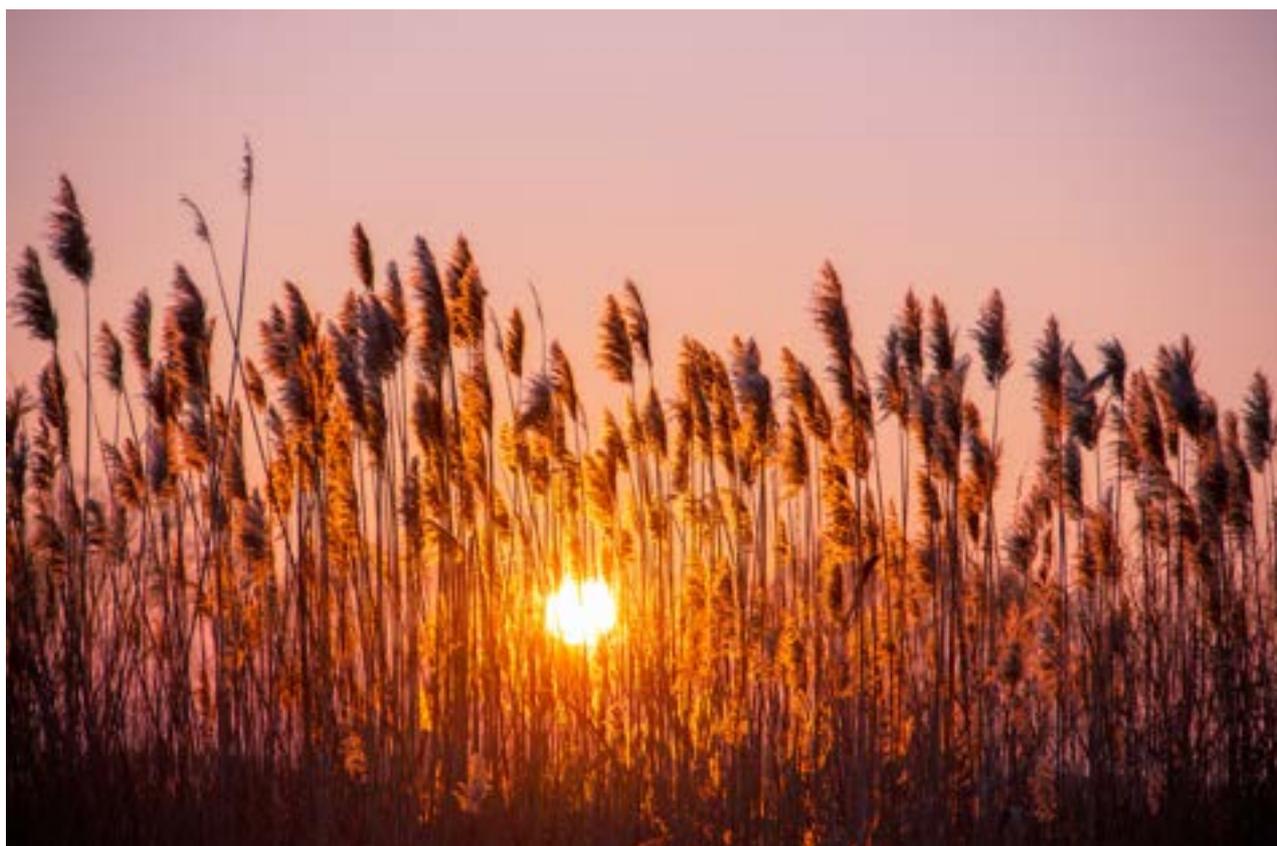
Pour prévenir, ou au moins réduire les risques de catastrophes, la CC CPH mène trois types d'action

- ↳ la menace : atténuation (mitigation en anglais)
- ↳ l'exposition : protection ou relocalisation
- ↳ la vulnérabilité : adaptation



RESILIENCE

La résilience est un concept scientifique descriptif qui cherche à rendre compte a posteriori des processus complexes et souvent non linéaires qui conduisent un système territorial – à faire face à un choc, à l'absorber, à s'en relever. Le terme a été notamment développé dans le champ de la prévention des risques de catastrophe, pour finalement devenir une notion **prescriptive, anticipative visant à construire, créer, produire ou faire émerger des propriétés intrinsèques au système qui lui permettraient d'être moins vulnérable, de résister davantage, de maintenir une activité**". [Magali Reghezza-Zitt](#)



Résilience et adaptation sont très proches et sujets à une multitude d'interprétations dans la société civile. Ces deux concepts interrogent la manière dont le système territoire se transforme pour faire face à des chocs brutaux ou lents, endogènes ou exogènes. En fonction des disciplines et des métiers, les capacités d'adaptation vont permettre d'arriver à la résilience ou bien la résilience permet aux systèmes de s'adapter.

Plusieurs études ont récemment tenté de formaliser la relation entre vulnérabilité, résilience et adaptation dans l'ACC et la RRC (Lei et al. 2013). Les points communs incluent généralement la (re)mobilisation de l'adaptation avec des significations différentes selon les domaines et paradigmes sous-jacents, le démêlage progressif de l'adaptation de la vulnérabilité, et parallèlement ses imbrications de plus en plus fortes avec la résilience

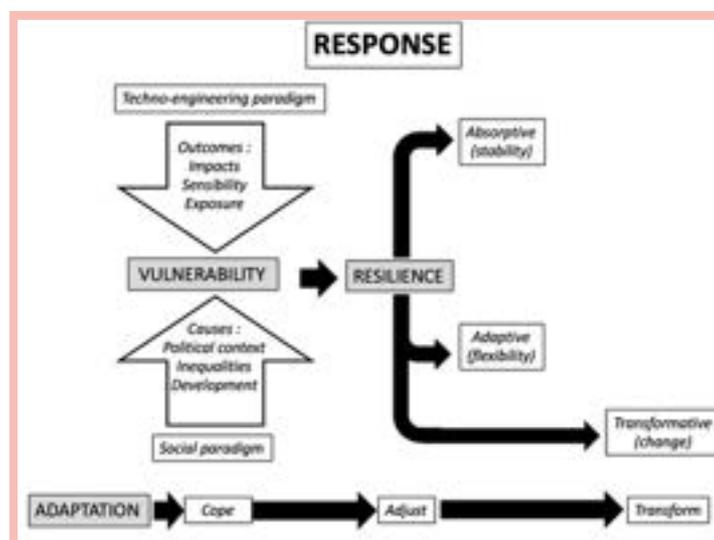
A l'international la doctrine actuelle est une adaptation curative, d'ajustement réactif, comme évoquée en introduction de ce document. L'objectif est la protection et l'urgence. [1] avec un processus d'apprentissage qui peut conduire à une adaptation incrémentale.

En revanche, le réchauffement climatique induit des ruptures brutales au sein du système. **Des transformations structurelles, radicales, sont nécessaires pour s'attaquer aux causes profondes de notre vulnérabilité.** Malheureusement les politiques actuelles d'adaptation tendent à maintenir à l'identique les fondements, les structures du système.

La résilience ne doit pas être confondue avec la résistance car elle induit une transformation du système pour maintenir ses capacités essentielles et vitales. La résilience est transformative et collective. Cette injonction sociétale induit une capacité d'un territoire à accepter une part de sa vulnérabilité persistante dans un monde en proie aux changements climatiques et aux crises successives voir cumulatives. En cela, le concept de résilience prend tout son sens et permet de collectivement construire une stratégie qui renforce l'adaptation structurelle pour faire face aux menaces présentes et futures, connues ou non identifiées. .

Selon la chercheuse MAGALI REGHEZZA-ZITT "Résilience et adaptation se heurtent finalement à des verrous politiques, largement impensés, dès que l'on choisit de les opérationnaliser : que choisit-on de sacrifier ? Que choisit-on de préserver, de maintenir ? Comment construit-on un récit sur la continuité et la stabilité de systèmes socio-écologiques complexes qui sont en mutation et en déséquilibre permanents ?"

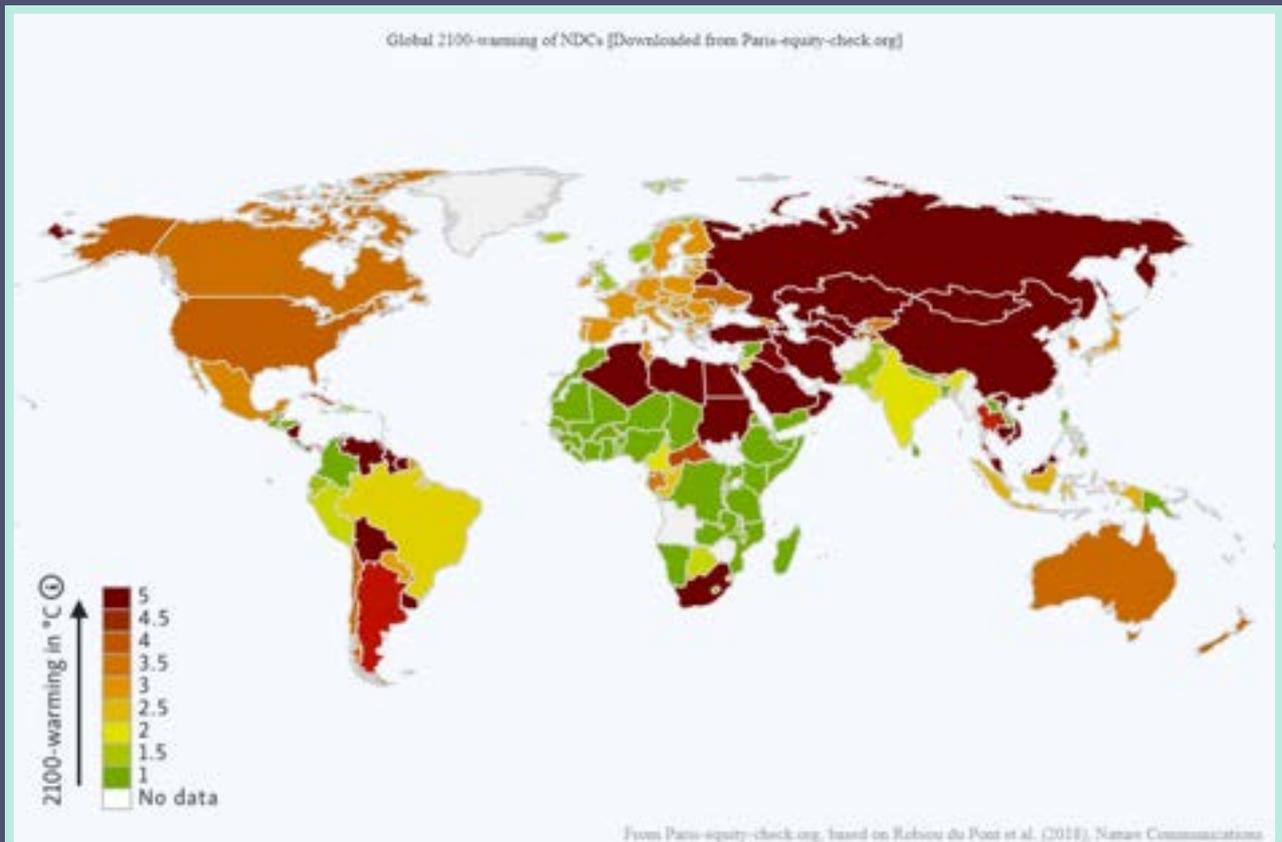
[1] DLR : Sandrine Revet, « Penser et affronter les désastres : un panorama des recherches en sciences sociales et des politiques internationales », Critique internationale, n° 52, 201



L'évolution sémantique de la vulnérabilité, de la résilience et de l'adaptation, M. Reghezza & S. Rufat.

L'engagement de la France est seulement aligné
avec un réchauffement à 2.4°C et l'UE à 2.5°C

Yann Robiou du Pont – chercheur à l'Université d'Utrecht





CONCLUSION PARTIE 2

Cette seconde partie permet de poser le cadre conceptuel qui guide l'action de la CC CPH en terme de politiques d'adaptation et d'atténuation.

Les conséquences du réchauffement climatique ainsi que l'obligation de réduction de la concentration de GES dans l'atmosphère imposent une transformation profonde de la société et du territoire. Une question se pose alors " *comment produire l'essentiel de façon pérenne, en tenant compte des évolutions écologiques (climat, cycle de l'eau, biodiversité, etc.) et de possibles ruptures d'approvisionnement critiques, en ne comptant que sur ce dont on peut disposer dans un rayon géographique maîtrisable*" : [A.Keller 2023]

En 2023, l'Europe, la France et les Territoires accusent un retard conséquent sur leur trajectoire de réduction d'émissions. Le Haut Conseil pour le Climat rappelle que la baisse de 2.5% en 2022 [1] des émissions est avant tout conjoncturelle et très insuffisante. Cette baisse exceptionnelle a permis à la France d'à peine respecter son budget carbone pour la période. Le HCC rappelle qu'il faut un "**doublément du rythme annuel de baisse des émissions pour atteindre environ -16MT CO₂eq (-4;7%) en moyenne sur la période 2022-2030**". En outre, la France devra réajuster ses objectifs afin de s'aligner au fit for 55 (-55% des émissions) de l'Union Européenne, voire -62% pour tenter de suivre une trajectoire d'émissions nationales compatible avec un réchauffement mondial de +1.5°C.

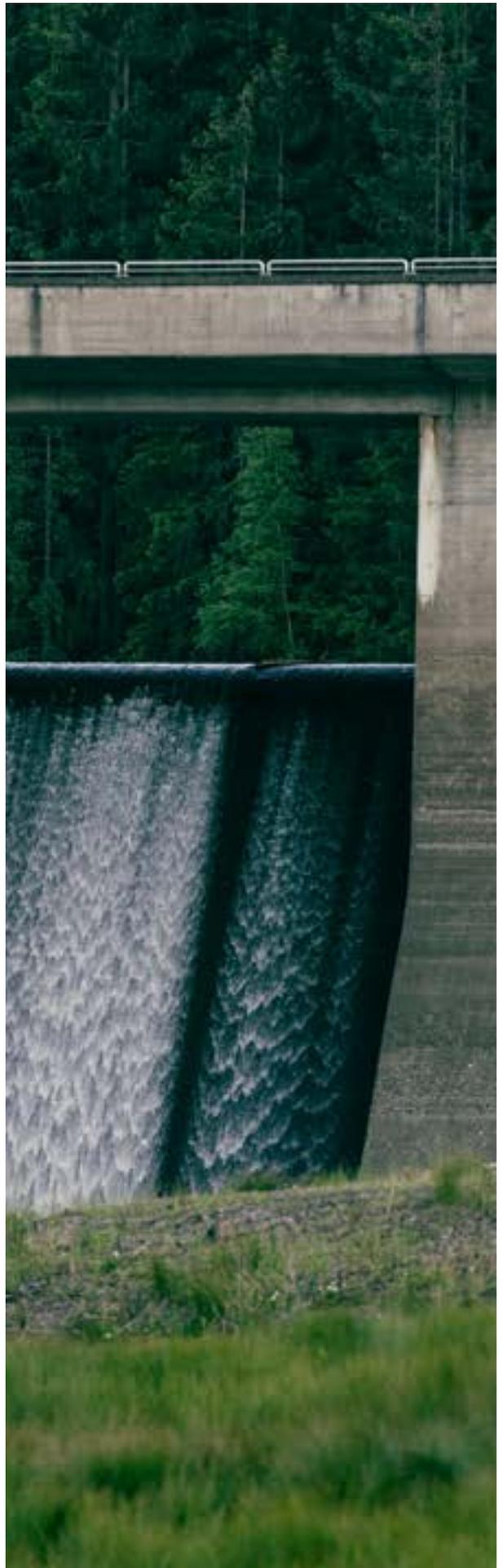
Ces incertitudes sur la capacité de respecter les objectifs accroissent les risques climatiques et leurs impacts sur le territoire. Des aléas qui sont déjà une réalité vécue et qui perdurera en s'intensifiant sur les prochaines décennies. Face à ces constats, la CC CPH œuvre pour comprendre l'évolution du climat et des conditions météorologiques sur son territoire à des horizons temporels proches et lointains (2030-2050 et 2050-2100). Mieux comprendre afin de mieux anticiper les futures crises en renforçant la capacité du territoire à y faire face tout en garantissant les besoins de transition juste, c'est-à-dire équitable dans le partage des efforts et des co-bénéfices.

Ce diagnostic de vulnérabilité élaboré en concomitance avec le PCAET, le PLUi, le PLH offre la possibilité au territoire de s'attaquer à la racine des crises et réfléchir à une combinaison d'actions techniques, sociales, économiques au service de la résilience.

La partie 3 va permettre de dresser le diagnostic de l'exposition du territoire aux changements climatiques en présentant les évolutions tendanciennes sur les périodes 1960-2023. Ce diagnostic est complété par une analyse de l'évolution des paramètres climatiques passé et futur. Ce regard croisé permet d'établir la vulnérabilité physique du territoire aux aléas climatiques. Une approche socio économique complétera l'étude afin de mieux évaluer les conséquences systémiques.

[1]<https://www.citepa.org/fr/barometre/>





EXPOSITION DE CC CPH AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

03

La première étape du diagnostic de vulnérabilité consiste à étudier le climat passé du territoire et ses impacts physiques. Ceux ci sont hiérarchisés afin de déterminer la dépendance du territoire au climat. L'étude du climat actuel et futur permet alors un regard croisé des tendances afin de déterminer la sensibilité du territoire de la CC CPH.

CHOIX DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

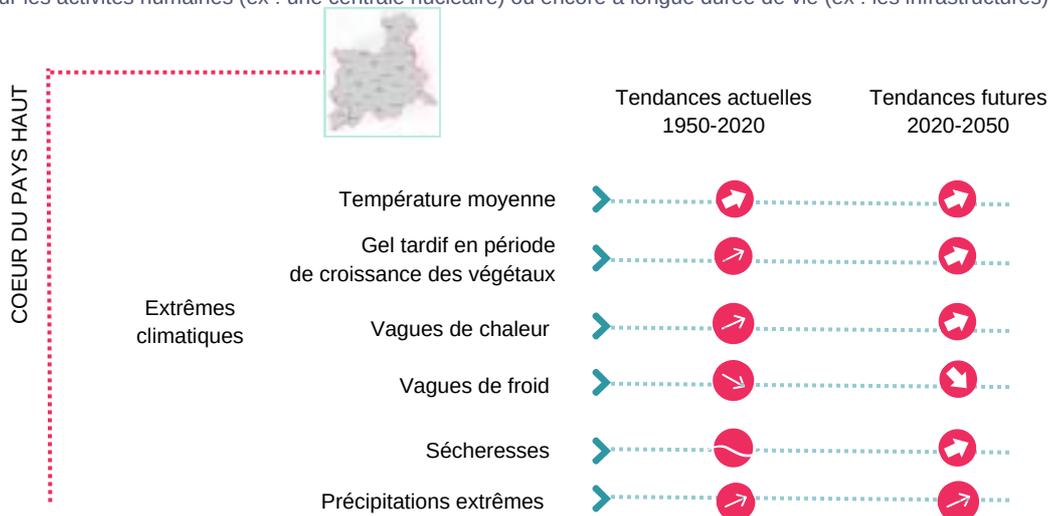
Pour appréhender les enjeux d'adaptation, il est nécessaire de comprendre comment le climat évolue et évoluera à l'avenir. La CC CPH souhaite baser son étude sur le **scénario SSP2-4.5** qui, comme cela est évoqué dans la partie 2, présente la plus haute **vraisemblance** et donc une forte probabilité d'occurrence des risques. Le scénario SSP5-8.5 [2] est le scénario de plus haute dérive climatique, où les aléas évolueront le plus défavorablement et donc où le niveau de risque serait le plus important. Cependant le passage à l'action nécessite une prise de décision qui s'appuie sur une trajectoire réaliste.

Dans ce cas, le scénario SSP2-4.5 paraît à la CC CPH le plus adapté pour mener sa politique d'adaptation. La notion de vraisemblance [1], est d'une importance majeure dans la gestion des risques climatiques. Il ne faut cependant pas confondre cette notion avec la probabilité d'atteindre un certain niveau de réchauffement présent dans plusieurs scénarios. Le GIEC, rappelle que le niveau de réchauffement associé à chaque scénario correspond au **niveau médian** des simulations et que impacts d'un scénario peuvent subvenir dans un autre.

Pour le territoire Coeur du Pays Haut, ces évolutions suivant le scénario de référence peuvent être illustrées via le graphique ci dessous.

1] Le scénario SSP2-4.5 est un scénario tendanciel « business as usual », où le niveau d'émissions correspond à celui des Contributions Déterminées au niveau National, et où le rythme d'émissions ne subit pas de variations brutales majeures.

[2] Le scénario SSP5-8.5 apparaît comme probable pour le période 2025- 2050, et reflète le double échec des politiques d'atténuation et le manque de réduction de la consommation des combustibles fossiles. En revanche, au delà de 2050 il est peu probable, car omet des effets de la dérive climatique sur les activités humaines (et donc sur les émissions) et la restriction d'accès aux ressources fossiles et comme minérales. Il reste intéressant de l'étudier pour les systèmes fortement sensibles aux aléas climatiques ou très critiques pour les activités humaines (ex : une centrale nucléaire) ou encore à longue durée de vie (ex : les infrastructures).



RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE PASSÉ, DU NATIONAL AU LOCAL

Tous les territoires de France sont interconnectés et interdépendants; échanges de travailleurs, circulation des revenus, mouvements de population et de biens, structuration de l'espace, mobilité pendulaire etc. Les impacts du réchauffement climatique n'ont pas de frontières et leurs conséquences sont à la fois intra et extra territoriales. De ce fait, avant d'étudier le climat passé et futur de Coeur du Pays Haut, une présentation générale des données nationales est proposée.

Au cours du XXe siècle, la température moyenne a **augmenté en France de 0,1 °C par décennie**. Depuis quelques années, le climat se réchauffe plus vite pour atteindre sur le territoire national un écart de **+1,8 °C** au-dessus de l'ère préindustrielle. L'Hexagone subit une succession de **vagues de chaleur** plus fréquentes, une **diminution** de la durée d'enneigement, des **cyclones** d'intensité extrême, comme Irma etc. L'évolution des précipitations est plus contrastée, avec une **augmentation** sur les deux tiers de l'Hexagone et une saisonnalité plus accusée. Des précipitations avec des épisodes plus intenses, en effet, plus le climat se réchauffe plus l'air est humide, on estime à +7% d'eau dans l'air par degré gagné, une mer plus chaude et des rivières atmosphériques plus fortes. L'année 2023 cumule les deux extrêmes : **plus longue sécheresse** météorologique tous mois confondus : 32 jours du 21 janvier au 20 février et période de **26 jours la plus pluvieuse** tous mois confondus : 215.4 mm du 18 octobre au 6 novembre. La **phénologie** des végétaux (stades de développement) est bouleversée par les conséquences du réchauffement climatique. Cela implique : des pertes de rendement conséquentes (ex : gel après une floraison précoce), une fatigue voire mort végétale (pertes des feuilles, reprises automnales etc.). Il y a risque d'augmentation des maladies infectieuses et du risque d'inondation, etc



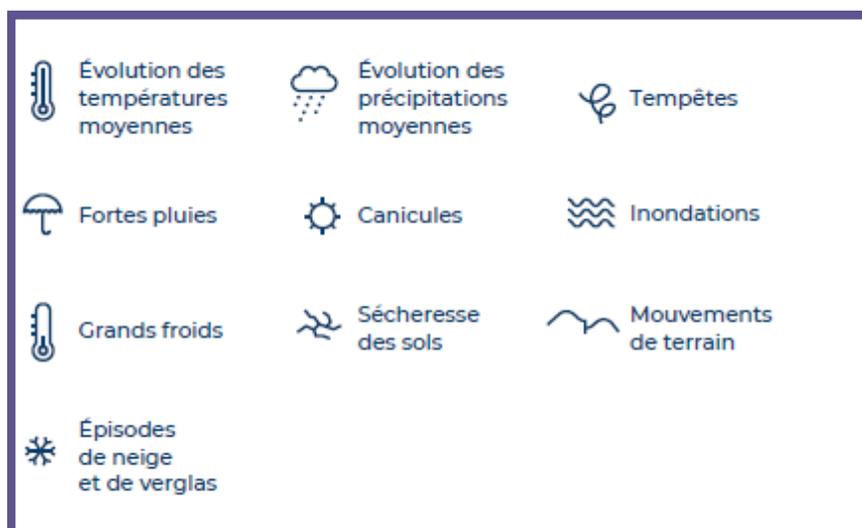


Pour en savoir plus sur les impacts du dérèglement climatique au niveau national, consulter les productions de :

- L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc) :
- Le Haut conseil pour le climat : www.hautconseilclimat.fr/

Selon les régions et les territoires l'évolution des variables climatiques est plus ou moins accentuée, et les risques différents. La suite de cette partie 3 doit permettre de répondre à deux questions majeures : quelle est et quelle sera l'évolution du climat sur le territoire ? Avec quelles conséquences potentielles sur le plan physique, socioéconomique et environnemental ?

