



**Plan Climat Air Energie Territorial  
De la Communauté de Communes du Pays  
d'Héricourt**

Diagnostic Climat Air Energie

*Diagnostic des vulnérabilités au changement climatique*

Octobre 2020



## TABLE DES MATIERES

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
A. OBJECTIF DU DIAGNOSTIC .....	3
B. APPROCHE ET DEFINITIONS.....	3
C. LIMITES DE L'ANALYSE.....	4
D. IDENTIFICATION DES ENJEUX DU TERRITOIRE .....	4
<b>II. ANALYSE DU CLIMAT PRESENT, PASSE ET FUTUR.....</b>	<b>6</b>
A. A L'ECHELLE MONDIALE .....	6
B. A L'ECHELLE DE LA FRANCE .....	7
C. A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS D'HERICOURT.....	9
1. <i>Analyse du climat présent</i> .....	9
2. <i>Analyse du climat passé</i> .....	9
3. <i>Projections climatiques futures</i> .....	16
<b>III. LES RISQUES NATURELS AU REGARD DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....</b>	<b>22</b>
A. INONDATIONS .....	22
1. <i>Explication du phénomène d'inondation</i> .....	22
2. <i>Exposition du territoire</i> .....	23
3. <i>Eléments de stratégie</i> .....	26
B. MOUVEMENTS DE TERRAIN .....	26
1. <i>Explication du phénomène de mouvement de terrain</i> .....	26
2. <i>Exposition du territoire</i> .....	27
3. <i>Eléments de stratégie</i> .....	30
C. TEMPETES .....	31
1. <i>Définition du phénomène de tempête</i> .....	31
2. <i>Exposition du territoire</i> .....	31
3. <i>Eléments de stratégie</i> .....	32
<b>IV. LES PRINCIPAUX IMPACTS TERRITORIAUX ASSOCIES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....</b>	<b>33</b>
A. LA RESSOURCE EN EAU .....	34
1. <i>Les enjeux du SRCAE</i> .....	35
2. <i>Le contrat rivière Ognon</i> .....	36
3. <i>Le SAGE Allan</i> .....	36
4. <i>Les facteurs de pression</i> .....	39
5. <i>Les prélèvements</i> .....	39
6. <i>Les impacts de l'évolution du climat sur les milieux aquatiques, les ressources en eau et les usages</i> .....	41
7. <i>Le risque inondation</i> .....	41
8. <i>Synthèse</i> .....	42
B. SANTE .....	43
1. <i>Surmortalité caniculaire</i> .....	43
2. <i>Altération de la qualité de l'eau</i> .....	44
3. <i>Erosion de la biodiversité</i> .....	44
4. <i>Ilots de chaleur urbains</i> .....	44
5. <i>Qualité de l'air</i> .....	46
6. <i>Conclusion</i> .....	47
C. TISSU URBAIN (AMENAGEMENT, RESIDENTIEL ET TERTIAIRE).....	48
D. TRANSPORTS.....	50
E. ACTIVITES ECONOMIQUES .....	53
1. <i>Agriculture</i> .....	53
F. BIODIVERSITE ET FORETS .....	55

G. HIERARCHISATION DES VULNERABILITES .....	58
V. SYNTHESE .....	59
ANNEXE : BIBLIOGRAPHIE .....	61

## I. Introduction

### A. Objectif du diagnostic

Le diagnostic des vulnérabilités climatiques du territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt (CCPH) établit un état des lieux des principaux risques locaux liés au climat. Cet état des lieux constituera la base du travail de concertation avec les acteurs du territoire concernés par la gestion des risques naturels et pouvant être impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques d'adaptation au changement climatique.

Le diagnostic, première analyse globale de la sensibilité du territoire aux aléas climatiques, cherche à valoriser la production de données locales et les réflexions menées par les acteurs du territoire. Sa réalisation s'est principalement appuyée sur un travail de recherches bibliographiques.

Le diagnostic sera mis en débat et enrichi des visions des acteurs concertés lors des ateliers du Plan Climat-Air-Energie Territorial de la CCPH en phase de stratégie et plan d'actions.