DIX GRANDS ALÉAS ÉTUDIÉS

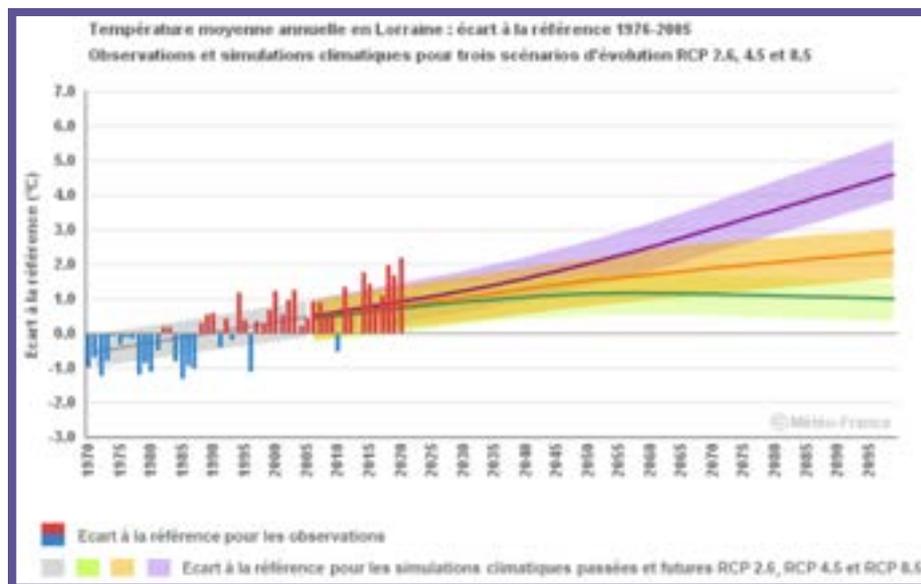




› TEMPÉRATURES : UNE TENDANCE LOURDE À LA HAUSSE

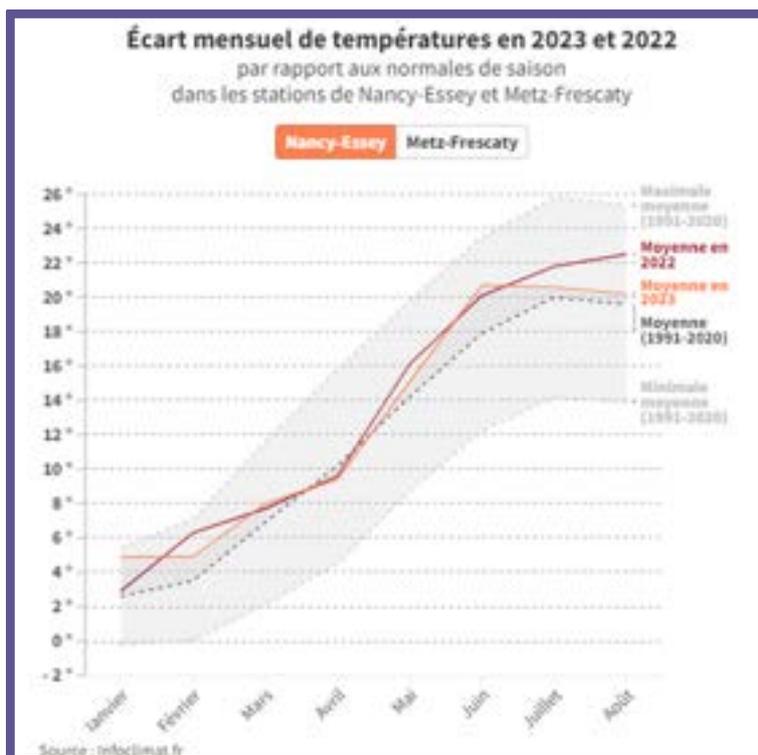


A l'échelle du département 54, tous les relevés font apparaître une élévation moyenne des températures d'environ 1,5°C en soixante ans (1959-2009). Depuis les années 1990, on observe une accélération du phénomène avec une élévation de la température moyenne supérieure à 0,5°C tous les dix ans. Dans les 30 prochaines années (2020-2050), l'élévation des températures atteindra +2°C à +2.5°C supplémentaire par rapport à la période 1976-2005, dans le scénario SSP2-4.5. Cette hausse atteindra +3°C en 2055 dans le pire des scénarios. Une telle augmentation pourrait entraîner des températures annuelles moyennes équivalentes à celles de Toulouse sur la période 1976-2005. À plus long terme, la hausse des températures suit la trajectoire du scénario SSP2-4.5 à savoir 3,5°C, voire 4°C si aucune mesure n'est prise pour abaisser de façon significative les émissions de GES. 2003, 2006, 2018, 2022, 2023 sont les années les plus chaudes jamais enregistrées en Lorraine.



Source : ATMO Grand Est



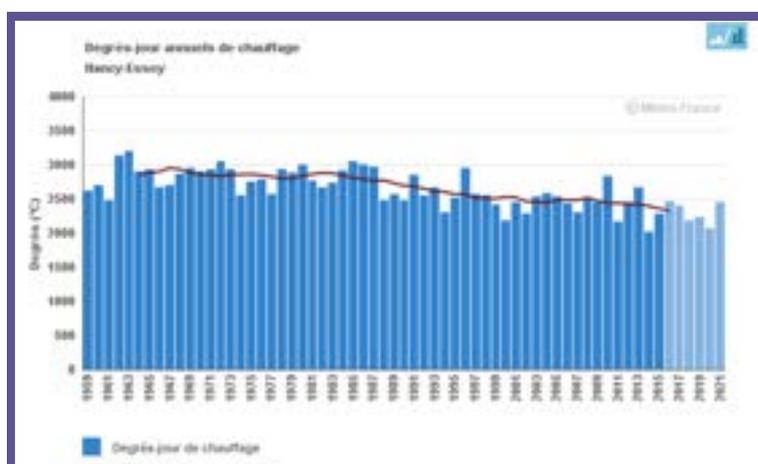


En 2023, les relevés effectués en juin dans la station de Nancy Essey indiquent une température moyenne de 20,2°C et un écart de 2,8°C par rapport aux normales.

Le mois de juin 2023 est le second plus chaud jamais enregistré sur le territoire lorrain.

L'analyse saisonnière montre que cette augmentation est plus marquée en été (+2°C) et en automne (source Climat HD)

Saisons	Evolution de la température
Hiver	+1.4°C
Printemps	+1.7°C
Ete	+2°C
Automne	+1.8°C



L'indicateur degrés-jour (DJ) de chauffage permet d'évaluer la consommation en énergie pour le chauffage.

En Lorraine, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle de DJ se situe autour de 2400 degrés-jour. Depuis le début des années 60, la tendance observée montre une diminution d'environ 4 % par décennie.

A l'inverse, la demande d'énergie pour la climatisation augmente singulièrement : +18 % par décennie sur la région

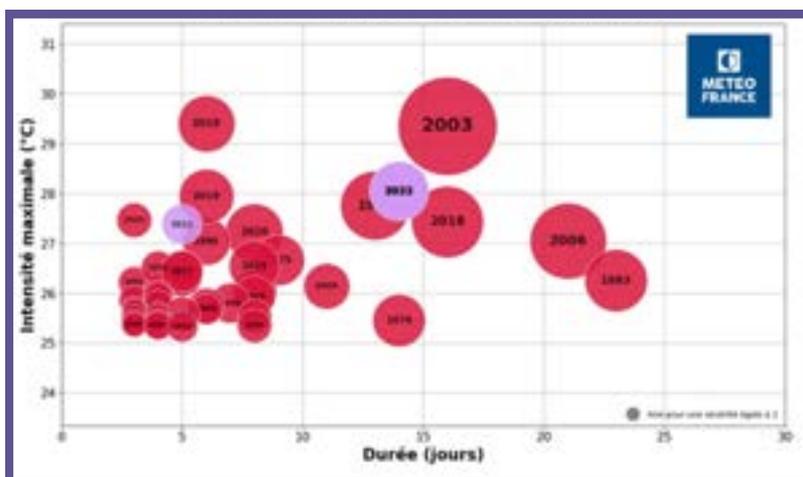


> VAGUE DE CHALEUR :

Les fortes chaleurs sont définies à partir de seuils de températures minimales et maximales atteintes ou dépassées simultanément un jour donné. Une canicule correspond à une succession d'au moins 3 jours consécutifs de fortes chaleurs. Le troisième jour est alors compté comme le premier jour de canicule

La région Lorraine a enregistré autant de vagues de chaleur entre 2000 et 2020 que lors des cinq décennies précédentes. Les vagues de chaleur de l'été 2022 et 2023 illustrent l'évolution rapide et chaotique de ce phénomène d'amplification, les températures de l'été 2023 étant désormais les plus élevées relevées dans le département depuis la seconde moitié du 20^e siècle. Entre le 1^{er} janvier et le 28 août 2023, **13 journées en vague de chaleur ont été dénombrées en Meurthe-et-Moselle. Sept des dix années les plus chaudes sont recensées après 2010.**

Plus fréquentes, ces périodes seront aussi plus précoces dans l'année, plus longues et plus sévères : bien que dans un scénario de baisse rapide et forte des émissions de GES, le nombre de jours supplémentaires de vague de chaleur puisse être contenu à une dizaine par an, il pourrait atteindre 21 jours supplémentaires d'ici 2050 en l'absence de mesures d'atténuation efficaces et jusqu'à 39 entre 2040-2070 (source : DRIAS.)



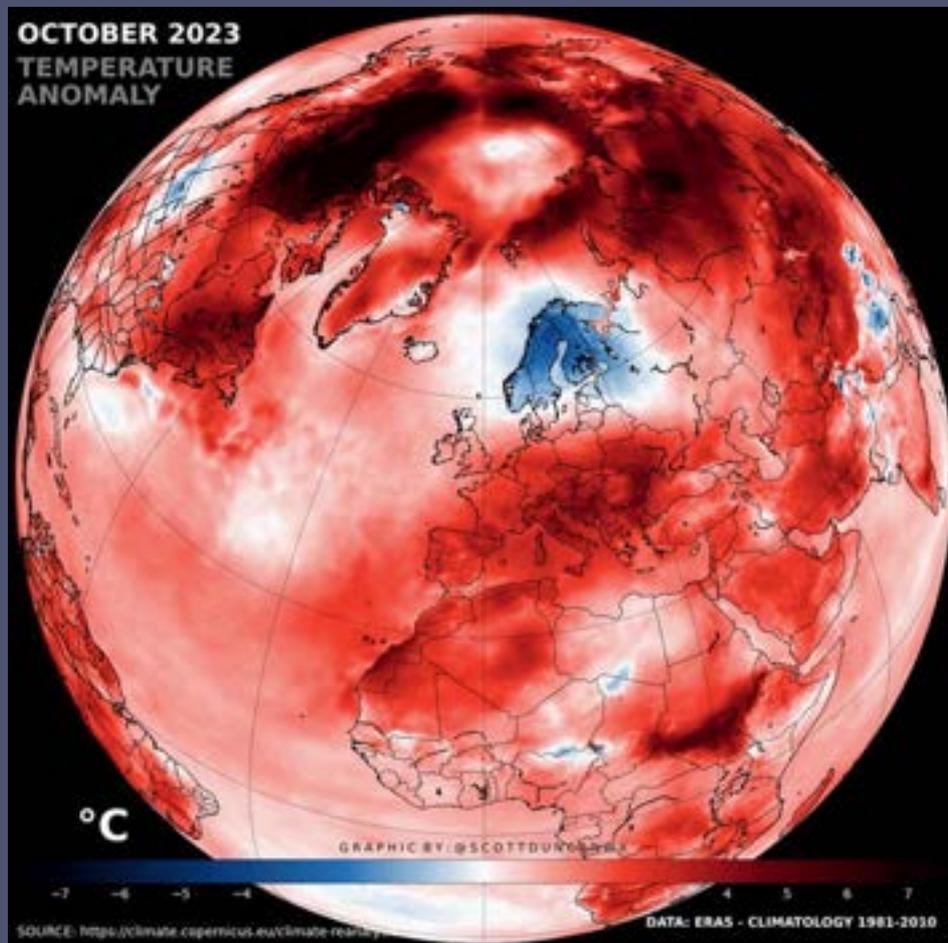
Vagues de chaleur observées 1947-2023

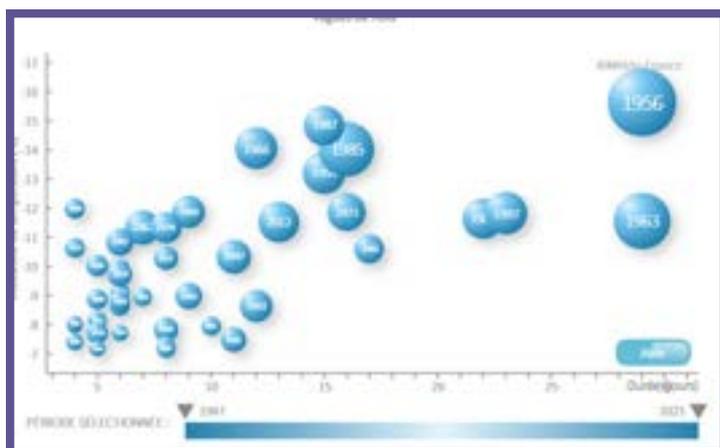
> GEL / DÉGEL :

Les vagues de froid désignent des épisodes dont la durée est d'au moins 3 jours et pendant lesquels la température moyenne descend au moins une journée sous un certain seuil (**- 2°C**). Contrairement aux vagues de chaleur, elles seront de plus en plus rares dans en Lorraine. Depuis vingt ans déjà, on enregistre une baisse de leur nombre, de leur durée et de leur intensité. Sur trente six vagues de froid recensées depuis soixante-quinze ans, sept seulement ont eu lieu au cours des vingt dernières années, la dernière en 2012. Les sept vagues de froid les plus longues, les quatre les plus intenses et les trois les plus sévères se sont produites avant 2000.

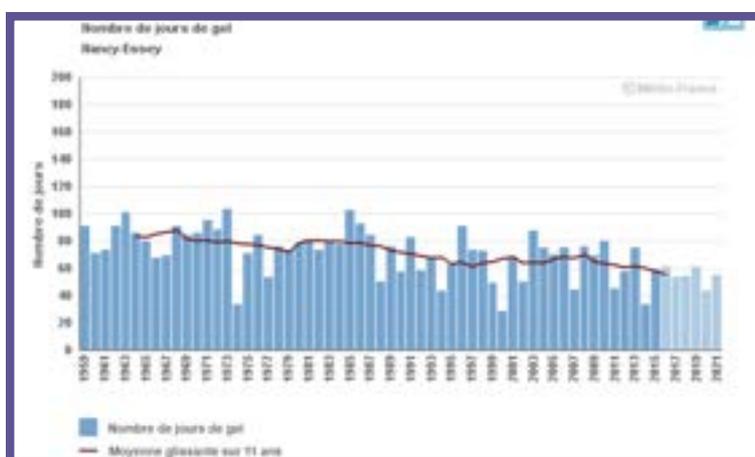
De la même façon, quel que soit le scénario climatique, le nombre de jours de gel — plutôt élevé dans la région — devrait fortement reculer dans les trois prochaines décennies.

Anomalie thermique du mois d'Octobre 2023





Vagues de froid observées 1947-2023



> PRÉCIPITATIONS :



Le réchauffement climatique modifie le cycle de l'eau. Les sécheresses seront plus longues, entrecoupées de périodes de fortes pluies, engendrant des ruissellements, pas forcément utiles au sol. Cette gestion des extrêmes est complexe, notamment en agriculture et urbanisme.

L'évolution sur les décennies à venir reste incertaine mais sera déterminante pour l'humidité des sols et le réapprovisionnement des nappes en Lorraine. Le corpus de connaissances révèle que l'évolution du régime des précipitations est plus difficile à prévoir que celui des températures et impose de rester prudent en matière de prévisions.

Toutefois, malgré des divergences d'un modèle à l'autre, il reste possible de dégager quelques tendances à long terme qui ressortent dans **tous les scénarios à l'horizon 2071-2100** : l'intensification des précipitations et leur augmentation légère avec une nouvelle répartition saisonnière ;

- Pas de tendance nette observée au cours des dernières décennies une légère hausse en été et automne.
- Vers une évolution de la répartition annuelle des cumuls : hausse en hiver, baisse à l'automne et en été.
- Vers une hausse de l'intensité des épisodes de fortes pluies comme en Novembre 2023 par exemple.

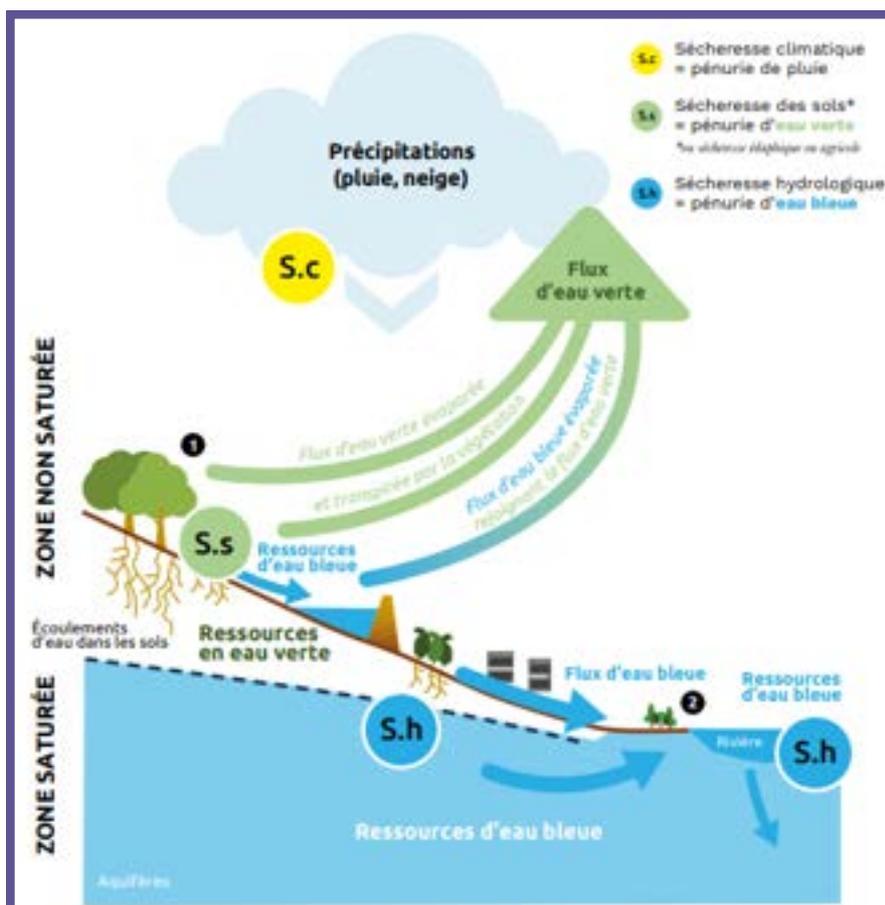
!* Plus de précipitations ne signifie pas plus d'eau disponible (verte et bleue)!

L'évolution est d'autant plus incertaine à cause de la position particulière du bassin Rhin-Meuse de la Lorraine, situé dans une zone de transition climatique à l'échelle continentale, entre hausse des précipitations au nord et baisse au sud.

Selon les scénarios d'émissions, l'évolution connaît une forte modulation saisonnière avec une hausse systématique en hiver, souvent supérieure à +10 % (voir 40 % dans le scénario SSP8-4.5) et à l'inverse, une baisse quasi systématique en été, se renforçant pour atteindre -10 à -20 % en fin de siècle.

(données météo France et Agence de l'eau Rhin-Meuse)

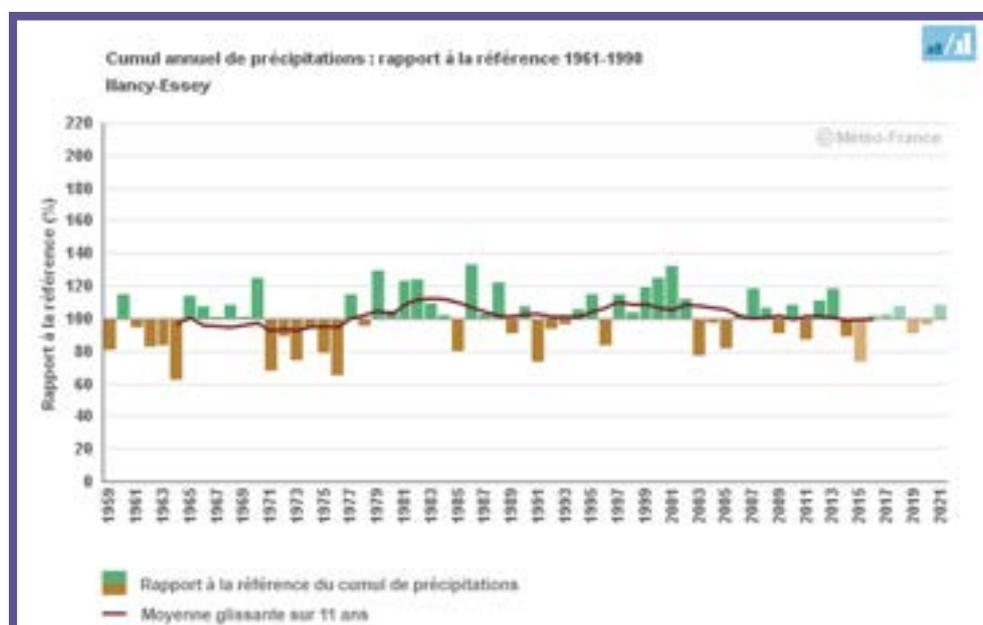
Une certitude demeure, le réchauffement climatique et les activités humaines modifient le cycle naturel de l'eau, sixième limite planétaire franchie en 2023 à cause notamment de la modification importante des flux de l'eau verte avec des conséquences annuelles déjà visibles en Lorraine. Lan Wang-Erlandsson, a déclaré : "L'eau est la circulation sanguine de la biosphère. Mais nous sommes en train de modifier profondément le cycle de l'eau. Cela affectera la santé de la planète entière et la rendra beaucoup moins résistante aux chocs".



Cycle de l'eau, Stratégie adaptation 2024 Agence de l'eau Rhin Meuse

Cette intensification des épisodes de pluies intenses est d'après les scientifiques due à la loi de Clausius-Clapeyron qui impose une contrainte directe sur la quantité d'eau disponible dans l'atmosphère.

D'une manière générale, cette modification des régimes de précipitations en Lorraine impacte le vivant et les activités humaines. Par exemple avec les dépressions/tempêtes successives du mois de novembre 2023, le sol est saturé en eau sur toute sa colonne. Les nappes réactives (proches de la surface) réagissent rapidement. Les nappes phréatiques plus profondes sont encore à la traîne. En agriculture, le mauvais temps, c'est celui qui dure. Cette excellente nouvelle pour nos réserves en eau se transforme en cauchemar pour les agriculteurs. Les champs sont inaccessibles et les semis sont constamment retardés. Par ailleurs, les précipitations plus intenses pourront causer des coulées d'eaux boueuses, des ruissellements et des eaux pluviales en quantité et intensité difficiles à gérer favorisant les inondations et les catastrophes naturelles ou bien dégradant la qualité de l'eau.



Les retours "terrain" d'élus/agriculteurs, révèlent une diminution des précipitations en 20 ans et une forte variabilité saisonnière et interannuelle

Les données confirment un assèchement proche de 5 % sur l'année, à l'exception de l'automne qui reste stable.

*"Le changement climatique réchauffe à la fois nos océans et notre atmosphère, ce qui favorise la formation et l'intensification des tempêtes, d'où des pluies diluviennes plus abondantes",
[Ben Clarke, chercheur pour World Weather Attribution à l'Imperial College de Londres]*



Le changement climatique influe sur l'ensemble du cycle de l'eau à différentes étapes, et ce, d'autant plus fortement que la température globale augmente. Les phénomènes météorologiques sont les éléments déclencheurs d'un épisode de sécheresse. Notamment, en fonction de sa durée, le déficit pluviométrique entraîne des conséquences différentes, où l'on distingue trois types de sécheresse :

- **Météorologique** : liée à une **pénurie de précipitations** pendant une période prolongée (30 jours)
- **Agricole** : liée au **manque de pluie ayant une incidence directe sur les sols** et la végétation, dont l'intensité de l'impact dépend de nombreux facteurs (nature du sol, degré d'humidité, pratiques culturales, type de plantes (90 jours)).
- **Hydrologique** : **concerne les réserves en eau des nappes**, des cours d'eau et des lacs. Elle peut être la conséquence d'une sécheresse météorologique en automne et en hiver particulièrement longue et intense, mais aussi celle d'une surexploitation des ressources en eau (180 jours).

Globalement, la ressource en eau renouvelable, fournie par les précipitations qui ne retournent pas à l'atmosphère et celle des cours d'eau, a baissé de 14 % en France métropolitaine, en moyenne annuelle, entre les périodes 1990-2001 et 2002-2018. Deux principaux facteurs :

- **l'évapotranspiration** qui, sous l'effet de la hausse des températures, augmente à toutes les saisons, en particulier au printemps et sur tout le territoire,
- **la variabilité des précipitations**, notamment leur réduction en automne

La région lorraine est particulièrement impactée par cette assèchement des sols



>**Sécheresse météorologique.** Même si l'évolution des cumuls saisonniers ne semble pas démontrer de tendance, on constate, sur la base de la mémoire collective, une forte variabilité saisonnière avec des périodes plus longues sans précipitations au printemps/été. Surtout, depuis 2020, les périodes de restrictions d'usages de l'eau augmentent. Depuis août 2021, tous les mois sont déficitaires en pluie à l'exception des mois de décembre 2021, juin 2022 et septembre 2022, octobre 2023. Cette situation se traduit par un assèchement des sols, sans retour à la normale depuis la sécheresse de l'été 2022. De la même manière, ce déficit de précipitations ne permet pas une recharge satisfaisante des nappes, (dont le niveau était déjà particulièrement bas après la sécheresse de cet été),

>**Sécheresse agricole** On constate une hausse des épisodes de sécheresse de plus de 15% en 60 ans, et une augmentation de la surface des sols concernés par des sécheresses, passant de l'ordre de 5 % dans les années 1960 à 20 % de nos jours.

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981- 2010 sur la Lorraine montre un assèchement de l'ordre de 5 % sur l'année, concernant principalement la période de janvier à septembre. En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec en été (SWI < 0,5) et d'une diminution de la période de sol très humide. Pour les cultures irriguées, cette évolution se traduit potentiellement par un accroissement du besoin en irrigation. A noter, le mois de juillet 2022 a été le plus sec depuis 1959 avec moins de 10 millimètres de pluie en un mois et la sécheresse 2022 s'est répercutée en 2023 avec une période de recharge des nappes (Octobre-Mars) déficitaire. 32 jours sans précipitations en hiver 2022-2023

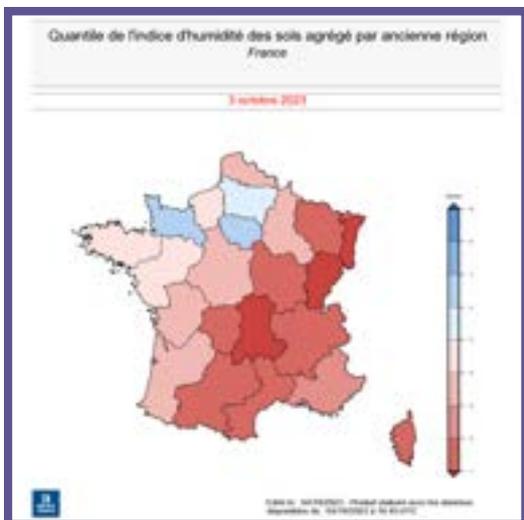


Février 2023 a terminé avec un déficit de l'ordre de 50% de précipitation. C'était le 16ème mois déficitaire depuis août 2021.



> **Sécheresse hydrologique** : Une baisse des niveaux des nappes ou des débits des rivières permet de détecter les risques de sécheresse.

1. **Suivi des nappes phréatiques** : Les retours en ateliers concordent avec les données BRGM qui mentionnent un niveau d'eau des nappes phréatiques insuffisant sur les deux dernières années 2021-2022 (faible recharge en hiver qui ne compense pas les besoins en été). Le territoire est par ailleurs identifié comme vulnérable à cause d'une forte pression sur la ressource en eau. Le territoire de CPH est composé d'aquifères calcaires et des réservoirs miniers de « forte » et « très forte vulnérabilité ». <https://sagebassinferriere.grandest.fr/wp-content/uploads/docsagebf-compressed.pdf> page 32



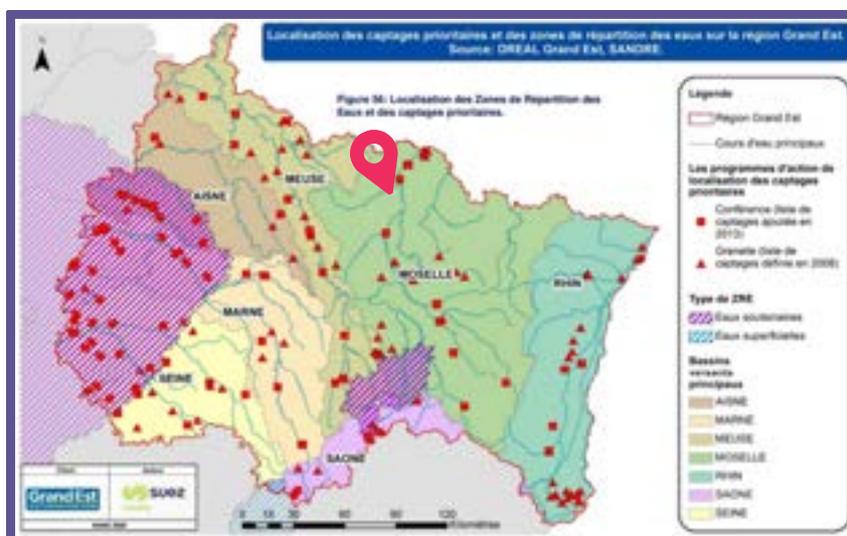
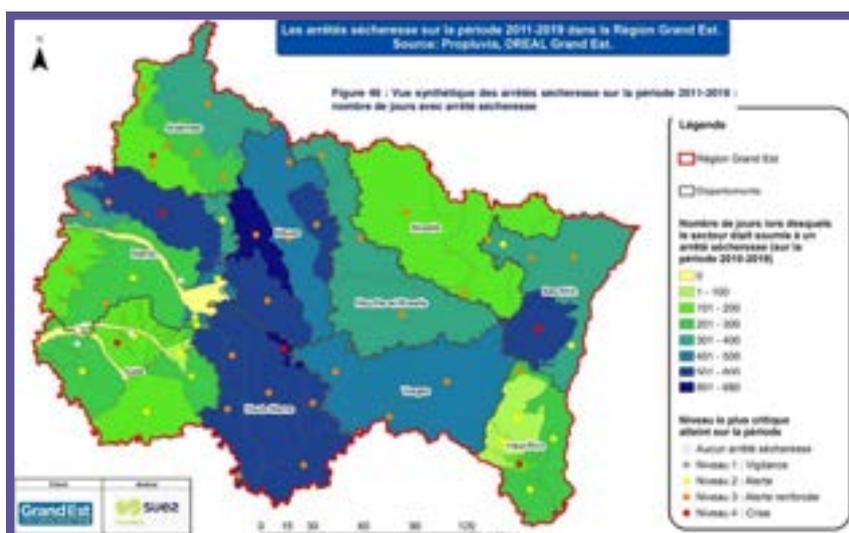
Novembre 2023
41% des niveaux sont en ↗ (12% en septembre)
la période de recharge des nappes commence
65% des niveaux restent sous les normales mensuelles (66% en septembre)
la situation est plus favorable que celle de l'année dernière (75% sous les normales)



2. Suivi des cours d'eau : Selon les retours en ateliers de concertation, les cours d'eau se tarissent de plus en plus (de nombreux assècs constatés de plus en plus tôt dans la saison). Le Bulletin de Suivi d'Étiage(BSE), édité par la DREAL Grand Est, confirme cette tendance à certaines périodes de l'année. Ce bulletin publié à une fréquence hebdomadaire sur les saisons printanières, estivales et automnales qualifie les étiages au moyen du paramètre hydrologique VCN3. Il existe quatre niveaux de qualification de l'étiage sur les eaux superficielles : Bleu : « l'étiage est proche des normales, voire légèrement supérieur aux normales ». Gris : « l'étiage est légèrement marqué ». Jaune : « l'étiage est marqué ». Orange : « l'étiage est sévère ». Rouge : « l'étiage est extrêmement sévère ».

Le manque d'eau et les sécheresses des sols et hydrologiques entraînent des étiages plus sévères, et une hausse des besoins en eau. Pour rappel, la carte des arrêtés de limitation des usages de l'eau est disponible sur [le site Propluvia et le suivi des étiages https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/secheresse-r244.html](https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/secheresse-r244.html) ou <https://onde.eaufrance.fr/>, : <https://www.hydro.eaufrance.fr/carte-donnees/carte/basses-eaux>

La Lorraine possède des aires de captages prioritaires, menacés par les pollutions diffuses, spécialement dues aux nitrates et aux produits phytosanitaires. Un enjeu dans le cadre de l'adaptation au réchauffement climatique et au manque d'eau.



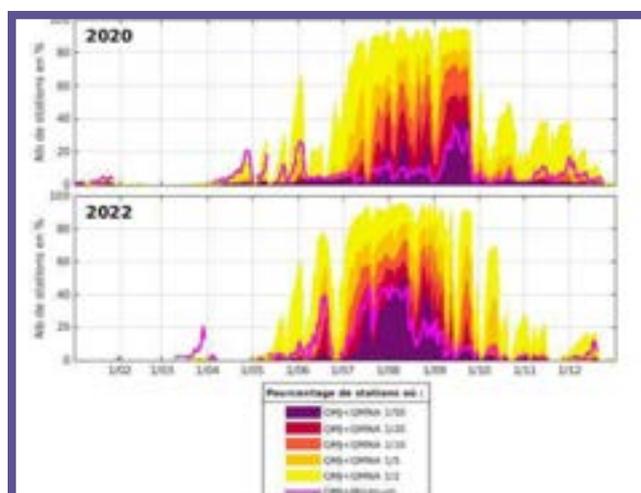
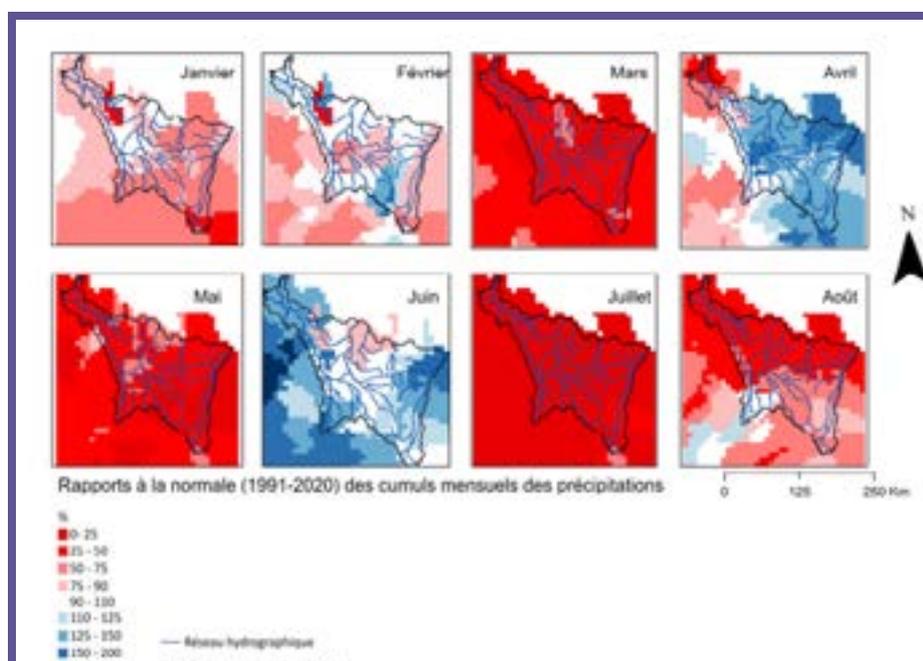
! FOCUS 2022 :

Selon le rapport "Avancées, valorisation et perspectives", L'ÉTIAGE 2022 DANS LES BASSINS FRANÇAIS DE LA MEUSE ET DU RHIN, Didier FRANÇOIS, Paris, 8&9 Mars 2023

Comme indiqué dans les pages précédentes, l'année 2022 a été exceptionnelle par son manque de précipitations, sa sécheresse et les vagues de chaleur. Le cumul des précipitations sur l'année est presque toujours déficitaire par rapport à la normale 1991-2020.

Ces conditions météorologiques que nous pourrions retrouver dans les décennies à venir ont eu pour conséquences **de réduire le débit mensuel d'étiage (QMNA) 2022 au minimum absolu**, sur les 52 années de la période 1971-2022, pour plus d'un quart des stations du bassin Rhin Meuse (23 sur 87). Pour 2022, l'étiage est particulièrement grave de la mi-juillet à la mi-août où 70% des stations connaissent des débits inférieurs au QMNA 1/10. Fin août, on retrouve un nombre élevé de stations mesurant des débits très faibles (60% des stations où QMJ. Le plateau lorrain a subi un étiage modéré mais qui reste tout de même préoccupant .

Une comparaison plus approfondie des situations météorologiques à l'origine des étiages les plus sévères est en cours de réalisation, tout comme l'actualisation des données hydrométriques

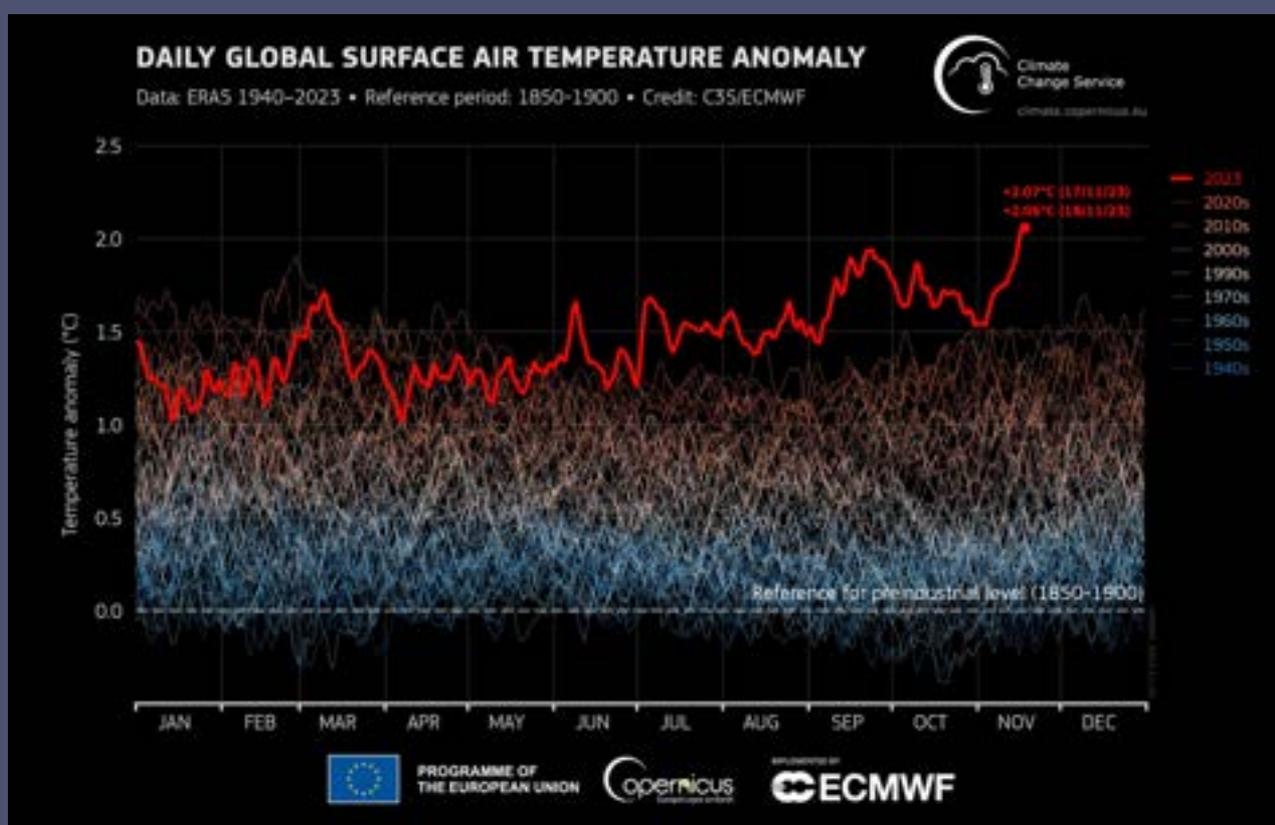


Comparaison des étiages

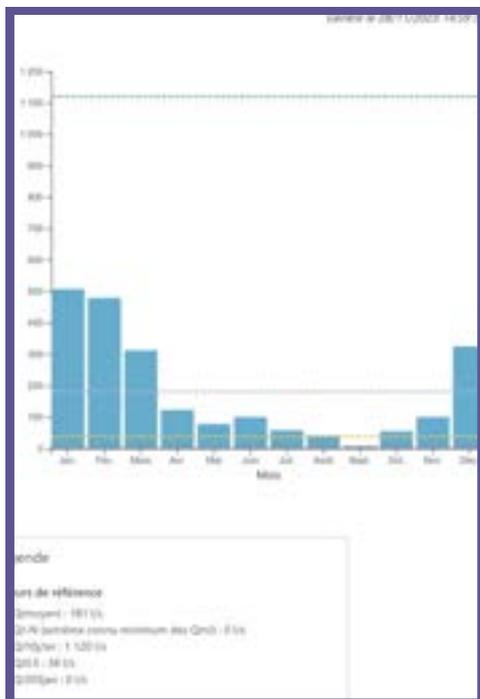


Le 17 novembre 2023 était le premier jour où la température mondiale dépassait 2°C au-dessus des niveaux préindustriels, atteignant 2,07°C au-dessus de la moyenne 1850-1900.

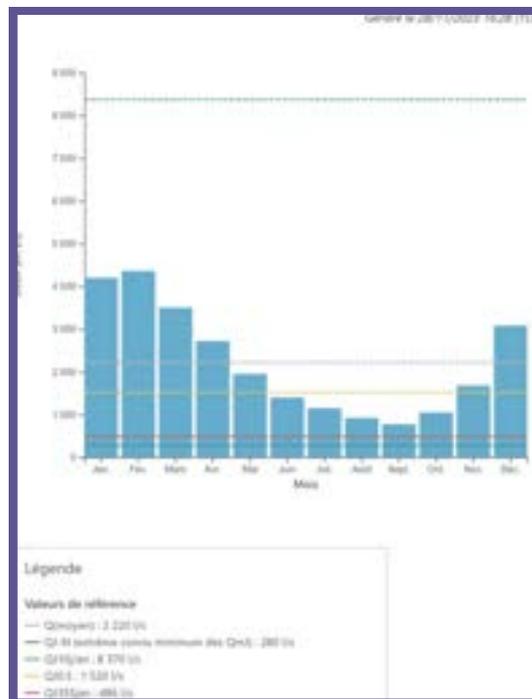
Le 4 Décembre 2023, la température mondiale a de nouveau dépassé les +2°C.



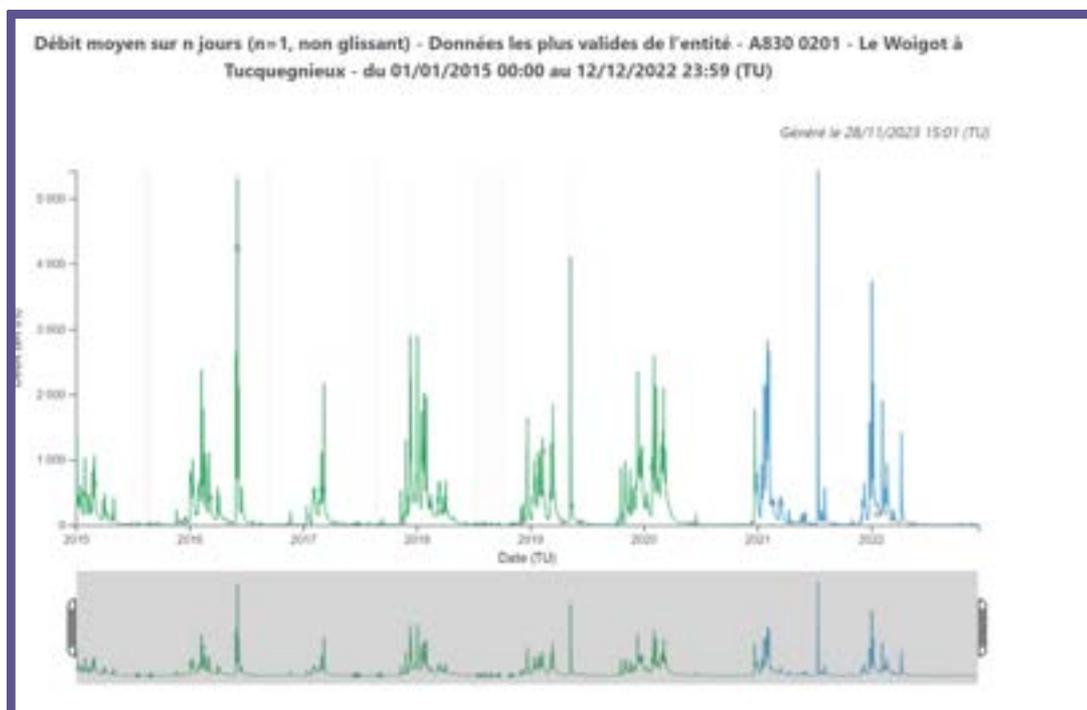
Ces variations de précipitations au cours de l'année impactent le débit des cours d'eau (plus faible de Avril à Novembre). Le territoire CPH bénéficie d'une station de mesure du Woigtot sur la commune de Tucquegnieux et de la Crusnes sur Pierrepont (hors CPH) dont voici les données . Apport par pompage dans la réserve souterraine liée à l'exploitation minière pour le Woigtot.



Variation du débit moyen mensuel moyen sur une année du Woigtot 2015-2022 source Hydro eaufrance

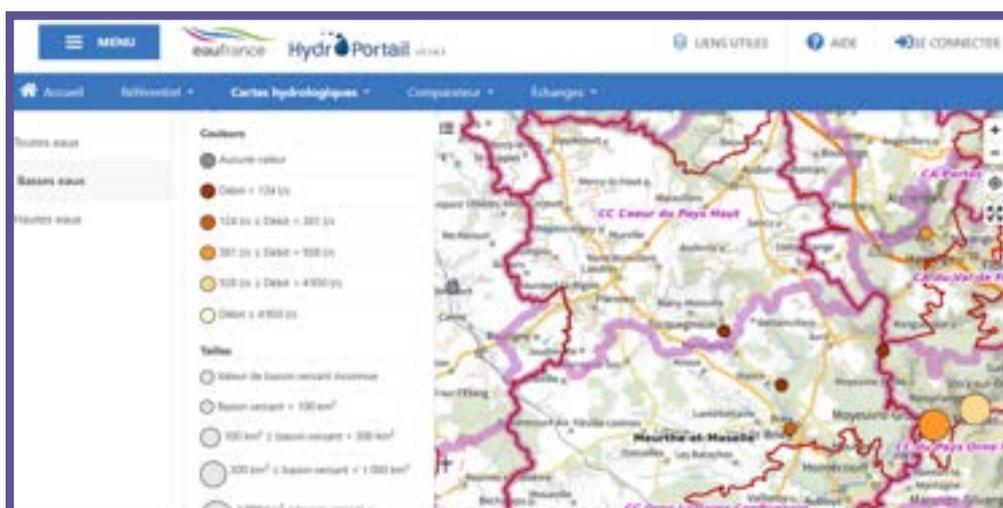


Variation du débit moyen mensuel moyen sur une année de la Crusnes 2015-2022 source Hydro eaufrance



Variation du débit moyen journalier du Woigtot sur la période 2015-2022 source Hydro EauFrance





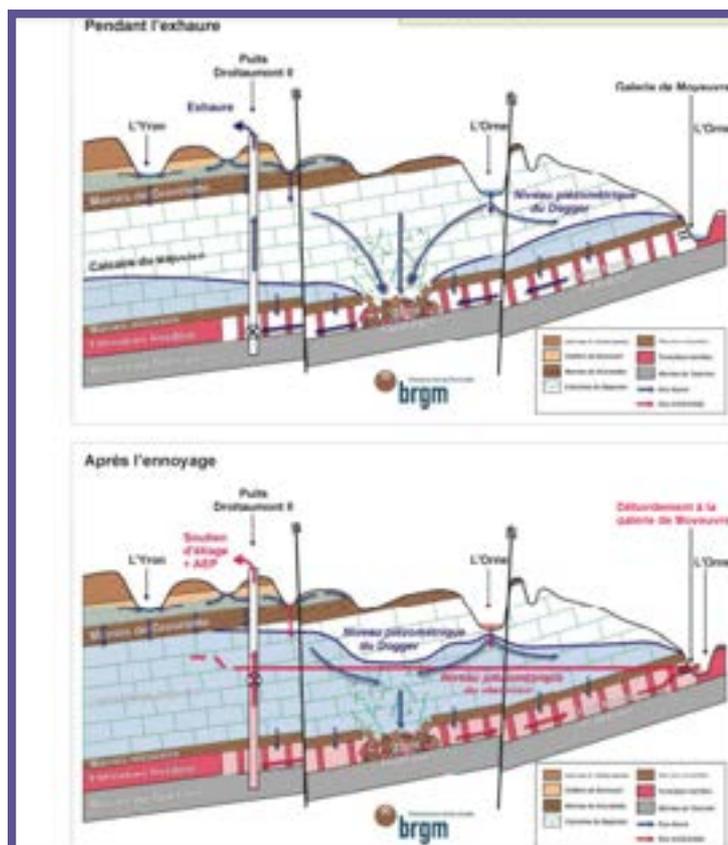
La situation à l'été 2023 était tout aussi critique sur le bassin versant Rhin Meuse particulièrement sur le Woigot en tête de versant. La Crusnes moins exposée bénéficie d'une alimentation par sources et d'autres petit cours d'eau ainsi que par le syndicat de la Fensch qui relâche de l'eau.

Enfin, le bassin de la Meuse, le haut-bassin de la Meurthe semblent concentrer les collectivités sujettes à **pénurie d'approvisionnement en Eau Potable**. Le nombre de suivis complémentaires effectués hors des périodes mai - septembre sur le réseau ONDE semble particulièrement important sur le département de la Meurthe et Moselle, ce qui pourrait indiquer des tensions particulières sur les risques d'assecs dans ces secteurs. Des analyses statistiques corroborées par les retours des élus de la CC CPH.

3. Suivi des zones humides : Sur l'ensemble du territoire du SAGE, ce sont environ 19791 ha de zones humides qui ont disparu (soit 76% de la superficie répertoriée mi XIXe siècle). La CC CPH possèdent des zones humides véritable atout pour l'adaptation aux conséquences du réchauffement climatique. De même que pour les cours d'eau, il est constaté via les retours en ateliers que les zones humides, ayant un rôle écologique majeur dans la gestion des milieux (zone tampon) et la biodiversité, **s'assèchent**. Pour le moment, aucune donnée ne permet d'établir une évolution des zones humides. En revanche, le SDAGE du Bassin Ferrifère de la CC CPH identifie comme **enjeu prioritaire** leur préservation compte tenu des multiples fonctionnalités hydrologiques, et écologiques, qu'elles assurent à titre gratuit. En outre les conséquences et impacts de leur disparition en terme environnemental, et économique sont importants: **augmentation du ruissellement et du risque inondation, augmentation du transfert de polluants aux cours d'eau et aux nappes, diminution du débit d'étiage et accentuation des effets probables liés aux changements climatiques, diminution de l'alimentation des nappes d'eau souterraine, diminution de la biodiversité associée.**

4. Suivi des réservoirs miniers L'ensemble des réservoirs miniers est identifié en tant que zone de **protection quantitative et qualitative** des aires d'alimentation des captages d'eau potable d'une importance particulière pour l'approvisionnement actuel ou futur. L'exploitation minière du bassin ferrifère a profondément modifié l'équilibre hydrogéologique et hydrologique des nappes et des rivières. Les pompages d'exhaure destinés à maintenir les travaux miniers hors d'eau, ont notamment conduit à une alimentation artificielle des cours d'eau sur certaines têtes de bassin versant. Concernant la CC CPH, le Woigot a un soutien d'étiage à 75 l/s, par pompage dans le réservoir Centre au puits Tucquegnieux.

L'existence de nombreux transferts (soutiens d'étiage, points de débordement, fuite, captage et restitution des eaux,...) entre les réservoirs miniers et les cours d'eau est une spécificité du territoire du SAGE dont fait partie la CC CPH.



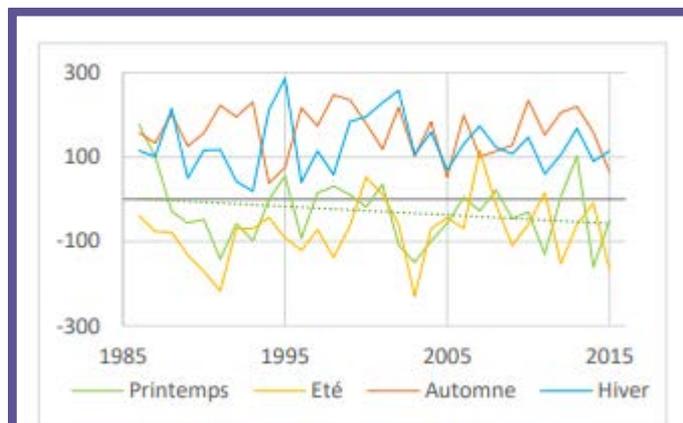
Schema conceptuel de fonctionnement hydrogéologique d'un réservoir Minier ; BRGM 2007

> BILAN HYDRIQUE



Le bilan hydrique est un indicateur de sécheresse, calculé par différence entre les précipitations et une estimation de l'évapotranspiration du couvert végétal issue de paramètres météorologiques (température, rayonnement, humidité, vent). Il permet d'observer l'état des ressources en eau de pluie du sol d'une année sur l'autre. Le bilan hydrique est un indicateur pertinent pour observer l'état des apports en eau d'une année sur l'autre et pour identifier des périodes de sécheresse et leur récurrence sur le long terme.

A l'échelle de la Lorraine, le bilan hydrique saisonnier semble diminuer au printemps où il devient déficitaire. Pour les autres saisons, les variations inter annuelles sont trop importantes et ne permettent pas d'analyser une tendance. Cette tendance peut en partie s'expliquer par une évapotranspiration en hausse combinée au manque de précipitations.



Bilan hydrique calculé par saison. Source météo France



Les tendances globales observées sur l'ensemble de la période 1959 – 2015 sont assez régulières avec une augmentation de l'évapotranspiration répartie sur l'ensemble des saisons mais une prééminence de la période printanière. Meurthe-et-Moselle (54) : + 23 % Hiver+ 30 % Printemps + 20 % Été + 21 % Automne

(source : étude Oracle 2020 chambre agriculture ; Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en Grand Est)

> QUALITÉ DE L'EAU



L'Agence de l'eau dans le cadre du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Bassin Ferrifère constate une dégradation de la qualité des eaux . Pour l'approvisionnement en eau potable 35 captages ont été abandonnés ou suspendus, dont 11 dans les réservoirs miniers en raison de teneurs en sulfates trop élevées.

Par ailleurs, les cours d'eau banalisés en lien avec l'hydraulique agricole connaissent également une diminution de la qualité des eaux. Les cours d'eaux subissent des impacts de leurs fonctionnalités induisant une réduction de la qualité des eaux . Nous pouvons citer en exemple une limitation de leur capacité d'auto-épuration, limitation du rôle de tampon du lit majeur, entraînant notamment une augmentation de la pollution des cours d'eau et des nappes, et une augmentation du risque d'inondation.

En outre, sur le territoire rural de la CC CPH, la pression polluante des eaux usées n'est pas très importante en termes de flux mais l'impact est réel car l'épuration est faible, la dilution peu importante sur des petits cours d'eau et l'auto-épuration déficiente par le manque de végétation (SDAGE, Agence de l'eau Rhin Meuse). Sur l'ensemble du territoire du bassin Ferrifère, incluant la CC CPH, les pollutions diffuses liées à l'agriculture sont présentes, même si difficilement qualifiables.

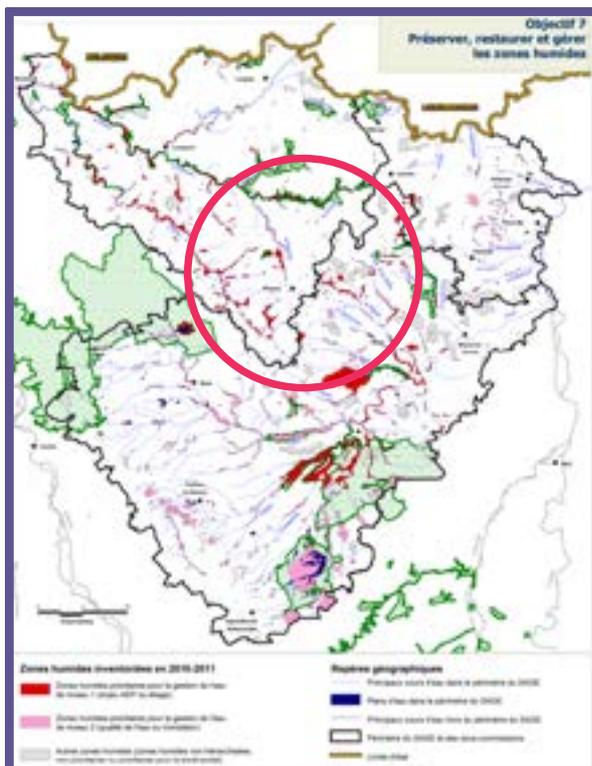
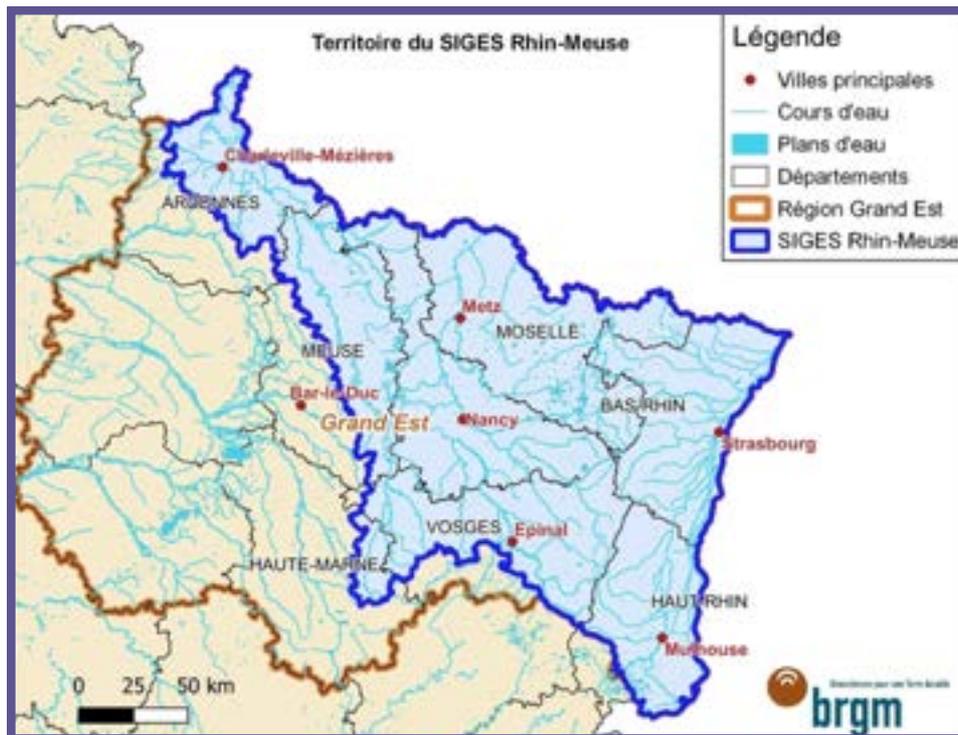
L'ensemble de ces éléments permettent de conclure à une qualité de l'eau et du milieu biologique souvent **globalement moyenne à mauvaise** : la quasi-totalité des masses d'eau de surface sont en mauvais état actuel vis-à-vis de la DCE [La DCE définit le "bon état" d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.]:

- L'état chimique des masses d'eau de surface est très majoritairement mauvais, (masses d'eau qualifiées uniquement) .
- L'état écologique des masses d'eau de cours d'eau et canaux du bassin Rhin Meuse est à plus de 60% de qualité moyen ou médiocre.

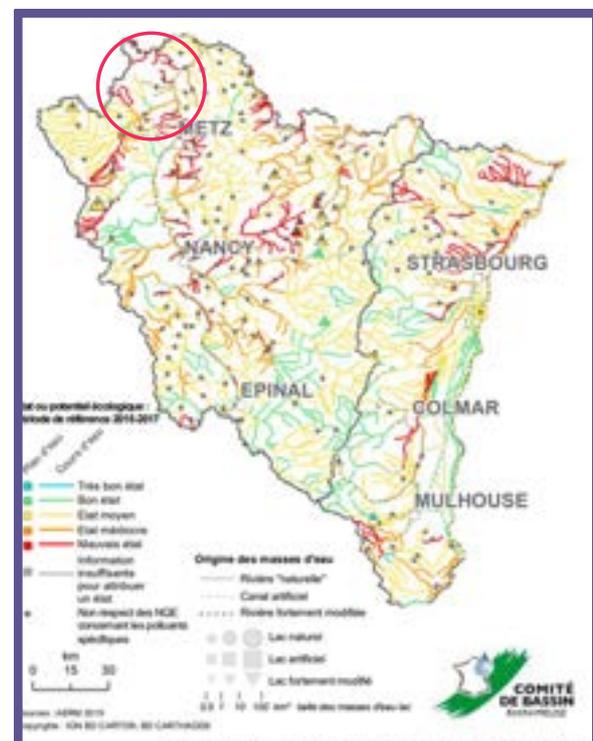
La masse d'eau souterraine N° FRCG116 : Réservoir minier du bassin ferrifère lorrain de Briey_Longwys présente un **état dégradé** avec des teneurs en chlorures et en sulfates qui dépassent les seuils recommandés. En revanche, l'état quantitatif des masses d'eau souterraine est jugé bon sur la période 212-2017 selon une étude de 2021.

Concernant **les zones humides**, elle doivent faire l'objet d'une protection renforcée car elles contribuent à une bonne qualité de l'eau. Un inventaire des zones humides a permis de déterminer des zones humides prioritaires pour la gestion de l'eau ; il s'agit de zones humides présentant des fonctionnalités hydrauliques moyennes à fortes et situées dans des secteurs à enjeux hydrauliques (inondation, étiage, AEP, qualité de l'eau) moyens à forts. [SDAGE_Agence de l'eau Rhin Meuse]

Dans le bassin ferrifère, les activités de loisirs peuvent être limitées sur certains cours d'eau, en raison de débits d'étiage très faibles et/ou d'une qualité de l'eau souvent dégradée.

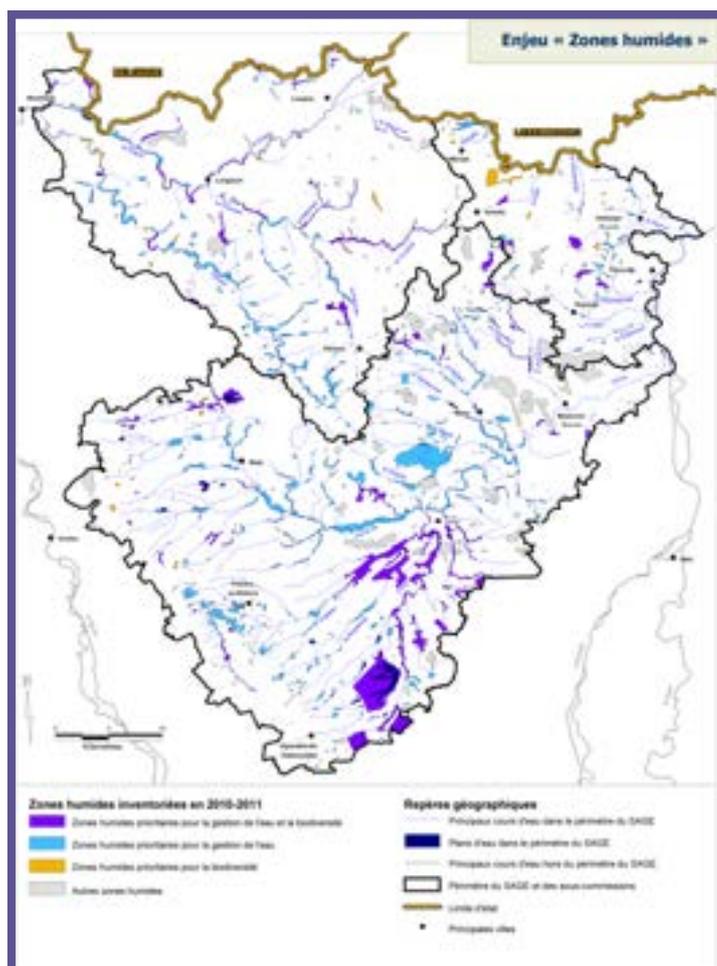


« Préserver, restaurer et gérer les zones humides » Sources : BD-Carthage et BD-Carto, IGN 2004 et 2010 ; Données zones humides et plans d'eau, Asconit 2012 ; Données milieux naturels : CG54 2012, Région Lorraine 2010 ; DREAL Lorraine 2007



Etat ou potentiel écologique actuel des masses d'eau de surface





L'enjeu « Zones humides » Sources : BD-Carthage et BD-Carto, IGN 2004 et 2010 ; Données zones humides et plans d'eau, Asconit 2012

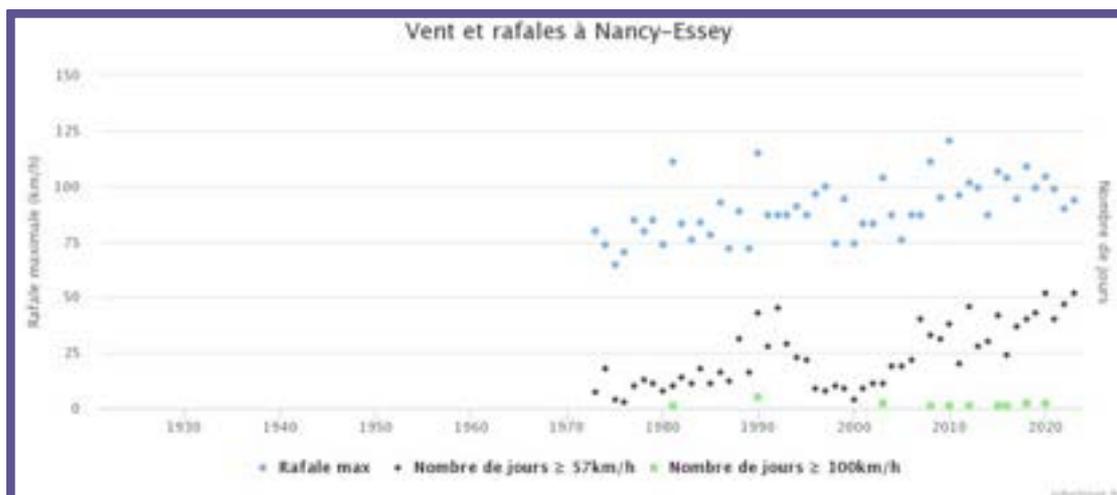
> Vent :

Pas de tendance d'évolution connue à ce stade. La France a connu plusieurs phénomènes extrêmes en Octobre et Novembre 2023, en avance par rapport à la saison et avec des records de vents dépassant les tempêtes de 1999 Lothar et Martin.

Une étude d'attribution devra être menée pour déterminer l'influence du changement climatique anthropique sur ces phénomènes [Melissa Lazenby, maître de conférences sur le changement climatique, à l'université du Sussex].

Les tempêtes sont issues de multiples facteurs complexes dont certains comme l'étendu de la glace de mer dans les régions proches des pôles, la force et la position des courants-jets, les températures de surface de la mer et les schémas climatiques tels qu'El NINO, sont susceptibles d'être affectés par le réchauffement climatique. A ce jour, aucun consensus n'émerge même si les projections climatiques semblent indiquer que la fréquence et l'intensité des tempêtes pourraient légèrement augmenter.

A l'échelle du territoire, on peut observer des écarts de plus en plus importants au fil des dernières décennies. Ces observations (sans tendance statistique démontrée) rejoignent le ressenti des participants aux ateliers d'une tendance à la hausse de la fréquence et de l'intensité des épisodes venteux.

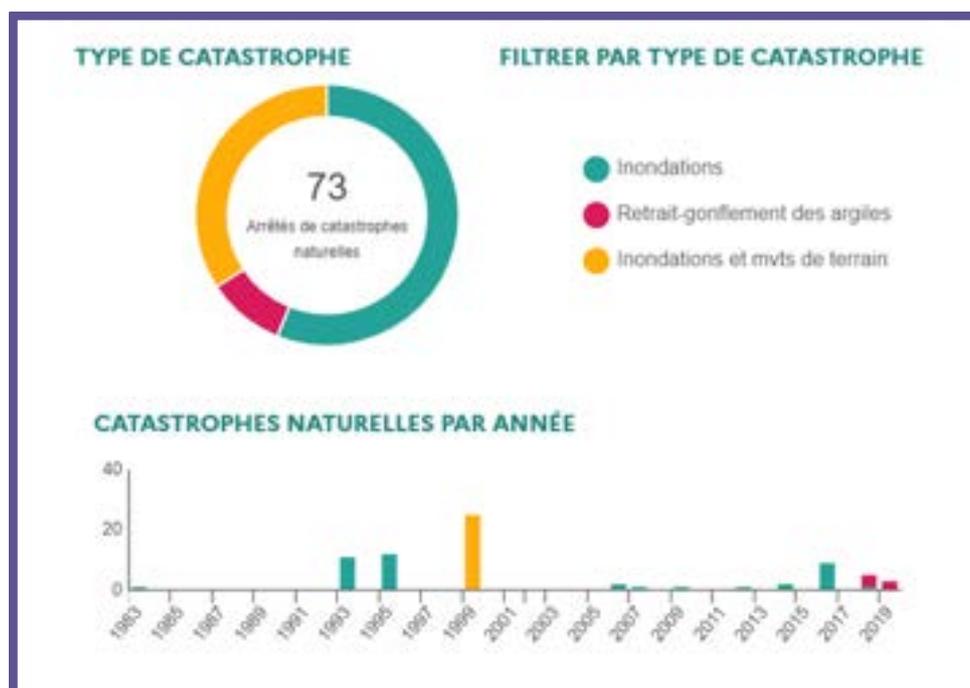


> Catastrophes naturelles :

Le recensement du nombre et du type d'arrêtés de catastrophe naturelle constitue un bon indicateur pour qualifier l'exposition du territoire aux aléas référencés (retrait-gonflement des argiles, mouvements de terrain, inondations, coulées de boue, tempêtes, etc.).

Depuis 1982 jusqu'en 2019, les 25 communes de la CC CPH ont comptabilisé 73 arrêtés de catastrophes naturelles, répartis comme suit :

- 7 arrêtés- Retrait-gonflement d'argile :
- 41 arrêtés - Inondations
- 25 arrêtés - Inondations mouvement de terrain



> Retrait gonflement des argiles et mouvement de terrains :

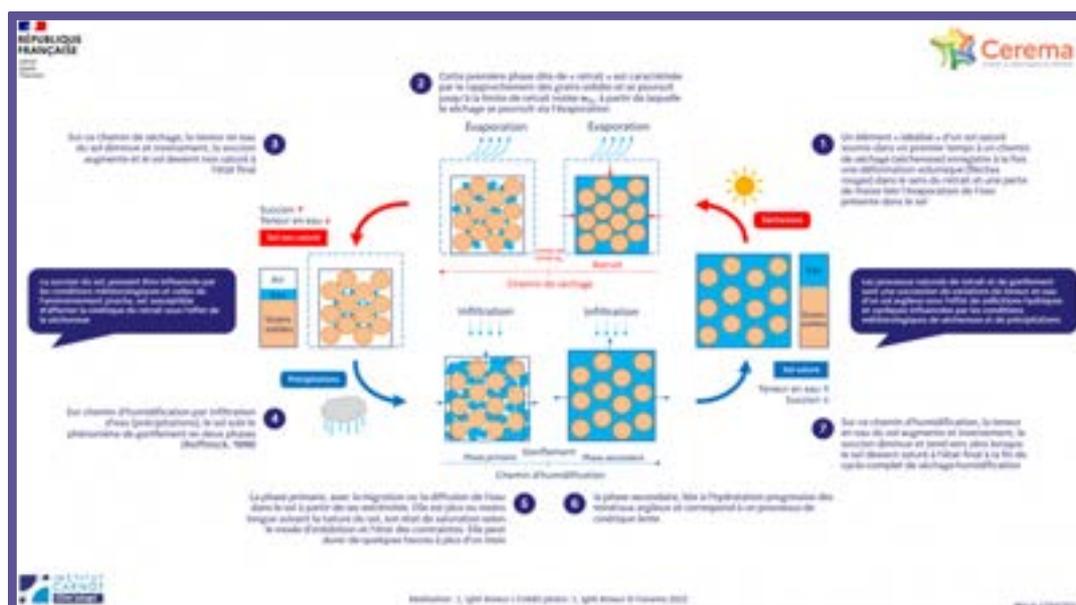


Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau :

- contexte humide: consistance souple et malléable, augmentation du volume de ce sol, « gonflement des argiles ».
- sol desséché : consistance dure et cassante, phénomène de rétractation « retrait des argiles ».

Les phénomènes climatiques exceptionnels sont le principal facteur de déclenchement du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux. Les variations sont lentes, mais peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains, en grande majorité des maisons individuelles . En climat tempéré, les épisodes de sécheresse, caractérisés par des températures élevées, un déficit pluviométrique et une très forte évapotranspiration, ont pour répercussion immédiate d'assécher les sols argileux et donc de provoquer un phénomène de retrait provoquant des dégâts plus ou moins sérieux sur les bâtiments. L'ensemble de ces phénomènes vont s'intensifier avec le réchauffement climatique.

En 2021 étaient recensées plus de **10,4 millions de maisons individuelles potentiellement très exposées au phénomène de retrait et gonflement des sols argileux (RGA)**. Le territoire de la CC CPH est exposé à un risque moyen à fort de Retrait-Gonflement d'argiles . La répartition des catastrophes naturelles illustre une nette augmentation du phénomène depuis 2019 et une saisonnalité marquée en été (période de forte sécheresses) et hiver (forte précipitations).

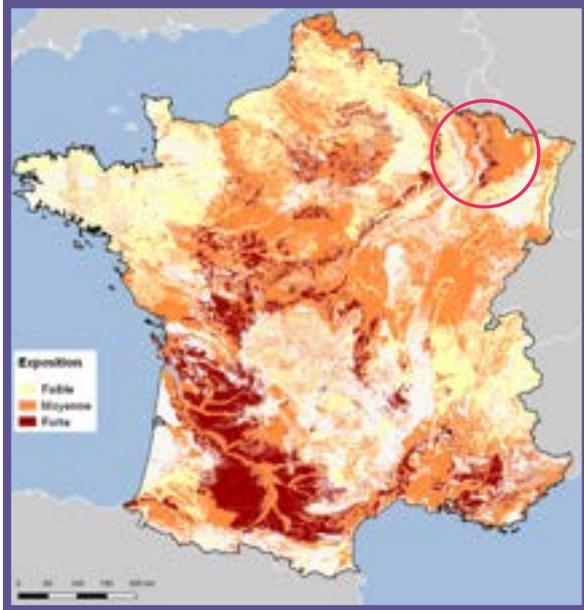


États d'un élément de sol idéalisé soumis à un cycle complet de séchage-humidification ; source CEREMA 2021

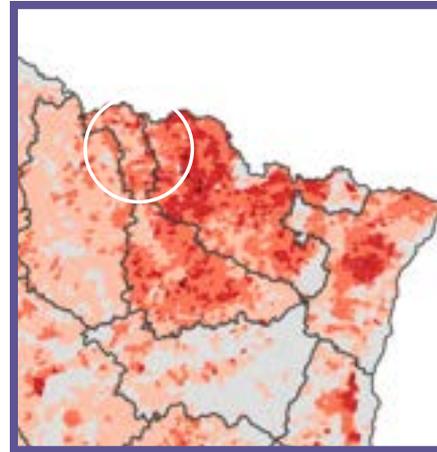


illustration du RGA sur le territoire de la CC CPH

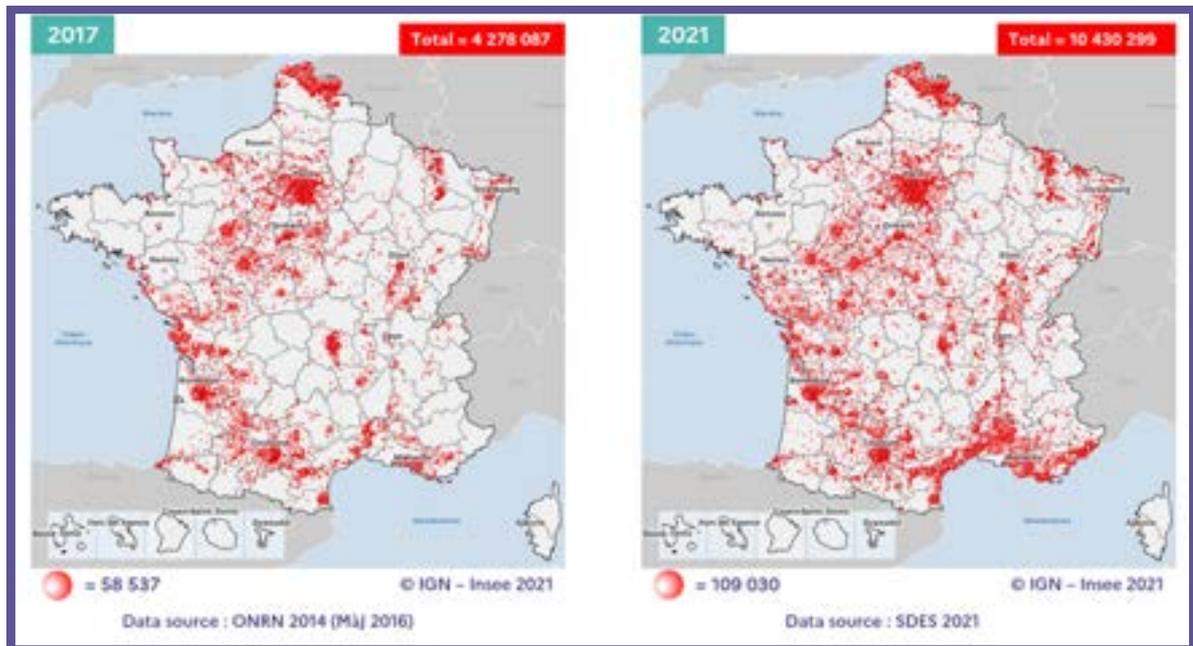




Cartographie de l'exposition du territoire au phénomène de retrait gonflement : 48 % du territoire est en zone d'exposition moyenne ou forte © BRGM



Part des aléas RGA



Exposition à l'Aléa RGA ;source SDES 2021

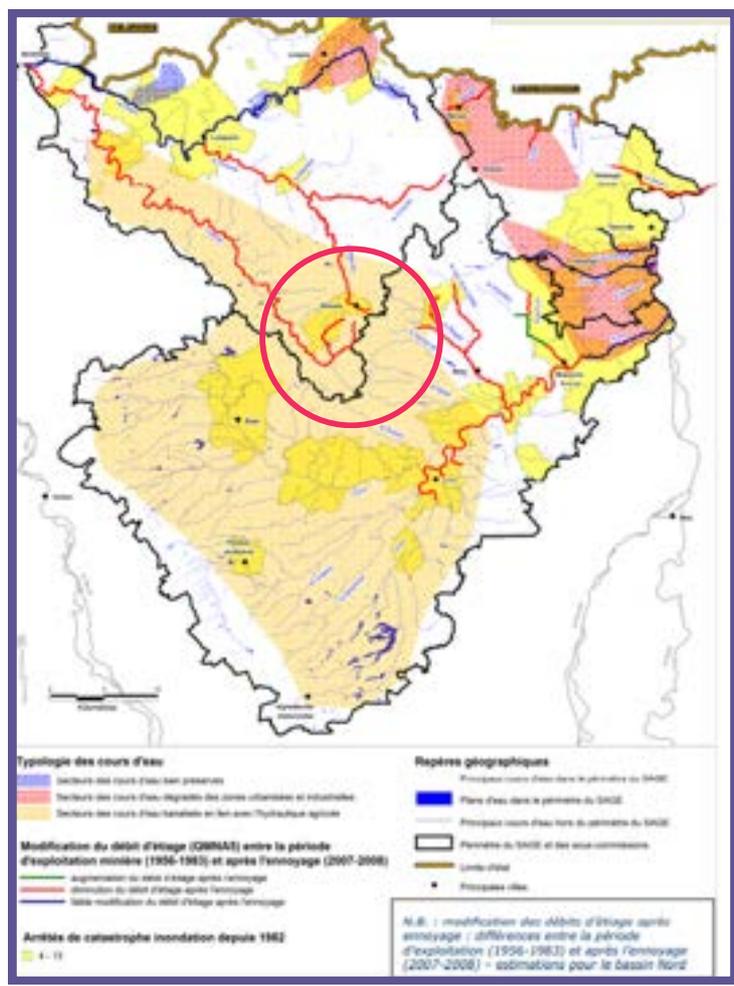


> INONDATIONS ET PLUIES DILUVIENNES

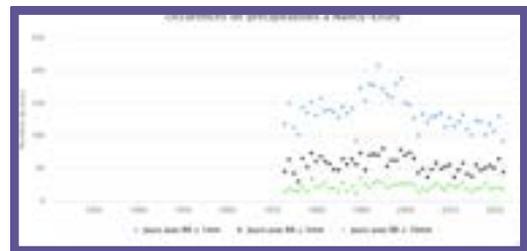
L'inondation est le risque naturel le plus important en Lorraine. De plus, la vulnérabilité des communes s'est accrue, principalement du fait du développement de l'urbanisation en zone inondable et de l'évolution des pratiques agricoles. De nombreuses zones humides qui permettaient d'écrêter les crues, de stocker les trop-pleins d'eau et de réguler le débit des fleuves ont été asséchées. Une partie du territoire du SAGE est soumise aux risques d'inondation comme le montre la carte ci dessous. La CC CPH possède plusieurs communes qui ont subi des inondations importantes depuis 1882. L'analyse des arrêtés de catastrophes naturelles met en évidence que le risque inondation (et mouvements de terrain) est le plus important sur la CC CPH avec 66 arrêtés. Les inondations sont causées par des remontées de nappes ou des ruissellements.

Les changements climatiques, susceptibles d'aggraver les phénomènes d'inondations, devront particulièrement être pris en compte et anticipés pour les cours d'eau vulnérables aux inondations.

Pluies diluviennes : Pas d'évolution sur les fortes pluies . Un jour de fortes pluies correspond à un jour pour lequel le cumul des précipitations sur les 24 heures dépasse strictement 20 mm. L'observation des mesures de précipitations journalières montre une grande variabilité interannuelle du nombre de jours de fortes pluies. Aucune tendance d'évolution marquée du nombre annuel de jours de fortes pluies, ni d'évolution saisonnière de ce paramètre se dégage.



*Risque inondation :
Sources : BD-Carthage et BD-Carto : IGN 2004 et 2010; Données débits d'étiage et typologie cours d'eau, Sinbio 2007; Données inondation, MEDD 2007 ; Données plans d'eau, Asconit 2012*



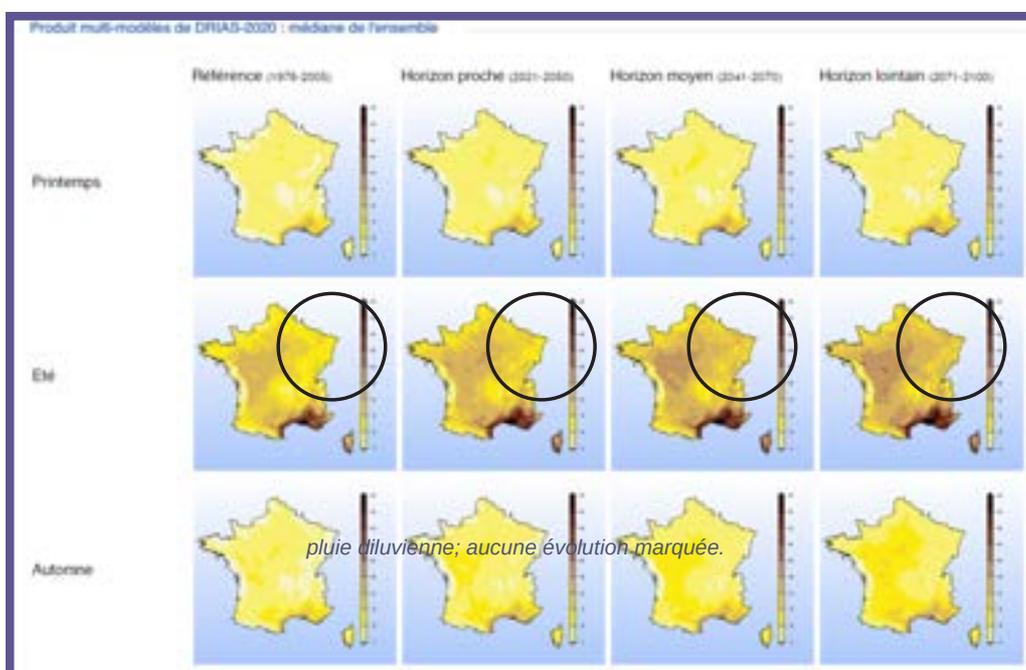
Pluies diluviennes; aucune évolution marquée.



> RISQUE INCENDIE



Le risque d'incendie s'est accru au cours des dernières décennies à cause de l'augmentation des périodes de sécheresse et la fragilité des forêts. Bien qu'il ne soit pas aussi important que dans le SE de la France, il demeure réel. En témoignent les dispositions préfectorales prises à l'été 2023 contre le risque incendie jugé sévère en Lorraine. Les projections climatiques réalisées grâce à l'outil DRIAS illustrent d'une augmentation du risque en Été quelque soit le scénario d'émission. Le territoire de CPH est particulièrement recouvert de massif forestier, de prairies et devra faire preuve d'une vigilance accrue. D'autant que les incendies devraient être plus intenses et plus rapides compte tenu des sécheresses accrues, entraînant possiblement de fortes régressions des peuplements forestiers .



Pluie diluvienne; aucune évolution marquée.

Le monde bat des records d'émissions et de températures, alimentant des catastrophes climatiques dans le monde entier.

Rapport sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions

Un message repassé en boucle

Les températures atteignent de nouveaux sommets, mais le monde ne parvient pas à réduire les émissions (une fois de plus)



ONU 
programme pour l'environnement

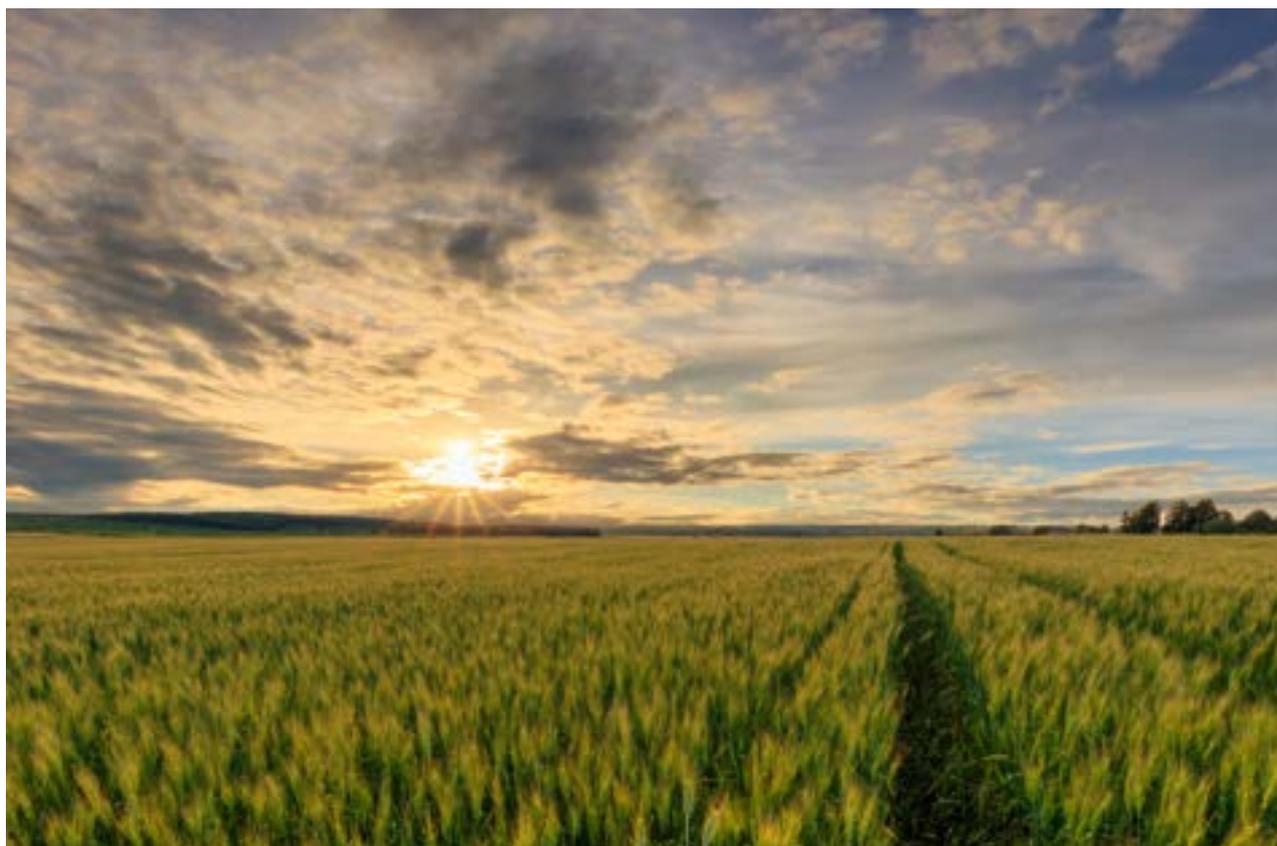
#EmissionsGap



Cette évolution du climat a des effets sur les aléas auxquels la communauté de communes Coeur du Pays Haut est exposée : La hausse des températures se traduit par :

- Une exposition croissante aux épisodes de fortes chaleurs et décroissante aux épisodes de froid ;
- Une hausse de l'évaporation de l'eau des sols et de l'évapotranspiration des végétaux, donc une exposition accrue aux sécheresses, susceptibles elles-mêmes d'être accentuées par des déficits de précipitations plus fréquents en été et en automne ;
- Des conditions plus propices aux feux de forêt et de prairie (notamment en milieu bocager), aléa auquel le territoire était jusqu'à présent peu exposé.

La hausse de l'intensité des épisodes de fortes précipitations devrait quant à elle conduire à une aggravation du risque d'inondation par ruissellement pluvial ou remontée de nappe avec des mouvements de terrain. Les données disponibles ne permettent pas de mettre en évidence un effet à la hausse ou à la baisse du réchauffement climatique sur les régimes de crue et de tempête, aléas auxquels le territoire est aujourd'hui peu exposé.





Analyse de l'exposition de CPH au travers de l'étude du climat **PASSE**
Le territoire est faiblement, moyennement ou fortement soumis aux aléas.



ALÉAS CLIMATIQUE	EXPOSITION ACTUELLE	TENDANCE
 Température moyenne	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Augmentation significative des T° ces dernières décennies (augmentation supérieure à + 1 °C) : + 2,1 °C en 70 ans 	
 Vague de chaleur/ canicule	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Phénomène fréquent Augmentation significative de la fréquence ou de la durée ces dernières décennies Augmentation du nombre d'événements persistant plus de 10 jours 	
 Sécheresse météorologique	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Territoire fortement soumis au risque de sécheresse météorologiques, plusieurs années consécutives (2020 à 2023) Épisodes de sécheresse intenses et durables Constat d'une évolution significative (fréquence/durée/ intensité) : + 15% en 60 ans ; augmentation de la surface des sols concernés par des sécheresses + 20 % par rapport à 1960 ; assèchement + 7 % sur la période de janvier à septembre par rapport à 1960. 	
 Sécheresse agricole	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Territoire fortement soumis au risque de sécheresse agricole, Épisodes de sécheresse intenses et durables , Constat d'une évolution significative (fréquence/durée/ intensité) ces dernières -décennies Déficits hydriques pénalisant le secteur agricole , majeur sur le territoire les implantations de cultures et les rendements 	
 Sécheresse hydrologique	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Territoire fortement soumis au risque de sécheresse hydrologique, Constat d'une évolution (fréquence/durée/ intensité) ces dernières années, Structure hydrogéologique du territoire l'expose d'avantage aux risques de sécheresse hydrologique. 	
 RGA	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Des cas répertoriés surtout en été , Phénomène touchant une large part du territoire avec des zones à risques élevés : Des observations plus fréquentes ces dernières années (2018, 2019). 	



Analyse de l'exposition de CPH au travers de l'étude du climat passé
Le territoire est faiblement, moyennement ou fortement soumis aux aléas.



Aléas climatique induit	Exposition actuelle	Tendance
 Inondation ruissellement ou crue	Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Phénomènes touchant une large part du territoire Pas de constat d'évolution (fréquence/durée/ intensité) ces dernières décennies mais près de 60% des arrêtés de catastrophes naturelles Une répartition saisonnière 	
 Régime de précipitation	Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Régime de précipitations plutôt régulier (cumul annuel moyen en légère augmentation) Forte variabilité inter et intra annuelle du régime de précipitations (selon les mois et les saisons). 	
 Mouvements effondrements de terrain	Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Phénomènes touchant une large part du territoire lors des tempêtes 1999 Exposition du territoire lors de précipitations intenses 	
 Épisode de froid	Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Diminution des épisodes de gel toutes les années Constat d'une évolution modérée du nombre de jours, d'un décalage dans le temps des premières et dernières gelées annuelles, etc. : - 20 jours de gel entre 1961 et 2020. 	
 Variation du débit des cours d'eau (étiages)	Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Constat d'une accentuation des étiages sur les trois dernières années, Corrélation avec les sécheresses et la modification des régimes de précipitations Cours d'eau du territoire plutôt sensible 	

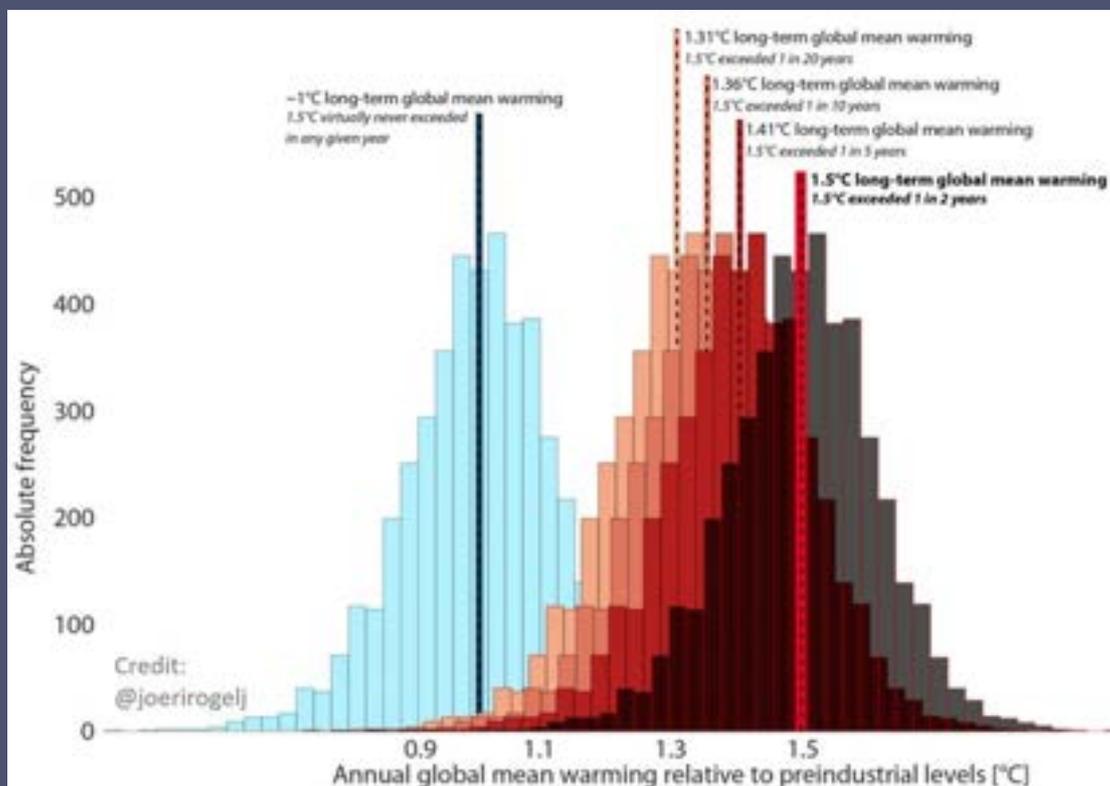


Analyse de l'exposition de CPH au travers de l'étude du climat passé
Le territoire est faiblement, moyennement ou fortement soumis aux aléas.



Aléas climatique induit	Exposition actuelle	Tendance
 <p>Tempête, grêle, pluie verglaçante</p>	<p>Faible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phénomène très rare • Pas de constat d'évolution (fréquence/durée/ intensité) ces dernières décennies • Un risque d'augmentation à l'avenir des orages super-cellulaires avec tempêtes de grêle et vent fort 	
 <p>Pluie diluvienne</p>	<p>Faible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Épisodes de pluies torrentielles très rares • Pas de constat d'évolution (fréquence/durée/ intensité) de ces épisodes ces dernières décennies • Peuvent cependant générer des dégâts importants aux communes • Hypothèse scientifique d'une augmentation des épisodes à l'avenir 	
 <p>Feu</p>	<p>Faible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de plus en plus grand • Pas de feux recensés sur le territoire mais présence du risque (forêts et/ou broussailles + prairies sur le territoire) 	

Dans un monde plus chaud de 1,5 °C, la moitié des années aurait une température annuelle de surface mondiale supérieure à 1,5 °C et la moitié des années une température annuelle de surface mondiale inférieure à 1,5 °C.



Anomalies de la température moyenne annuelle mondiale résultant de l'exécution d'une moyenne sur 21 ans pour 24 modèles climatiques et la période 1900-2090 (scénario historique et RCP2.6 combinés). Niveaux indiqués pour quatre probabilités relatives à la limite de 1,5°C, la ligne centrale en gras de chaque courbe indiquant la température moyenne équivalente à long terme.

Remarque : il s'agit d'une approximation de la variabilité naturelle, car elle ne tient pas compte de la variabilité à basse fréquence, et elle inclut également des variations dues à des changements dans le forçage solaire et volcanique naturel historique. **Crédit : Joeri Rogelj**

Le cap symbolique des 1.5°C de réchauffement par rapport à l'ère préindustrielle est désormais franchi à l'échelle du territoire avec une trajectoire de réchauffement de +2°C à horizon 2030-2050.

Ce réchauffement induit dès à présent des conséquences notables pour le territoire, avec de nouveaux aléas climatiques plus intenses, fréquents et longs auxquels il va falloir faire face.

Les périodes caniculaires vont être de plus en plus courantes dans les décennies à venir et les pluies torrentielles causant parfois des inondations seront peut être plus fréquentes. A contrario, d'autres aléas vont s'atténuer : neige, verglas et grand froid.

Pour élaborer sa stratégie d'Adaptation aux changements climatiques et de résilience territoriale, la CC CPH **base son analyse sur le Scénario SSP2-4.5**. C'est à dire une trajectoire intermédiaire dans laquelle les tendances se poursuivent sans déviations substantielles. **L'objectif de cette nouvelle étape est de comprendre l'exposition du territoire aux changements climatiques en cours et à venir et de construire des scénarios d'impacts.**

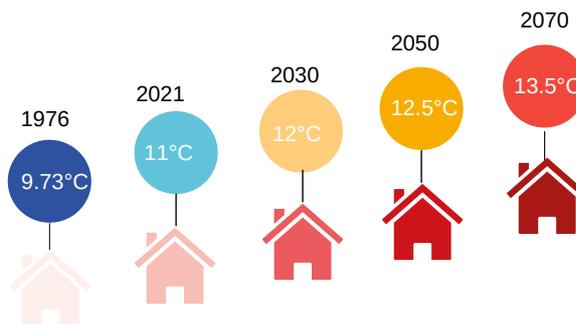
Ce travail s'appuie largement sur les résultats de l'étape précédente et sur de nouvelles informations : les projections et scénarios climatiques. Cette section du guide ayant vocation à donner des indications sur la manière d'aborder la démarche d'adaptation.



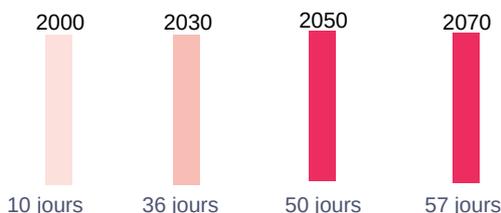
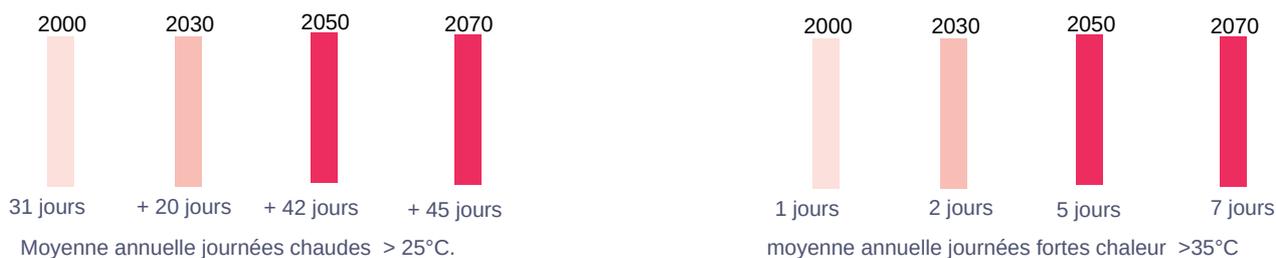
> TEMPÉRATURES : POURSUITE DE LA HAUSSE

Corollaire de l'augmentation des températures, la fréquence et l'intensité des épisodes de fortes chaleurs et canicules vont s'élever dans le futur, pour devenir un enjeu majeur du XXIe siècle.

Température moyenne, l'importance de chaque dixième de degrés.



Des étés de plus en plus chaud, des nuits tropicales (entre 10 et 15 par année) et des hivers de plus en plus doux



Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)



Conséquence directe du réchauffement climatique, il y aura en **90 et 130 jours** par an anormalement chauds entre 2030-2070. Les hivers seront plus doux, les épisodes de froid moins intenses et moins fréquents. Entre 2010 et 2085, nous passerions de 19,3 j à 14,3 j de gel en moyenne.



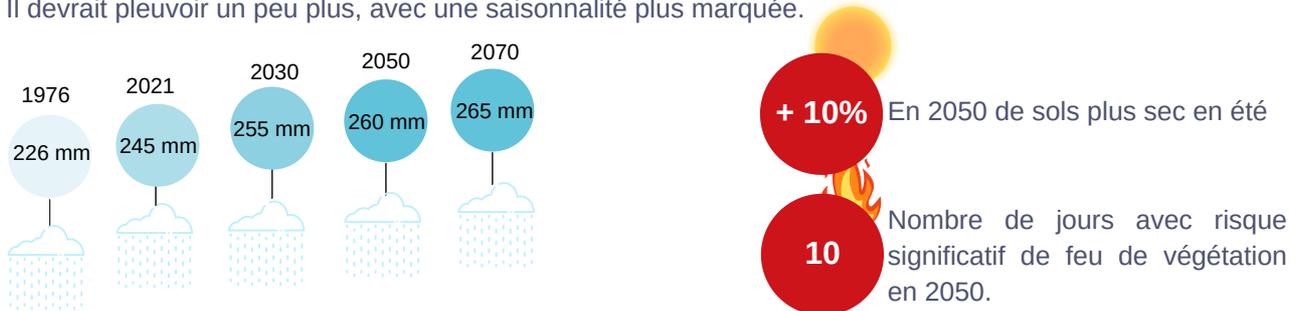
> PRÉCIPITATION : INCERTITUDE ET POSSIBLE AUGMENTATION



Contrairement aux températures, les indicateurs relatifs aux précipitations sont plus variables et incertains. Le volume de précipitations devrait légèrement augmenter et le nombre de jours de pluie plutôt baisser. Avec une tendance à l'augmentation de l'intensité des précipitations et donc des risques d'inondation plus importants à cause des crues, mais aussi du ruissellement des eaux pluviales lors de pluies torrentielles.

Des épisodes pluvieux plus rares, plus intenses et plus saisonniers

Le cumul pluviométrique ne devrait pas connaître d'évolution majeure. Il devrait pleuvoir un peu plus, avec une saisonnalité plus marquée.

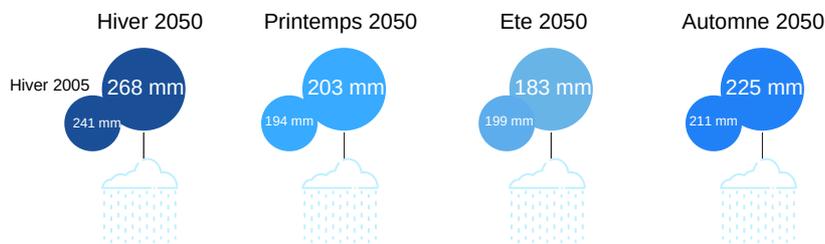


Des tendances plus marquées se dessinent à l'échelle des saisons (source météo France).:

Les cumuls hivernal et estival des précipitations sur le territoire varient largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours de ce siècle. Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques indiquent :

- une augmentation des cumuls hivernaux,
- peu d'évolution des cumuls estivaux, avec toutefois une forte variabilité selon les scénarii

Notons que les projections de cumuls estimés présentent un écart important sur une même saison, signe d'une incertitude importante.



Valeur moyenne cumul de précipitations par saison [1976-2005] vs [2041-2070]

Les cumuls de précipitations quotidiennes remarquables (correspondant à la valeur qui n'est dépassée en moyenne qu'un jour sur 100, soit 3 à 4 jours par an), seront susceptibles d'augmenter légèrement d'ici 2050, selon le scénario RCP 4.5, avec un risque d'inondations par ruissellement accru. Le nombre de jours de précipitations extrêmes augmente à horizon 2050 avec une moyenne de **6 jours/an** contre 4 sur la période 1976-2005. Géorisques par Météo-France identifie la quasi totalité des communes de la CC CPH en risque inondation.

Le nombre de jours consécutifs sans pluie augmentera d'ici 2050 contribuant, avec le renforcement de l'évaporation associée aux températures élevées, à l'aggravation du risque de sécheresse. L'augmentation des températures combinée à l'accroissement du nombre de jour sans pluie engendre un assèchement important des sols en toute saison. L'humidité moyenne du sol en 2100 pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes vécues en 2022-2023. En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI < 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI > 0,9) se réduit dans les mêmes proportions. Une des conséquences de cet assèchement sera également l'aggravation des risques de dommages sur les bâtiments, liés au retrait/gonflement des argiles (source : ClimatDiag, Météo France).





L'analyse du climat passé du territoire n'aborde pas la question de la biodiversité, en revanche et malgré un déclin très important ces dernières décennies, la trajectoire de réchauffement climatique aura un impact encore plus fort sur les seuils d'adaptation de la biodiversité. Tout comme l'eau qui risque de se retrouver sous tension avec des étés de plus en plus chauds et des besoins toujours plus importants, le vivant se retrouvera confronté à des conditions extrêmes. Or ces deux ressources sont des puissants leviers d'action pour s'adapter au réchauffement climatique. Il est donc nécessaire de prendre des mesures de sauvegarde, restauration et protection.

Des réservoirs de biodiversité menacés

Le territoire de la CC CPH est composé d'un ensemble de milieux naturels qui sont fragilisés à la fois par les activités humaines (*Des pollutions variées: air, sol, eau, pollution sonore et lumineuse*) et les impacts du réchauffement climatique. Ces espaces abritent des espèces endémiques et généralistes (**faune et flore**) qui subissent ces pressions anthropiques au détriment de leur survie.



1/3

espèce d'amphibien menacée de disparition en Lorraine.

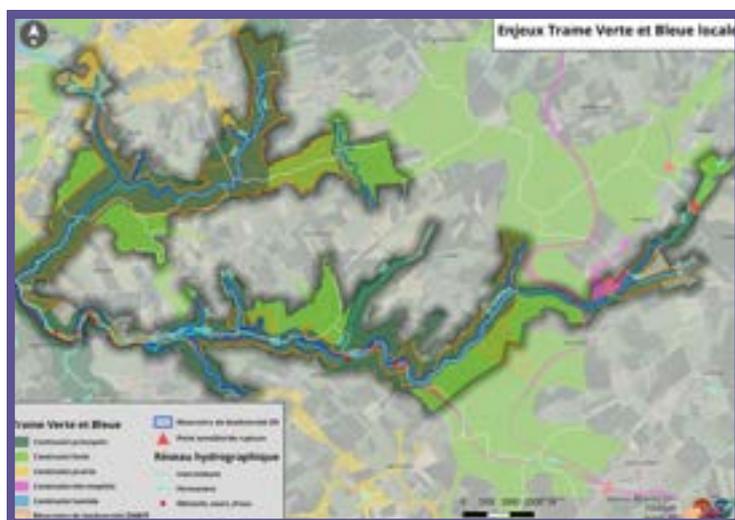
1/8

espèce de reptile menacée de disparition en Lorraine.

Les principaux enjeux sont :

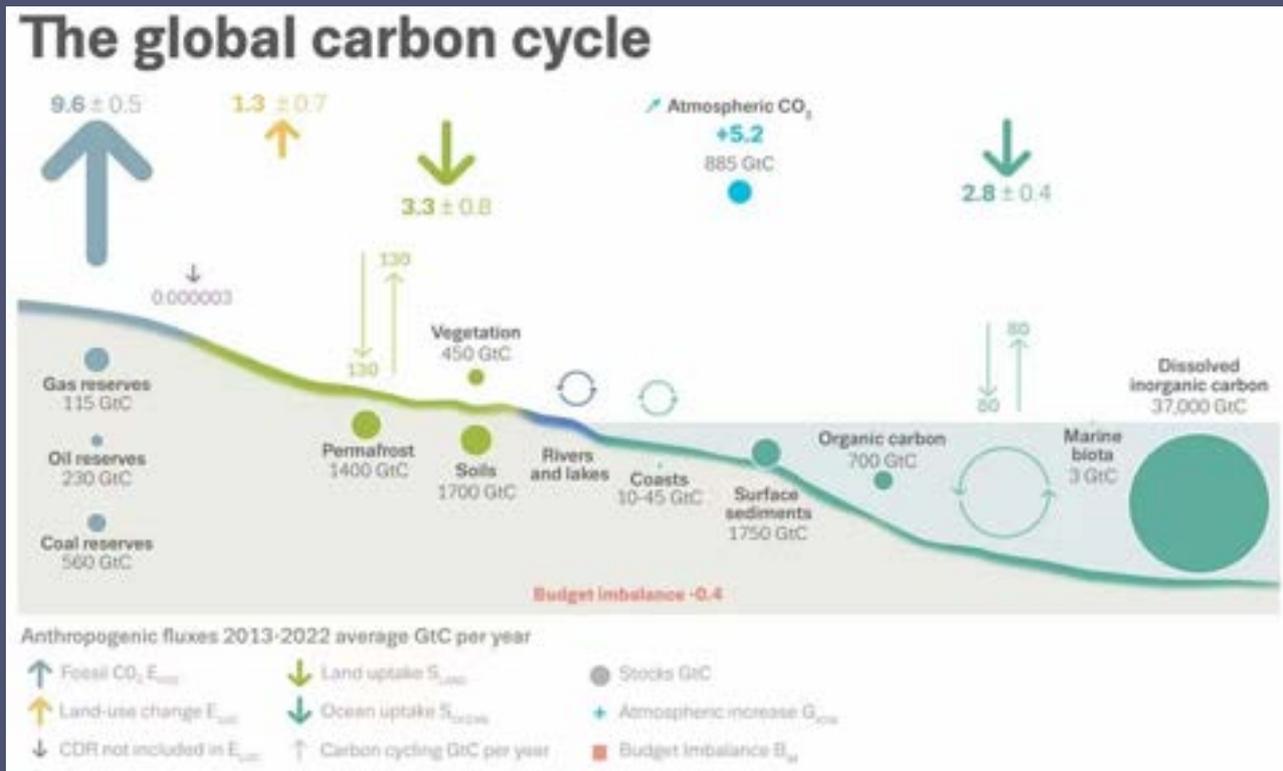
- **Milieux aquatiques et humides** : étangs, mares, : **41%** des mares sont sur des terres agricoles et donc dépendantes de la bonne santé de cette activité ; **26%** des mares sont dans des forêts et en milieu humide (marais, tourbières) et, la plupart du temps, sont gérées par l'Office National des Forêts (ONF) dans les forêts domaniales
- **Forêts humides**
- **Prairies.**
- **Milieux thermophiles**

Les habitats naturels sont fragmentés , avec une discontinuité des trames vertes et bleues.



“Il semble inévitable de dépasser l’objectif de +1.5°C de l’Accord de Paris”

Global Carbon Budget 2023



Représentation schématique de la perturbation globale du cycle mondial du carbone causée par les activités anthropiques, moyennée à l’échelle mondiale pour la décennie 2013-2022.





Analyse de l'exposition de CPH au travers de l'étude du climat **FUTUR**
Le territoire est faiblement, moyennement ou fortement soumis aux aléas.



ALÉAS CLIMATIQUE	EXPOSITION ACTUELLE	NIVEAU D'EXPOSITION FUTUR
 Température moyenne	Elevé	Très élevé <ul style="list-style-type: none"> Poursuite du réchauffement au cours du 21ème siècle. Les années futures seront de plus en plus chaudes, en espérant limiter le réchauffement à 1,5 ou 2°C
 Vague de chaleur/ canicule	Elevé	Très élevé <ul style="list-style-type: none"> Poursuite du réchauffement au cours du 21ème siècle. Les années futures seront de plus en plus chaudes, en espérant limiter le réchauffement à 1,5 ou 2°C.
 Sécheresse météorologique	Elevé	Très élevé <ul style="list-style-type: none"> Poursuite de l'augmentation du nombre de journées chaudes. Entre 20 à 52 jours d'augmentation à l'horizon 2071-2100 par rapport à 1976- 2005.
 Sécheresse agricole	Elevé	Très élevé <ul style="list-style-type: none"> Poursuite de l'augmentation du nombre de journées chaudes. Augmentation de la sécheresse des sols, réduction de la disponibilité en eau, conflit d'usage, réduction des rendements Impact sur les pratiques culturales (décalage des périodes de végétation, mise à l'herbe, récolte plus précoces) et de nombreux risques (stress et ou déficit hydrique)
 Sécheresse hydrologique	Elevé	Très élevé <ul style="list-style-type: none"> Augmentation de l'évapotranspiration, Réduction des débits en été , augmentation des étiages, Réduction des distributions temporelles des précipitations Perturbation des saisonnalités : baisse importante des précipitations en été, une augmentation marquée en hiver et plus faible au printemps. Difficulté de recharge des nappes https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/RE_Explore2070_Eaux_Sout_Zoom_Rhin.pdf
 RGA	Elevé	Très élevée <ul style="list-style-type: none"> L'assèchement du sol prévu d'ici 2050 aggravera les risques de dommages sur les bâtiments, liés au retrait/gonflement des argiles

ALÉAS CLIMATIQUE INDUIT	EXPOSITION ACTUELLE	TENDANCE
 Inondation ruissellement ou crue	Moyenne	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Augmentation des épisodes de pluies diluviennes accentuant sur le bassin ferrifère, très sensible, le risque d'inondation ponctuelle.
 Régime de précipitation	Moyenne	Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Aucune projection ne démontre à l'heure actuelle d'évolution tendancielle, dans un sens ou dans l'autre. Des épisodes de pluies plus intenses et une saisonnalité plus marquée semblent se dessiner.
 Épisode de froid	Moyenne	Elevé <ul style="list-style-type: none"> Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement. Entre - 22 à - 37 jours de gel en moins en plaine à l'horizon 2071-2100 par rapport à 1976-2005.
 Mouvements effondrements de terrain	Moyenne	Moyenne à élevé <ul style="list-style-type: none"> En prévision d'une hausse des épisodes de sécheresse et de pluie diluvienne, il est légitime de s'attendre à ce que les mouvements de terrains augmentent au cours des décennies.
 Variation du débit des cours d'eau (étiages)	Moyenne	Elevé <ul style="list-style-type: none"> La modification des régimes hydrologiques est déjà constatée à l'échelle régionale avec une baisse des débits naturels des cours d'eau, notamment en été et à l'automne. Les étiages deviendront de plus en plus précoces, plus sévères et plus longs qu'aujourd'hui.
 Tempête, grêle, pluie verglaçante	Faible	Faible <ul style="list-style-type: none"> Peu de données sur la modification du régime des vents, des tempêtes, En se basant sur des facteurs favorisant le dépérissement des arbres et des haies, le territoire peut être plus fortement exposé à une hausse de l'intensité et des fréquences de vent et leurs conséquences. Des tendances à la hausse se dessine : fréquence, intensité
 Pluie diluvienne	Faible	Faible <ul style="list-style-type: none"> Peu de données sur l'évolution. Les tendances pourraient être à la hausse notamment à cause des mécanismes atmosphériques perturbés par le réchauffement climatique.
 Feu	Faible	Faible à Moyenne <ul style="list-style-type: none"> Étant données les prévisions climatiques plus sèches, on s'attend à une augmentation du nombre de jour avec un risque significatif de feu de végétation



SENSIBILITÉ DE CC CPH AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

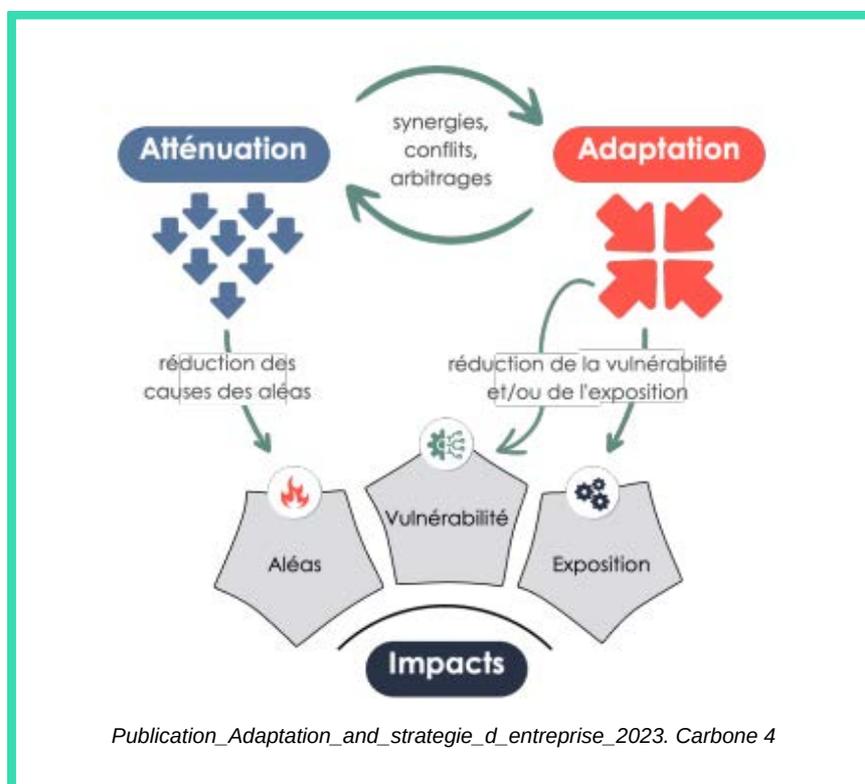
04

L'analyse de la sensibilité du territoire au climat qualifie la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples facteurs : **les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations...** La sensibilité est inhérente aux caractéristiques physiques et humaines d'un territoire. La sensibilité peut également dépendre des mesures déjà en place pour lutter contre les aléas ou leurs conséquences. On évalue la sensibilité à partir de la connaissance fine du territoire. Celle-ci est fondée sur l'analyse de l'expertise locale, de la presse et des archives locales et la mobilisation de la mémoire collective.

Les étapes précédentes ont permis de réaliser un diagnostic de résilience au climat actuel et de comprendre l'exposition du territoire aux changements climatiques en cours et à venir .

L'objectif de cette nouvelle étape est de comprendre la sensibilité de la CC CPH aux changements climatiques en cours et à venir et de renforcer les scénarios d'impacts.



L'analyse de sensibilité et la stratégie doivent tenir compte :

- Qu'il est indispensable de combiner plusieurs aléas dont la probabilité d'occurrence est semblable, afin d'avoir une palette de scénarios de différentes probabilités.
- De la cohérence de la succession et/ou simultanément des aléas, afin de garantir la plausibilité du scénario. Par exemple, l'aléa chaleur extrême est souvent concomitant de l'aléa sécheresse, un scénario où ces deux aléas sont simultanés ou se succèdent est donc pertinent. En revanche, les aléas sécheresse et précipitations intenses ne peuvent pas être simultanés, mais peuvent se succéder (d'une année à l'autre, par exemple). Il faut donc intégrer le risque en cascade.
- De la temporalité des impacts, afin de s'assurer que tous les aléas sont identifiés sur leur période de survenue potentielle. Par exemple, certains événements sont peut-être prévus mais uniquement sur certains mois de l'année alors que le réchauffement climatique va provoquer un décalage temporel de survenue de ces aléas.
- Des scénarios à faible probabilité et à fort impact, car ce sont ceux qui sont souvent « hors radar » et pour lesquels le niveau de préparation est le plus faible.
- Des événements de rupture, en combinant aléas à faible et fort impact. Par exemple, une succession de vagues de chaleur peut accélérer l'usure des équipements ou la dégradation importante de la santé des plus fragiles. Un aléa qui interviendrait ensuite, aurait donc de fortes chances d'aggraver la situation jusqu'à la rupture.
- Des effets de la transition bas-carbone comme facteurs aggravants. Par exemple, un aléa qui augmenterait la mortalité des élevages bovins et donc impacterait l'approvisionnement en lait, aura comme facteur aggravant la réduction tendancielle du cheptel bovin induit par les changements de comportements alimentaires.

L'EAU : PROTÉGER LA VIE

Indispensable à la vie, indispensable aux communes : l'eau circule partout sur le territoire en surface comme en profondeur. Consommée par les ménages, mais également par l'industrie et l'agriculture, la ressource fait en effet face à une pression accrue, tant en matière de quantité que de qualité.

Les changements climatiques aggravent à la fois la pénurie d'eau et les risques liés à l'eau (tels que les inondations et les sécheresses), car la hausse des températures perturbe le régime des précipitations et l'ensemble du cycle de l'eau

L'eau potable et assainissement :



Les analyses à horizon 2050 laissent entrevoir plusieurs stress nouveaux pour le réseau d'eau potable des communes. Les phénomènes caniculaires, notamment, sont susceptibles d'altérer sa qualité, en favorisant le développement microbien. Les pics de sécheresse et la raréfaction globale de la ressource en eau apparaissent comme des éléments de vigilance à prendre également en compte. De la même manière, une rupture sur les réseaux électriques impacterait les sites de production et de traitement.

Les vulnérabilités du réseau d'assainissement sont comparables à celles du réseau d'eau potable. Le risque d'inondation et de saturation des réseaux sont les principaux risques. Si le système est dimensionné à l'échelle des phénomènes de crues décennales, il peine en revanche à répondre aux contraintes liées aux épisodes de fortes pluies, de plus en plus réguliers et apparaissant à de nouveaux moments dans l'année. De tels épisodes, ainsi qu'un phénomène de crue centennale, peuvent entraîner la saturation du réseau. Ces risques sont d'autant plus prévalents que le réchauffement climatique et l'urbanisation fragilisent le système : la sécheresse des sols, leur artificialisation, diminuent les capacités d'absorption des eaux pluviales et sollicitent d'autant le réseau d'égouts.



L'EAU : PROTÉGER LA VIE

Impact	 Diminution de la disponibilité en eau et conflits d'usage	 Diminution de la qualité de la ressource en eau
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des épisodes de sécheresse • Hausse des températures • Hausse des vagues de chaleur 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des épisodes de sécheresse • Hausse des températures • Pluies diluviennes
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse des précipitations notamment au printemps/été+ hausse de l'évapotranspiration. • Abaissement des nappes et/ou diminution du débit des cours d'eau • Réduction de la disponibilité des ressources pour les usages (agriculture, industrie, énergie et eau potable) et les milieux naturels avec un risque de conflits d'usage 	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais état écologique des cours d'eau • Dégradation des eaux de surface par augmentation des concentrations de polluants via : - <ul style="list-style-type: none"> ◦ La baisse du débit des cours d'eau ◦ Hausse des températures des cours ◦ Lessivage des sols contenant des produits phytosanitaires lors de fortes pluies ◦ Augmentation surface drainée
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • Sols argileux secs (moins capacité d'absorber l'eau suite à des épisodes de sécheresse, • Forte activité agricole impliquant une dépendance en eau pour les animaux d'élevage, la disponibilité du fourrage et irrigation des cultures. • Nappe très réactive 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau d'eau de surface dense, plutôt en mauvais état écologique . Ces cours d'eau ont pourtant un intérêt écologique, agricole et également touristique.
Sensibilité		

AGRICULTURE : NOURRIR LE TERRITOIRE



Contributrice aux émissions de GES tout en étant indispensable à la vie et nécessaire dans la lutte contre le réchauffement climatique, l'agriculture est une activité majeure sur la CC CPH et plus largement en Grand Est : avec 50 000 exploitations en Grand Est, les filières agricoles, viticoles et forestières sont d'importants moteurs de l'économie régionale. C'est la première région de France pour l'exportation de produits agro-alimentaires, de produits bois, de blé tendre ou de maïs.

Néanmoins, depuis plusieurs années, les agriculteurs subissent de manière importante les impacts du réchauffement climatique au détriment de leur activité, de leur qualité de vie et de la souveraineté alimentaire des territoires. Les analyses à horizon 2050 laissent entrevoir une aggravation des impacts avec plusieurs stress nouveaux :

- L'apparition de nouveaux insectes prédateurs et de nouvelles maladies ;
- L'augmentation et l'intensification des stress climatiques subis par les plantes (sécheresse, chaleur etc.) ;
- La modification du paysage agricole, en réponse aux variations de température. Les cultures traditionnelles du Sud de la France vont remonter vers le Nord etc.

L'agriculture est un secteur très sensible aux aléas climatiques. Il est donc important pour les acteurs de bien connaître les effets des évolutions climatiques déjà observées et à venir. A ces risques s'ajoutent d'autres facteurs non climatiques (mais sous l'influence des aléas climatiques) qui accentuent la pression sur le secteur : cours mondiaux des matières premières et agroalimentaires, politiques publiques (dont la Politique agricole commune), législations et leurs évolutions, conséquences des évolutions de la demande des consommateurs sur la production en France etc

Une analyse détaillée de la vulnérabilité du territoire est présente en annexe.



AGRICULTURE : NOURRIR LE TERRITOIRE

Impact	Baisse des rendements agricoles 	Erosion des sols 
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Raréfaction des gelées automnales et hivernales; • dégradation du déficit hydrique climatique annuel; • Sécheresse et canicule • Variation du débits des cours d'eau (étiage et crues), 	<ul style="list-style-type: none"> • Pluies diluviennes • Hausse des épisodes de sécheresses
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Assèchement des sols (sécheresses + hausse de l'évapotranspiration) • Baisse de la disponibilité en eau pour la végétation • Baisse du confort thermique des animaux • Réduction de la productivité des exploitations d'élevage • Certaines pratiques agricoles contribuent à la diminution de l'humus dans le sol, et donc à la moindre capacité de rétention d'eau • Plus de données : https://grandest.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Grand-Est/44_Memento_Oracle.pdf 	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la fertilité due à l'érosion des sols. L'érosion pourrait se poursuivre à l'avenir et participer à la baisse des rendements agricoles.
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • Forte activité agricole sur le territoire qui se traduit par : 52% de terres dédiées aux céréales et 17% de prairie. • En 2020, l'agriculture représentait 3% des emplois sur le territoire - Diminution du nombre d'agriculteurs exploitants (-40% entre 2009 et 2020) : • Principale activité monoculture, très peu de Bio et d'activité maraîchère. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pourrait être lié à l'activité agricole (modes de production qui provoquent l'érosion : pression sur le sol, arrachage de haies, etc.).
Sensibilité	3 	3 



AGRICULTURE : NOURRIR LE TERRITOIRE

Impact	  <p>Augmentation du stress hydrique et thermique pour les productions agricoles</p>	 <p>Hausse de parasites</p>
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Sécheresse, température de l'air, vagues de chaleur, • modification du régime des précipitations 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des températures • Hausse des épisodes de sécheresse
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Assèchement des sols (sécheresses + hausse de l'évapotranspiration) • Baisse de la disponibilité en eau pour la végétation • Déprise agricole, une perte de biodiversité, et peut favoriser l'apparition d'espèces invasives et de ravageurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des bio-agresseurs (ravageurs, parasites, maladies et adventices) affectant les cultures et les animaux d'élevage et dégradant les rendements
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • Forte activité agricole sur le territoire qui se traduit par : 52% de terres dédiées aux céréales et 17% de prairie. • En 2020, l'agriculture représentait 3% des emplois sur le territoire - Diminution du nombre d'agriculteurs exploitants (-40% entre 2009 et 2020) : • Principale activité monoculture, très peu de Bio et d'activité maraichère. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etant donnée la forte activité agricole sur le territoire, le territoire est sensible à une augmentation du risque de cette hausse de parasites.
Sensibilité		

AGRICULTURE : NOURRIR LE TERRITOIRE



Diagnostic du système alimentaire | Communauté de communes Coeur du Pays Haut

Intercommunalité de densité moyenne avec une part majoritaire de surface agricole et une spécialisation agricole dominante 'Grandes Cultures'.



23 299 habitants



21 128 ha



14 227 ha productifs

8/10

TERRES AGRICOLES

La surface agricole par habitant est suffisante pour le régime alimentaire actuel mais l'objectif Zéro Artificialisation n'a pas été atteint entre 2013 et 2018.

4/10

AGRICULTEURS & EXPLOITATIONS

Part d'actifs agricoles permanents plus faible que la moyenne française et en déclin.

5/10

INTRANTS

Dépendance très marquée aux pesticides, et relativement faible à l'eau d'irrigation.

6/10

PRODUCTION

Production élevée mais trop spécialisée pour couvrir la consommation et pratiques agricoles très préjudiciables à la biodiversité.

2/10

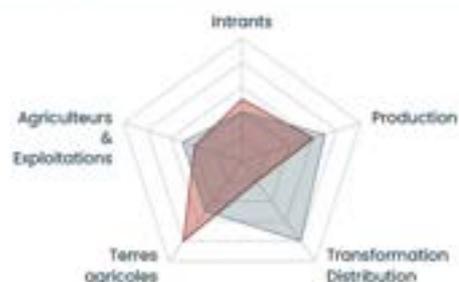
TRANSFORMATION & DISTRIBUTION

84 % de la population est théoriquement dépendante de la voiture pour ses achats alimentaires.

10/10

CONSOMMATION [A l'échelle n]

Régime alimentaire riche et très carné qui induit un besoin important de surfaces agricoles. Précarité alimentaire importante et en hausse.



FORÊTS, MILIEUX NATURELS ET ÉCOSYSTÈMES



En 2022 et 2023, l'humanité a dépassé les cinquième et sixième limites planétaires, dont l'eau douce. Les activités humaines couplées au réchauffement climatique accentuent de manière extrême la pression sur les milieux et cycles naturels qui régissent la planète. Enrayer l'effondrement de la biodiversité est primordial pour répondre à la crise climatique, et sera indispensable pour la survie des écosystèmes. Celle-ci est due

- Aux changements d'usages des espaces terrestres et marins (dont la déforestation, l'artificialisation des sols...), dus entre autres à l'urbanisation et à l'agriculture intensive. Cela entraîne la destruction et la fragmentation des habitats naturels, et constitue actuellement la première cause de perte de biodiversité ;
- La surexploitation des espèces animales et végétales ;
- La pollution ;
- Les importations d'espèces envahissantes et de maladies ;

Selon le GIEC, **«Le changement climatique a causé des dommages considérables, et de plus en plus de pertes irréversibles, dans les écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers et océaniques.»** Les crises sont fortement imbriquées et s'amplifient mutuellement. Pour les résoudre, les deux problèmes doivent être traités ensemble. Un réchauffement climatique à +1,5°C (par rapport aux années 1850-1900), deviendra probablement la principale cause de perte de biodiversité dans les décennies à venir.

Le territoire CPH dispose de plusieurs zones d'intérêt écologique qui sont des réservoirs de biodiversité riches et nécessaires à l'adaptation aux changements climatiques. En particulier, des zones thermophiles et des zones humides, ces dernières sont des systèmes naturels dont le fonctionnement est en étroite interaction avec les activités humaines et très sensible aux variations du climat et conditions météorologiques.

Indirectement, la dégradation de la biodiversité peut par ailleurs jouer un rôle dans l'apparition et la diffusion d'épidémies et de pandémies. La crise Covid-19 nous rappelle à ce titre l'importance de maintenir un service de santé suffisamment robuste pour absorber des chocs importants.



« L'humanité dépend de 50 000 espèces sauvages pour sa survie »
(Rapport de l'IPBES « Utilisation durable des espèces sauvages », 2022)

FORÊTS, MILIEUX NATURELS ET ÉCOSYSTÈMES

Impact	 Dépérissement des arbres	 Perte d'habitat et de biodiversité
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des températures • Hausse des épisodes de sécheresse • Modification du régime de précipitations (variabilité saisonnière) • Déficits hydriques 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des températures • Hausse des épisodes de sécheresse • Modification du régime de précipitations (variabilité saisonnière) • Déficits hydriques
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Accroissement du stress hydrique et/ou thermique • Apparition et développement de ravageurs, maladies, espèces invasives • Le risque accru de feux de forêt (augmentation de la température et la baisse de l'hygrométrie entraînent une inflammabilité plus élevée de la végétation) peut aussi conduire à de la destruction de parcelles sylvicoles. • Evolution trop rapide des conditions climatiques , au delà des capacités d'adaptation des espèces et essences; • Disparitions locales : <u>près de la moitié (47 %) des espèces étudiées par le GIEC ont subi des extinctions de populations locales,</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Assèchement des zones humides entraînant une perte de biodiversité et du rôle écologique de ces zones tampon dans le cycle de l'eau • Dégradation ou destruction des milieux forestiers entraînant la perte de services écosystémiques (perte d'habitat, stabilité des sols, régulation du ruissellement). • Fragilisation et perte de biodiversité à travers la perte des milieux forestiers dans leur densité, la perte d'habitats, de zones humides, etc • Nouvelles conditions climatiques plus propices au développement des frelons asiatiques notamment (hivers moins rigoureux qui ne permettent plus de stopper le cycle de reproduction des parasites)
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • 21% du territoire est couvert par des milieux naturel et forestiers. Majoritairement composées de chênes et de résineux, ces essences sont très vulnérables au réchauffement climatique actuel. Les impacts sont économiques (renouvellement des arbres, stock de bois), touristique (zones d'accueil aménagées, chenilles processionnaires) et écosystémique sont élevés et remettent en question la gestion des forêts. Valable sur tout le bocage. 	<ul style="list-style-type: none"> • 23% d'espaces naturels sur le territoire
Sensibilité		

BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE



Face au réchauffement climatique, c'est tout l'environnement "urbain" des territoires ruraux qui doit tenir compte de la nouvelle donne climatique. Les épisodes de chaleur intense attendus vont rendre la vie dans les centres bourgs, et proches des grandes cultures de plus en plus inconfortable. Quant aux services urbains ou aux télécommunications, ils doivent se renforcer face aux risques d'épisodes extrêmes, au premier chef desquels les inondations.

Façonner par son passé minier et par une attractivité foncière de plus en plus forte, le territoire se compose d'un aménagement hétéroclite qui souffre des évolutions climatiques. Grands froids, grandes chaleurs, sont les principaux aléas qui occasionnent des désagréments très importants. : tout particulièrement, le bâti d'après-guerre, jusqu'au tournant des années 2000, souffre d'une trop faible prise en considération du confort thermique. Particulièrement ressentis à l'intérieur des logements, les effets négatifs liés aux canicules sont d'autant plus aigus lorsque les espaces publics sont peu végétalisés, et que le bitume emmagasine la chaleur : c'est l'effet d'îlot de chaleur.

Par ailleurs, l'inondation, représente l'autre risque majeur pour la structure même du bâti - y compris pour certains sites stratégiques, susceptibles d'entraîner des effets domino : hôpitaux, mairie... Fragilisation des sols, rupture de réseaux, dégradations matérielles sont donc à anticiper.

Les initiatives prises en matière de végétalisation participent à une meilleure résilience de la ville. Il est impératif de conserver et de développer les espaces de nature en ville. D'une part, car que le réchauffement climatique aggrave l'occurrence et l'intensité des événements extrêmes – à la fin du siècle l'épisode de canicule de 2003 sera devenu une norme – et d'autre part parce que les surfaces urbanisées/anthropisées ne cessent d'augmenter, bien que la loi ZAN doit limiter l'expansion urbaine. Les solutions fondées sur la nature, un urbanisme repensé rendent de multiples services : *effet rafraîchissant, protection contre les inondations, pratiquer des activités récréatives, habitats pour accueillir de la biodiversité à l'heure de la sixième extinction de masse*. Il s'agit là des leviers positifs avec des co bénéfices sur la qualité de vie en termes de liens sociaux, de santé physique et mentale, de développement cognitif chez les enfants, ou encore de réduction de l'anxiété.

L'enjeu principal est de déterminer les usages de la nature en ville pour comprendre les attentes et les besoins des différentes populations bénéficiaires.

Au delà des solutions techniques, il convient d'intégrer des solutions sociologiques notamment en repensant l'usage des bâtiments par ses occupants. Il faut également repenser les parcours de formations professionnelles afin de généraliser les nouvelles méthodes de conception/ rénovation. Par exemple, former au biomimétisme ou bien aux techniques de base du bioclimatisme permettent d'implanter et de concevoir le bâtiment en alliant son environnement naturel et urbain.



BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE



Impact	 Ilots de chaleur	 Inconfort thermique dans les bâtiments
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> Hausse des températures et vague de chaleur, nuit tropicale 	<ul style="list-style-type: none"> Hausse des températures et vague de chaleur, nuit tropicale
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> Inconfort thermique dans les lieux de vie des bourgs (cours d'écoles peu fraîches, sans ombres, surface très chaudes) 	<ul style="list-style-type: none"> Inconfort thermique l'été dans les bâtiments récents (notamment logements), le tertiaire. Inconfort thermique en hiver dans les logements anciens, malgré des hivers de plus en plus doux
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> Même si les surfaces urbanisées ne sont pas aussi importantes qu'en ville, il y a beaucoup de lieux de vie sujets aux ilots de chaleur ainsi que les grandes surfaces de cultures 	<ul style="list-style-type: none"> Un parc résidentiel peu efficace sur les performances énergétiques : <ul style="list-style-type: none"> nouvelles constructions très sujettes à l'inconfort d'été (climatisation) - Augmentation de la demande en climatisation (impact environnemental, économique) L'ancienneté du bâti (70% construit avant 1970) Les moyens pour la rénovation thermique de ces logements sont faibles et les leviers de la collectivité sont peu nombreux
Sensibilité		

BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE



Impact	 <p>Fragilité du bâti au phénomène de Retrait Gonflement d'argiles</p>
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des épisodes de sécheresse • Pluies diluviennes • Modification du régime de précipitations (variabilité saisonnière)
Evolution	
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Le territoire observe de plus en plus de phénomènes de « retrait gonflement des argiles » (habitations, voies communes). Les sols argileux et des conditions climatiques observées (variabilité saisonnière des précipitations : fortes pluies et sécheresses successives) sont des facteurs propices au phénomène retrait - gonflement d'argiles.
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • Le territoire est caractérisé par un sol argileux fortement exposé au risque de RGA) • Problématiques de gestion des eaux pluviales (canalisées et évacuées) Des dégâts sont constatés sur le patrimoine bâti, avec des conséquences sur l'économie et le cadre de vie, d'où l'importance de la canalisation et de la récupération de l'eau, de la conservation de l'humidité dans les sols pour éviter une modification du terrain.
Sensibilité	

INFRASTRUCTURE



Les infrastructures sont l'ensemble des installations, ouvrages et équipements permanents qui conditionnent l'activité économique du territoire et dont les donneurs d'ordre sont principalement la puissance publique, à tous les échelons territoriaux. Pour le territoire, il s'agit principalement de la mobilité (transport routier, ferroviaire...), de l'énergie (électricité, gaz), du numérique (haut-débit ...), de l'eau, ainsi que les ouvrages de protection et ouvrages d'art anciens.

Les infrastructures routières et ferroviaires, sont directement impactées par les événements climatiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses, vagues de chaleur ...). Les autres infrastructures comme les réseaux d'eau, de transport d'électricité, ou la production EnR... le sont aussi, mais à un moindre degré.

Les infrastructures ont un double rôle de part leur usage : atténuer le réchauffement climatique et s'adapter aux aléas extrêmes. *La transition des infrastructures est nécessaire car elle conditionne la transition de nos modes de vie, qui sont définis en partie par tous les services apportés aux usagers de ces infrastructures.*

“Carbone 4”

IMPACT	
	Fragilité ou rupture de service des infrastructures
ALÉAS	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des épisodes de sécheresse, canicule • Pluies diluviennes et tempête • Modification du régime de précipitations et cycle des gelés
EVOLUTION	
DESCRIPTION	<ul style="list-style-type: none"> • Les modifications des conditions climatiques de fond pourraient avoir des conséquences sur la durée de vie des infrastructures, par exemple : les évolutions des cycles de gel/dégel et l'aggravation des canicules pourrait causer un vieillissement prématuré des routes.
JUSTIFICATION DE LA SENSIBILITÉ (FACTEURS NON CLIMATIQUES)	<ul style="list-style-type: none"> • Le territoire est traversé par de nombreux véhicules chaque jour entraînant une forte sollicitation des infrastructures routières. Une rupture peut entraîner un isolement du territoire et frontalier. • Le territoire possède des infrastructures ferroviaire notamment issues de l'exploitation des mines, qui pourraient subir des détériorations majeures • Les sites de production EnR sont également très présents et possiblement détériorés
SENSIBILITÉ	



Les nouvelles menaces liées au réchauffement climatique sont particulièrement exacerbées pour les habitants du territoire de la CC CPH : émergence de nouveaux risques sanitaires, dégradation de la qualité de vie, perturbation des services publics, coût économique croissant des réparations post-crisis... Elles peuvent aussi, dans une certaine mesure, fragiliser des services aussi vitaux que ceux de la santé en saturant les services d'urgences et de protection civile.

Le réchauffement climatique a donc des répercussions directes et indirectes sur la santé, agissant comme un facteur aggravant ou multiplicateur des risques, qui amplifient de nombreux problèmes auxquels sont déjà confrontées les populations. Par ailleurs, certaines études démontrent que les changements climatiques déclenchent des pathologies de manière plus précoce : asthme

Néanmoins, bien que les impacts sanitaires couvrent tous les champs de la santé publique, ils sont encore peu pris en compte dans les politiques d'adaptation au réchauffement climatique. A cet égard, Santé publique France a mené une réflexion sur la création d'indicateurs de danger, d'exposition, de vulnérabilité, d'impact et d'interventions utiles aux professionnels de l'environnement, de l'urbanisme et aux professionnels de santé publique pour les amener à collaborer et, à terme, à contribuer à l'intégration de la santé dans toutes les politiques.

Le territoire de la CC CPH présente de nombreux facteurs qui accentuent la pression sur les indicateurs de santé publique. Une part importante de la population est vieillissante avec une difficulté pour se mouvoir en autonomie, l'accessibilité aux soins est difficile avec peu de praticiens et de spécialistes sur le territoire, le trafic routier important peut accentuer les émissions de particules fines, un habitat précaire et une précarité énergétique marquée dans certaines communes, synonyme de "pathologies" souvent cumulatives : risques de chutes, d'électrocution, d'incendie, d'intoxication au monoxyde de carbone, saturnisme, problèmes respiratoires, allergies etc



SANTÉ



Impact	Problèmes sanitaires dus aux vagues de chaleur 	Inconforts liés à la qualité de l'air et la précarité 
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des canicules et vagues de chaleur • Hausse des températures 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des canicules et vagues de chaleur • Hausse des températures
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Risque pour la population exposée : hyperthermie, déshydratation, décès prématuré en particulier chez les enfants, les personnes âgées, • Problème respiratoire : Pollution de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> • Allongement de la saison pollinique Exposition rallongée aux pollens . L'exposition est forte pour les écoles, les accueils de petite enfance, ainsi que pour le tourisme en pleine nature. La collectivité doit pouvoir recevoir le public sans inconfort lié aux allergies. En été, l'augmentation de la fréquence et/ou de la sévérité des vagues de chaleur renforce la pollution à l'ozone.
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • La part de personnes de plus de 60 ans est de 20% en 2020 soit 6000 personnes potentiellement vulnérables.Ce vieillissement de la population est un facteur de sensibilité aux épisodes de canicules et vagues de chaleur, à la difficulté d'accès aux soins, à la pollution de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> • Population fortement exposée au risque allergène
Sensibilité		



Les effets du réchauffement climatique transforment déjà des espaces sur lesquels le tourisme s'appuie et certains milieux semblent particulièrement vulnérables. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC/IPCC) précise, dans son Rapport spécial sur l'océan et la cryosphère, que le réchauffement climatique a d'ores et déjà des effets négatifs sur le tourisme, tant sur les littoraux qu'en montagne (IPCC, 2019).

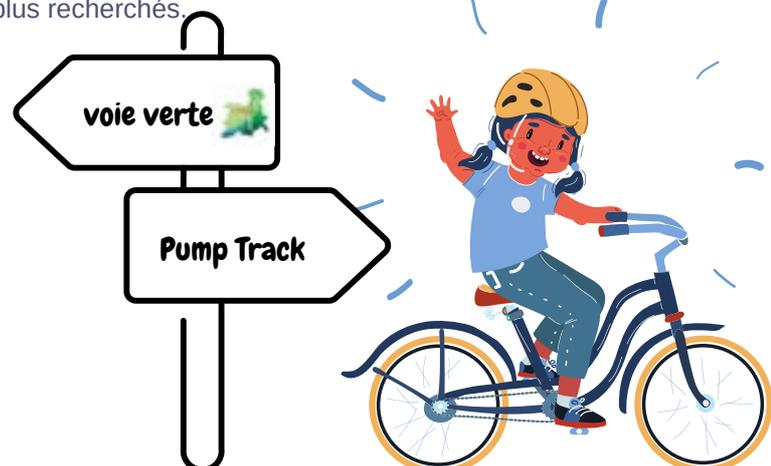
Le tourisme à l'échelle nationale est à la fois un facteur de pression anthropique des milieux naturels, un secteur très émetteur de CO2 mais également plutôt vulnérable aux aléas climatiques.

Le territoire de la CC CPH, bien que ne bénéficiant pas actuellement d'une offre touristique structurée possède plusieurs atouts pour une approche durable de la valorisation de son patrimoine matérielle. Espaces verts, zones d'intérêt écologique, zones humides, pelouse calcaire, ouvrages d'art anciens, zones de loisirs, voie verte sont autant d'espaces qui seront dédiés au slow tourisme. En revanche, la stratégie touristique devra intégrer les trajectoires climatiques car certains sites sont déjà impactés par le réchauffement climatique.

En premier lieu, la répartition très différente à l'avenir des ressources en eau du sol suivant les saisons peut engendrer un assèchement de la vallée de la Crusnes, identifiée dans la trame verte et bleue comme réservoir de biodiversité. La façon dont le tourisme pourrait être gêné par cette évolution de la ressource en eau s'apprécie à plusieurs niveaux. -disponibilités en eau pour la consommation. Le tourisme consomme de l'eau potable et sanitaire mais est aussi source d'autres consommations : -accès aux eaux intérieures fournissant un cadre de séjour ou un support d'activités (baignade, nautisme). - eutrophisation des milieux aquatiques etc.

Au delà de la ressource en eau, l'activité touristique peut se détériorer à cause d'autres risques naturels accentués par le réchauffement climatique : RGA avec des habitats dégradés, risque incendie, canicule et inconfort d'été etc. On peut s'attendre à ce que la végétation et les paysages changent de manière conséquente et éventuellement chaotique notamment du fait d'un stress hydrique croissant, d'une multiplication des attaques de parasites etc.

Le territoire devra œuvrer pour des démarches d'ajustement au climat actuel ou attendu ainsi qu'à ses conséquences, afin d'en atténuer les effets préjudiciables et à en exploiter les effets bénéfiques. Des tendances ces trois dernières années semblent également dessiner une nouvelle carte des pratiques touristiques qui pourrait être un levier positif pour la CC CPH, territoire rural plutôt verdoyant. En effet, les zones rurales, les îlots de verdure sont plus recherchés.



TOURISME



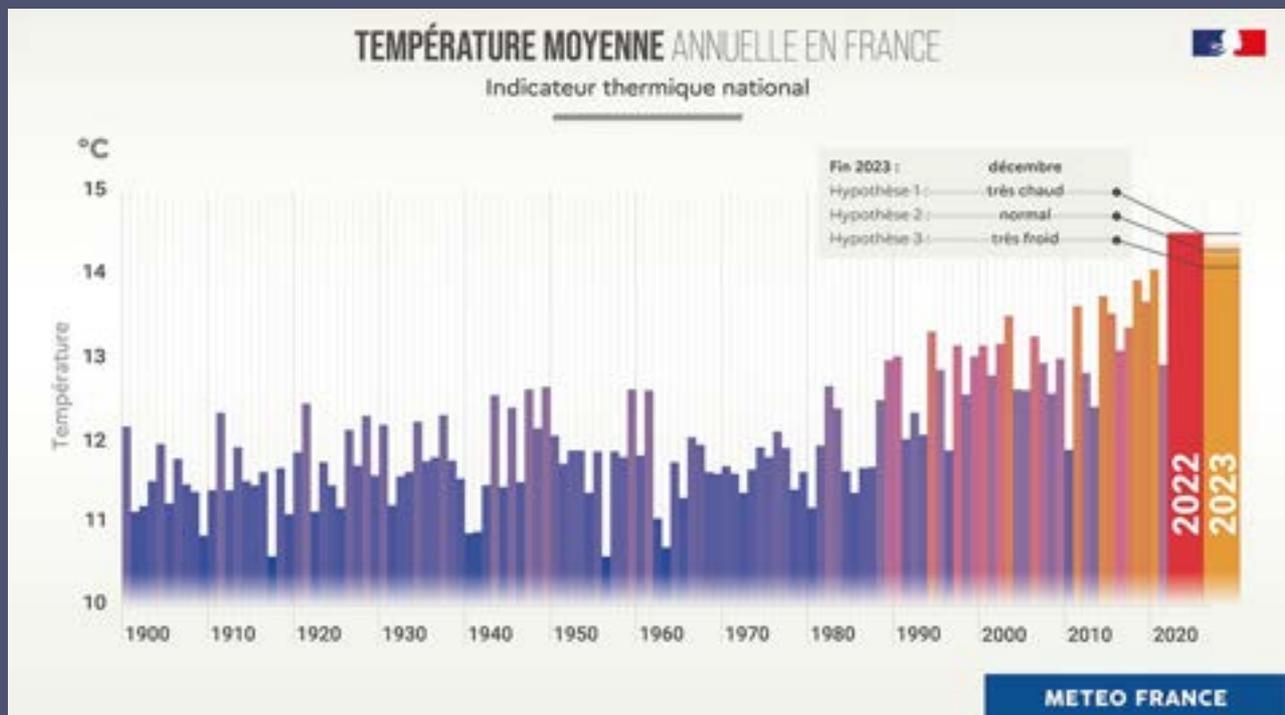
Impact	Restrictions d'accès aux espaces naturels 😞	Baisse de revenus liés au tourisme 😞
Aléas	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des épisodes de sécheresse • Hausse des pluies diluviennes 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des canicules et vagues de chaleur • Hausse des températures
Evolution		
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Le dépérissement des arbres et l'augmentation du risque incendie contribueraient à favoriser les restrictions d'usage des forêts et zones de loisirs 	<ul style="list-style-type: none"> • L'attractivité touristique peut chuter en cas de changement de paysages verts vers des paysages grillés par les sécheresses, la difficulté d'accéder à ces sites "frais", la difficulté de pratiquer une activité de loisir.
Justification de la sensibilité (facteurs non climatiques)	<ul style="list-style-type: none"> • Activité touristique portée en grande partie sur le tourisme de pleine nature 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution des ressorts de l'attractivité touristique par une modification des conditions climatiques (évolution des paysages et des milieux notamment)
Sensibilité	2	2



L'année 2023 devrait être au 2e rang des années les plus chaudes en France depuis 1900, après l'année record de 2022. L'anomalie thermique sur 2023 devrait être autour de +1,3°C (par rapport aux normales 1991–2020).

En Mars 2024, la France connaît son dixième mois consécutif dont la température est supérieure à la moyenne .

QUE SE PASSE T IL ?





VULNÉRABILITÉS DE CC CPH AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

05

L'analyse croisée de l'exposition et de la sensibilité du territoire aux changements climatiques permet de quantifier sa vulnérabilité grâce à un score situé entre 1 et 16 (1 signifiant une vulnérabilité très faible et 16 une vulnérabilité maximale au vu des autres impacts analysés).

Pour la CC CPH, s'adapter aux changements climatiques implique de réduire son exposition et accroître sa résilience globale de manière à diminuer les impacts négatifs. Cela repose sur une démarche concertée d'ajustement au climat futur tout en tenant compte des modifications climatiques en cours. La mise en exergue de la vulnérabilité de la CC CPH renforce la compréhension de l'interdépendance entre les enjeux climatiques, biodiversité et société humaine. Le territoire doit garantir le bon fonctionnement des écosystèmes qui participe à l'adaptation. La finalité étant d'offrir aux citoyens un cadre vie de qualité, équitable et juste, respectueux de la nature, résilient et qui réduit la perte de biodiversité, l'épuisement des ressources naturelles, la dégradation des sols et des écosystèmes.

Les interactions entre climat, écosystèmes et sociétés humaines sont donc essentielles à prendre en compte pour bien comprendre les risques liés au changement climatique, et définir des pistes d'adaptation.

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité de plusieurs types d'évènements météorologiques extrêmes (canicules, fortes précipitations, sécheresses, ...) cause des impacts importants au territoire de la CC CPH, certains secteurs sont identifiés comme très vulnérables. Selon le scénarii SSP2-4.5 retenu, les risques associés au réchauffement climatique vont inévitablement augmenter à court terme sur le territoire avec un réchauffement déjà supérieur à + 1,8°C. Même avec moins de 2°C de réchauffement, il est anticipé que certains risques clés entraîneraient des impacts généralisés, invasifs et potentiellement irréversibles, en particulier en cas d'exposition élevée et de moyens d'adaptation insuffisants. Le réchauffement climatique doit également être interrogé en terme d'impact saisonnier pour renforcer l'analyse de vulnérabilité afin d'engager des politiques d'adaptation qui intègrent ces éléments différenciants.



VULNÉRABILITÉ

THÉMATIQUES	DESCRIPTION COURTE	VULNÉRABILITÉ ACTUELLE	VULNÉRABILITÉ FUTURE
SANTÉ	<ul style="list-style-type: none"> Problèmes sanitaires dues aux vagues de chaleur 	12	16
	<ul style="list-style-type: none"> Inconforts liés à la qualité de l'air et la précarité 		
BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	<ul style="list-style-type: none"> Ilots de chaleur 	6	9
	<ul style="list-style-type: none"> Inconfort thermique dans les bâtiments 	9	12
	<ul style="list-style-type: none"> Fragilité du bâti au phénomène de Retrait Gonflement d'argiles 	9	12
FORÊTS, MILIEUX NATURELS ET ÉCOSYSTÈMES	<ul style="list-style-type: none"> Dépérissement des arbres 	9	12
	Perte d'habitat et de biodiversité	9	12

La vulnérabilité est déterminée en multipliant l'exposition (actuelle et future) à l'aléa par la sensibilité du territoire à ce même aléa. Les notes de l'exposition et de la sensibilité sont attribuées sur une échelle de 1 à 4.



THÉMATIQUES	DESCRIPTION COURTE	VULNÉRABILITÉ ACTUELLE	VULNÉRABILITÉ FUTURE
AGRICULTURE : Nourrir le territoire	<ul style="list-style-type: none"> Baisse des rendements agricoles 	9	12
	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation du stress hydrique et thermique 	9	12
	<ul style="list-style-type: none"> Erosion des sols 	9	12
	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des nuisibles et ravageurs 	9	12
L'EAU : Protéger la vie	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la disponibilité en eau et conflits d'usage 	9	12
	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la qualité de la ressource en eau 	9	12
INFRASTRUCTURE	<ul style="list-style-type: none"> Fragilité ou rupture de service des infrastructures 	6	8
TOURISME	<ul style="list-style-type: none"> Restrictions d'accès aux espaces naturels 	4	6
	<ul style="list-style-type: none"> Baisse de revenus liés au tourisme 	6	8



LA FRANCE DES RISQUES

INTENSITÉ DES RISQUES ET DENSITÉ DE POPULATION

Par communes, en 2022



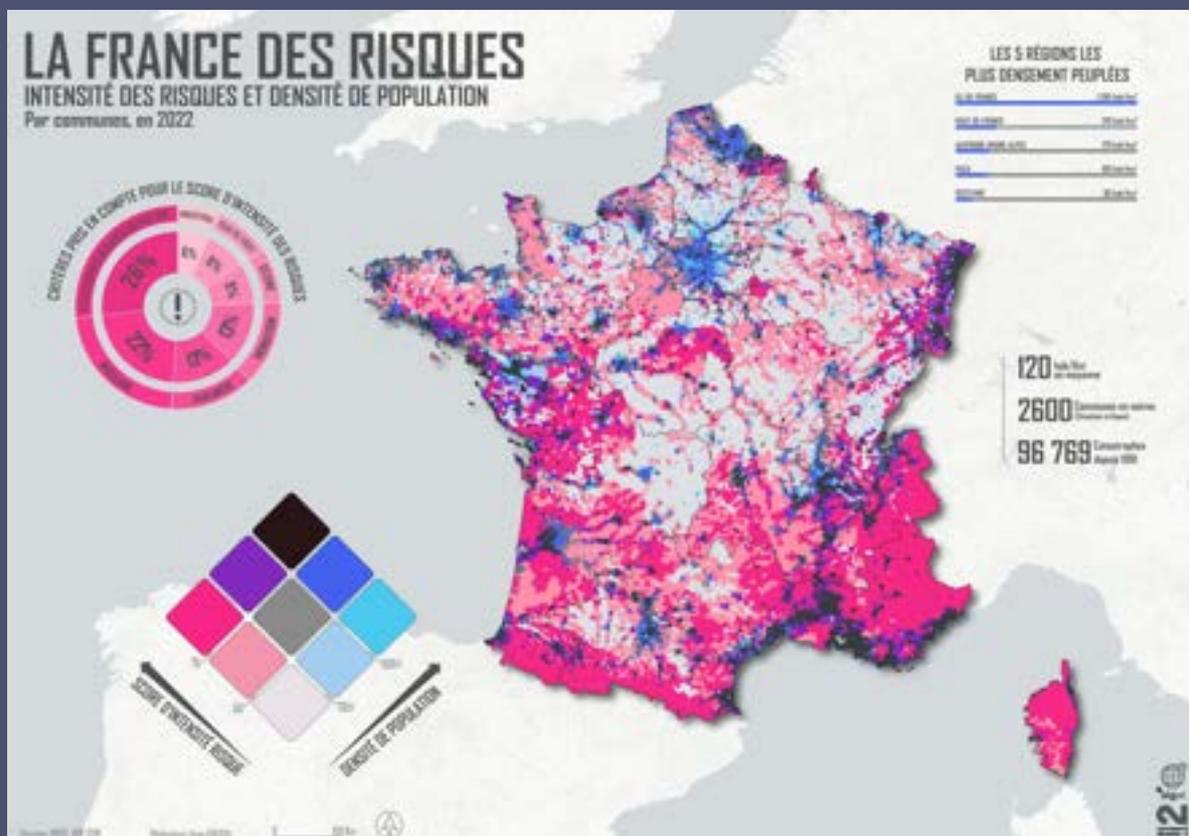
LES 5 RÉGIONS LES PLUS DENSEMENT PEUPLÉES

ILE DE FRANCE	100 hab/km²
VAL DE LA LOIRE	97 hab/km²
GRANDS PAYS DE LA LOIRE	93 hab/km²
PIE	89 hab/km²
SEINE	87 hab/km²

120 hab/km²
Densité de population

2600 Communes au moins
Densité de population

96 769 Communes au moins
Densité de population



VIVRE AVEC LE CLIMAT DE DEMAIN

Le réchauffement climatique menace nos infrastructures et nos modes de vie. Nous allons devoir nous adapter tout au long de ce siècle et réinventer nos sociétés et leur conception. Cela se fera avec l'engagement de toutes les forces vives du territoire.

DE LA TECHNOLOGIE AUX SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

Les ressources naturelles protégées et restaurées oeuvrent à améliorer à la fois la santé des écosystèmes et le bien-être des sociétés (Rey et al., 2018). La promotion des solutions fondées sur la nature est portée par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN) . Elles correspondent aux *“actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité”*. Ce concept de solutions fondées sur la nature s'appuie sur les services écosystémiques dont l'Homme dépend en très grande majorité pour vivre. Pour lister des exemples de services écosystémiques, nous pouvons regrouper ceux liés : à la régulation de processus environnementaux (tel que la pollinisation, la régulation du climat, les évènements extrêmes ou encore les apports en eaux douces) ; aux matériaux et assistances (tel que l'énergie ou l'alimentation) ; et aux apports immatériels (tel que les valeurs culturelles. L'enjeu est alors de protéger des ressources qui seront limitées à l'avenir afin de garantir leur pérennité et bénéficier de leur service pour nous adapter : actions de végétalisation, désimperméabilisation des sols, gestion naturelle des eaux pluviales matériaux biosourcés , gestion de l'eau verte, etc . A ce sujet, l'élaboration des documents réglementaires de la CC CPH intègrent le risque climatique et la raréfaction des ressources (Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Bioclimatique. Cette nouvelle approche nécessite la modification des référentiels d'analyse et de suivi. par exemple, trop souvent la plantation d'arbres en ville est plébiscitée et vantée comme action d'adaptation. Pourtant, elle n'apporte que très peu de bénéfices en termes de biodiversité et de services. Cela met en lumière le besoin croissant de nouveaux indices capables d'informer sur l'apport effectif d'une mesure environnementale.

Les solutions basées sur des approches écosystémiques pour répondre aux défis du climat et de la biodiversité doivent donc se faire en suivant un cadre strict pour s'assurer d'une bonne efficacité. En 2020, l'UICN a publié un standard mondial pour définir un cadre multicritère des SFN. Les 8 critères et 28 indicateurs qui le composent permettent d'évaluer dans quelle mesure une solution proposée ou existante présente les caractéristiques d'une SFN et de concevoir des solutions délibérément conformes aux SFN.

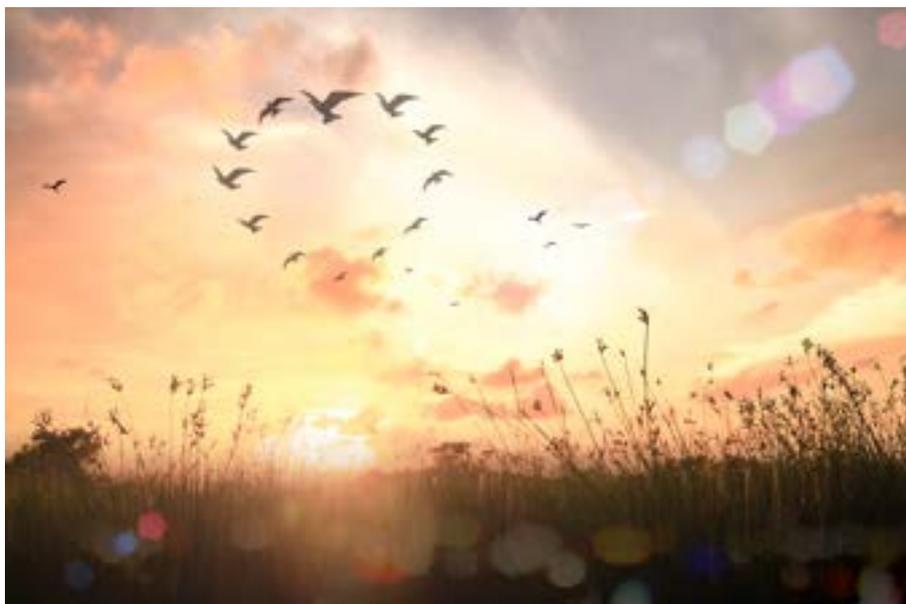
SOLIDARITÉ, CRÉATIVITÉ ET ADAPTATION .



Les solutions fondées sur la nature sont une approche prometteuse pour lutter contre le réchauffement climatique, renforcer la résilience des communautés et protéger la biodiversité, tout en étant souvent moins coûteuses que les solutions techniques. Néanmoins, la résilience du territoire ne peut se concevoir sans une solidarité climatique entre territoire et citoyens. En effet, le système de santé, les réseaux énergétiques, les réseaux de transports, le cadre bâti ou encore l'espace public sont autant d'objets qui seront impactés à des échelles supra territoriales et qu'il va falloir modifier collectivement pour assurer leur pérennité et leur bon fonctionnement. Les progrès techniques et technologiques peuvent faciliter ces ajustements nécessaires. En revanche, l'évolution des comportements, des modes de vie, de consommer dépend d'une volonté individuelle et collective à impulser le changement et à progresser vers une organisation résiliente et solidaire. Nous ne sommes pas tous égaux dans notre capacité d'adaptation aussi, la société, pour faire face au défi climatique doit repenser son rapport à l'autre et faire de la solidarité l'outil d'une transition socio-écologique réussie.

Cette solidarité climatique est encouragée par la CC CPH au travers des actions de sensibilisation du public aux enjeux du réchauffement climatique et l'encouragement à l'action. Les entreprises sont mises à contribution en adoptant des stratégies de réduction de leur empreinte environnementale et en réduisant leur empreinte carbone. La société civile dans son ensemble ainsi que les acteurs institutionnels du territoire sont pleinement associés aux démarches de la CC CPH.

En 2024, le territoire s'est doté d'un Comité d'Adaptation aux changements climatiques afin de renforcer la cohérence des projets à l'aune des bouleversements à venir. Grâce à cette instance, la CC CPH se donne désormais les moyens de porter un regard objectif sur la trajectoire d'adaptation. Ainsi, le comité s'attache à suivre dans le temps l'engagement de la collectivité et la trajectoire d'adaptation du territoire à partir de tableaux de bord regroupant plusieurs indicateurs. Forte de cette connaissance, la collectivité sera mieux à même de prendre les décisions qui permettront de tenir le cap vers un territoire résilient, plus juste socialement et qui préserve le vivant, le cadre de vie et la santé de ses habitants.



ENJEUX POUR DEMAIN .



Le réchauffement climatique est l'enjeu de ce siècle mais trop souvent les actions et politiques se centrent sur les émissions de carbone. Il existe donc une compréhension erronée ou partielle du sujet. Le réchauffement climatique n'est finalement qu'un indicateur du dérèglement planétaire que les activités humaines sont en train d'initier. Afin de mieux comprendre l'importance du phénomène, il faut s'intéresser aux impacts qu'il entraîne sur les écosystèmes et, par conséquence directe, sur nos ressources fondamentales : l'alimentation et l'accès à l'eau.

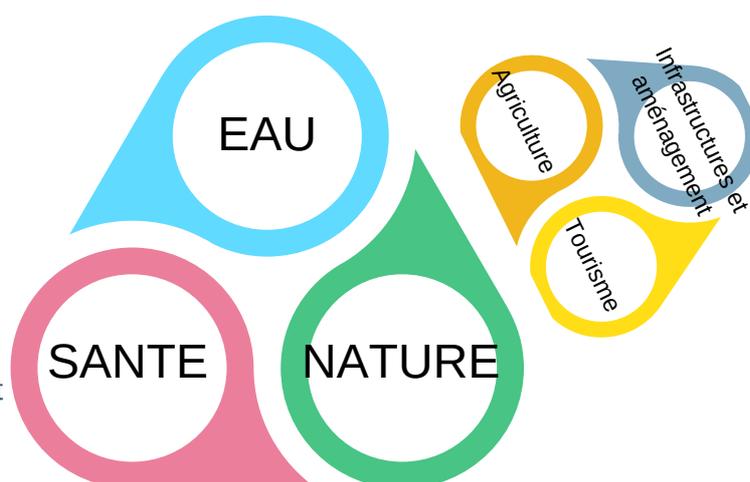
La CC CPH est consciente qu'une politique d'adaptation cohérente et pertinente ne peut s'enfermer dans un climatocentrisme. C'est pour cela qu'elle s'appuie sur une approche globale du phénomène, de ses causes et conséquences. Par exemple, il est indispensable de tenir compte des interactions entre climat et biodiversité, fraction vivante de la nature. Il existe une évolution conjointe du monde vivant et des conditions physico-chimique de l'environnement . Si le climat change, le vivant ne peut que s'adapter ou disparaître. Par ailleurs, les réactions des sociétés humaines face au réchauffement peuvent contribuer à accentuer les pressions sur le vivant.

Le vivant possède des réserves de réponse et d'adaptation aux changements climatiques qu'il convient d'intégrer aux politiques d'atténuation et d'adaptation en prenant en compte les enjeux et dynamiques du monde vivant ainsi qu'en s'en inspirant. Démarche qui est à la base du biomimétisme et des solutions fondées sur la nature.

L'analyse de la vulnérabilité du territoire et des secteurs permet de dégager les enjeux majeurs et les réseaux d'acteurs à mobiliser. Il s'agit la de l'amorce de la phase stratégique. Le diagnostic démontre que l'impact du réchauffement climatique semble être **particulièrement fort sur la SANTE**. Néanmoins, les autres thématiques - la ressource en eau (notamment sur le plan qualitatif) - l'agriculture (liée à la baisse des rendements) le vivant ressortent de façon forte. Le souhait de la Communauté de communes est d'aborder l'ensemble des problématiques de manière globale.

**Trois enjeux majeurs :**

- Dégradation des conditions de vie sur le territoire,
- Dégradation de la disponibilité en eau,
- Déperissement du vivant



En tenant compte des interaction Climat-nature-Société, la CC CPH souhaite travailler de manière systémique sur les thématiques en s'évertuant à décroiser les expertises et connaissances. Le tableau ci après résume les enjeux et impacts.

THÉMATIQUES	IMPACTS POSSIBLES	COMPÉTENCES DE LA CC CPH	POLITIQUES ET PROJETS EN COURS	ACTEURS À MOBILISER
SANTÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes sanitaires liés aux aléas 	Logement et habitat	PVD	ARS
	<ul style="list-style-type: none"> • Aggravation des pathologies 	Santé	E santé et CLS	ATMO Grand Est
	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de la qualité de vie et détresse psychologique 	Compétences des communes		PRS42 Maison de santé
L'EAU : Protéger la vie	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la disponibilité en eau et conflits d'usage 	GEMAPI Protection de l'environnement et aménagement du territoire	Compétences gérées par deux syndicats Projet TVB sur la vallée de la Crusnes	Agence de l'Eau, Syndicats des eaux Fédération de pêches
	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la qualité de la ressource en eau 			
INFRASTRUCTURE, BATIMENTS	<ul style="list-style-type: none"> • Fragilité ou de rupture de service • Inconfort thermique, • Fragilité du bâti 	GEMAPI Protection de l'environnement et aménagement du territoire Compétences communales	PVD ORT OPAH PLUi Nature à l'école	Gestionnaires de réseaux ST2B : syndicat de transport Renov+ Agence de l'eau
TOURISME	<ul style="list-style-type: none"> • Restrictions d'accès aux espaces naturels et diminution des revenus 	Développement économique et tourisme	Sentiers natures Zone de loisirs	MILTOL (Maison Intercommunale du Loisir et du Tourisme Orne Lorraine)



THÉMATIQUES	IMPACTS POSSIBLES	COMPÉTENCES DE LA CC CPH	POLITIQUES ET PROJETS EN COURS	ACTEURS À MOBILISER
AGRICULTURE : Nourrir le territoire	<ul style="list-style-type: none"> Baisse des rendements agricoles 	<p>GEMAPI</p> <p>Protection de l'environnement et aménagement du territoire</p> <p>Aménagement de l'espace</p>	<p>PAT,</p> <p>Circuits courts</p>	<p>Chambre d'agriculture</p> <p>Syndicat d'OM et de traitement des déchets</p> <p>Lycées professionnels</p> <p>Associations et société civil</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Erosion des sols 			
	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des nuisibles et ravageurs 			



CONCLUSION

En conclusion, l'adaptation de la CC CPH au réchauffement climatique est un enjeu crucial qui englobe à la fois la protection du vivant, des infrastructures et la justice climatique. Il est essentiel de veiller à ce que les efforts d'adaptation ne renforcent pas les inégalités existantes et qu'ils profitent équitablement à toutes les citoyens.

Le territoire rural de la CC CPH, est en première ligne face aux effets du réchauffement climatique, confronté à l'avenir à des défis majeurs tels que la gestion des ressources en eau, la préservation de la santé, de la biodiversité et la transformation des pratiques agricoles.

Cependant, ce territoire a un rôle essentiel à jouer dans la lutte contre le réchauffement climatique. En adoptant des pratiques durables et respectueuses de l'environnement, de la mobilité, de la production d'énergie, de l'aménagement du territoire, en repensant également les pratiques agricoles comme la reforestation et l'agroécologie, la préservation des zones humides, contribuant ainsi à la fois à l'adaptation et à l'atténuation du réchauffement climatique.

Enfin, ce rapport, souligne l'importance du soutien des politiques publiques aux efforts d'adaptation, pour favoriser la résilience du territoire ainsi que la nécessité de renforcer les liens avec la population. Ainsi, nous pourrions construire un avenir plus juste et plus durable pour tous.

La stratégie devra permettre de passer à l'action et soutenir la transition écologique d'un territoire rural grâce notamment à :

1. Éducation et sensibilisation les citoyens à l'importance de la transition écologique et sur les moyens de la mettre en œuvre,
2. Soutien aux pratiques durables comme par exemple l'agroécologie et l'agroforesterie qui peuvent jouer un rôle clé dans la transition écologique. Il est donc important de soutenir ces pratiques et faciliter l'accès aux ressources nécessaires,
3. Investissement dans les énergies renouvelables dont le territoire est précurseur en la matière grâce la SEM SODEGER. Cela contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi créer des emplois et stimuler l'économie locale,
4. Amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments et des infrastructures rurales ,
5. Politiques publiques incluant des réglementations favorables à l'environnement, des incitations fiscales pour les pratiques durables et un soutien à la recherche et au développement dans le domaine de l'écologie.

En mettant en œuvre ces stratégies, nous pouvons encourager une transition écologique réussie en milieu rural, pour le bénéfice de tous.



BIBLIOGRAPHIE

ADAPTATION AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Articles scientifiques

- Abel, N., et al. (2023). The role of adaptation in achieving the goals of the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, 13(2), 123-130.
- Burton, I., et al. (2023). Adaptation to climate change: Challenges, solutions, and implications. *Annual Review of Environment and Resources*, 48(1), 1-26.
- Chou, P.-Y., et al. (2023). Evaluating the effectiveness of adaptation policies and measures: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 14(1), e672.
- Eakin, H., et al. (2023). The challenges and opportunities of co-production in climate adaptation. *Nature Climate Change*, 13(2), 144-152.
- Jones, L., et al. (2023). The need for a more inclusive approach to climate adaptation. *Nature Climate Change*, 13(2), 131-137.

Rapports

- 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.
- GIEC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.
- OECD. (2022). *Adaptation to Climate Change: A Way Forward for the Global Economy.* OECD Publishing.
- World Bank. (2022). *Building Climate Resilience: A Guide to Adaptation Action.* World Bank.
- UNEP. (2022). *Adaptation Gap Report 2022: The Adaptation Gap Is Widening and Progress Is Uneven.* United Nations Environment Programme.

Ouvrages

- Bard, E., et al. (2023). *L'adaptation au changement climatique: Une perspective globale.* Armand Colin.
- Eakin, H., et al. (2023). *Climate Adaptation in Practice: Lessons from Latin America.* Routledge.
- Gallagher, K., et al. (2023). *The Economics of Adaptation to Climate Change.* Routledge.
- Nelson, D. R., et al. (2023). *The Routledge Handbook of Climate Change Adaptation.* Routledge.
- Smit, B., et al. (2023). *Adaptation to Climate Change: From Theory to Practice.* Routledge.

Ressources en ligne

- Adaptation Fund. Site web de l'Adaptation Fund, un fonds international dédié au financement de projets d'adaptation au changement climatique.
- Climate Adaptation Knowledge Platform. Plateforme en ligne de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) qui fournit des informations et des ressources sur l'adaptation au changement climatique.
- Climate Change Adaptation Resource Center. Centre de ressources en ligne de l'Agence américaine pour le développement international (USAID) qui fournit des informations et des ressources sur l'adaptation au changement climatique.
- International Institute for Environment and Development. Site web de l'International Institute for Environment and Development (IIED), une organisation internationale qui travaille sur le développement durable, dont l'adaptation au changement climatique.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. Site web de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), qui fournit des informations et des ressources sur l'adaptation au changement climatique.



BIBLIOGRAPHIE

SOLUTIONS FONDEES SUR LA NATURE

Articles scientifiques

- Abel, N., et al. (2023). The role of nature-based solutions in achieving the Paris Agreement's goals. *Nature Climate Change*, 13(2), 123-130.
- [S'ouvre dans une nouvelle fenêtrewww.razanalmubarak.com](http://www.razanalmubarak.com)
- Naturebased solutions pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris
- Burton, I., et al. (2023). Adaptation to climate change: Challenges, solutions, and implications. *Annual Review of Environment and Resources*, 48(1), 1-26.
- Chou, P.-Y., et al. (2023). Evaluating the effectiveness of nature-based solutions policies and measures: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 14(1), e672.
- Eakin, H., et al. (2023). The challenges and opportunities of co-production in nature-based solutions. *Nature Climate Change*, 13(2), 144-152.
- Jones, L., et al. (2023). The need for a more inclusive approach to nature-based solutions. *Nature Climate Change*, 13(2), 131-137.

Rapports

- IPBES. (2022). Nature-based solutions for people and nature. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services.
- [S'ouvre dans une nouvelle fenêtreredd.ac-besancon.fr](http://redd.ac-besancon.fr)
- Rapport d'évaluation mondiale sur la biodiversité et les services écosystémiques
- IUCN. (2022). Nature-based solutions: A global assessment of current trends, gaps and opportunities.
- OECD. (2022). Nature-based solutions for climate change adaptation: Policy options and guidance for decision-makers.
- World Bank. (2022). Nature-based solutions for climate change: A guide to action.
- Guide d'action sur les solutions fondées sur la nature pour le changement climatique

Ouvrages

- Bard, E., et al. (2023). Les solutions fondées sur la nature: Une perspective globale. Armand Colin.
- Eakin, H., et al. (2023). Nature-based solutions in practice: Lessons from Latin America. Routledge.
- Gallagher, K., et al. (2023). The economics of nature-based solutions to climate change. Routledge.
- Nelson, D. R., et al. (2023). The Routledge handbook of nature-based solutions. Routledge.
- Smit, B., et al. (2023). Nature-based solutions to climate change: From theory to practice. Routledge.

Ressources en ligne

- Nature-based solutions for climate change. Site web de l'Organisation des Nations unies pour l'environnement (ONU Environnement).
- Site web de l'ONU Environnement sur les solutions fondées sur la nature pour le changement climatique
- Nature-based solutions. Site web de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).
- Nature-based solutions. Site web de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).