### B. Approche et définitions

Un risque climatique impactant est défini par l'interaction entre trois composantes que sont : 1) l'aléa climatique ; 2) l'exposition des populations, milieux et activités d'un territoire à cet aléa (ce qui est « en jeu ») ; et 3) leur vulnérabilité à cet aléa climatique (GIEC, ONERC).

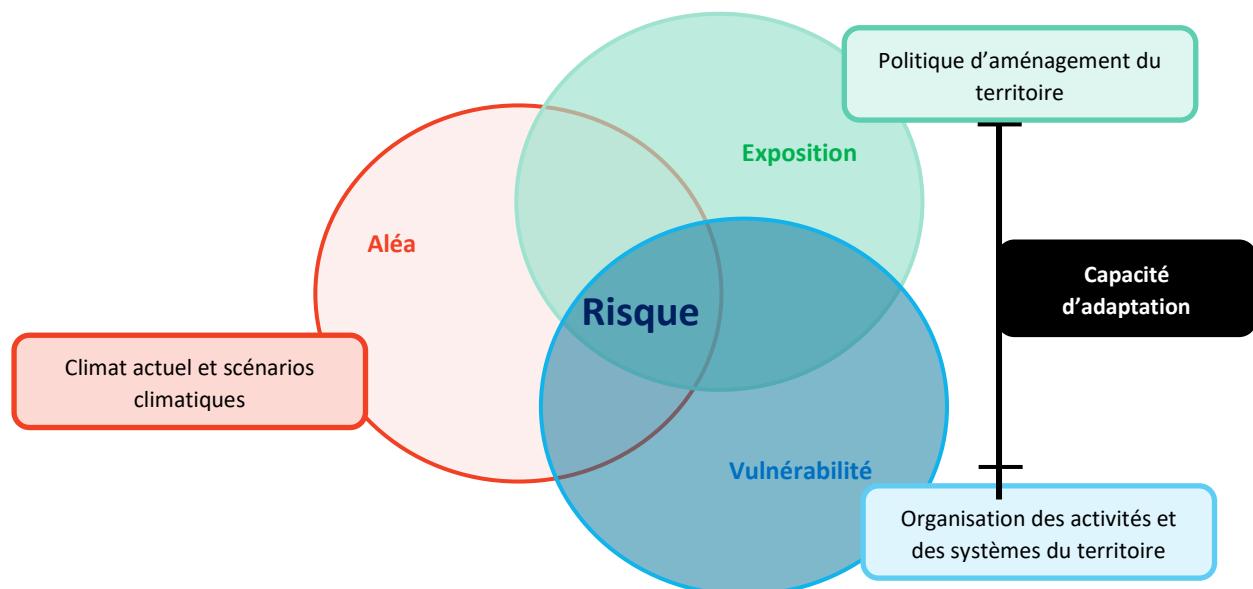


Figure 1 : Explication des termes utilisés pour le diagnostic

L'**aléa climatique** est un évènement climatique ou d'origine climatique susceptible de se produire (avec une probabilité plus ou moins élevée) et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux (par exemple l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation des températures atmosphériques, les niveaux de pluviométrie, une tempête, etc.).

L'**exposition aux aléas climatiques** (aussi appelé « enjeu ») correspond à l'ensemble des populations, milieux et activités qui peuvent être affectés par les aléas climatiques. Elle est caractérisée par une nature d'exposition et par un niveau d'exposition qui définissent l'enjeu de la politique d'adaptation et l'approche à suivre par la collectivité (degré partenarial fort, approche réglementaire, etc.). La nature d'exposition est la typologie de ce qui est exposé : une technologie/un processus industriel (par exemple le système de refroidissement d'une

usine), des actifs de production (par exemple une turbine hydroélectrique) ; des infrastructures, des bâtiments, des sites touristiques naturels ; les habitants des zones rurales isolées/des zones urbaines denses, etc. Le niveau d'exposition est le « volume » (ou encore la quantification) de ce qui est exposé : un unique bâtiment, un quartier ou une ville ; un hectare ou plusieurs milliers d'hectares de culture (etc.).

La **vulnérabilité** aux aléas climatiques caractérise le degré au niveau duquel un système peut subir ou être affecté négativement par les effets néfastes des aléas climatiques, y compris les phénomènes climatiques extrêmes, et par la variabilité climatique. L'approche de la vulnérabilité est celle d'un **caractère** de fragilité face aux aléas climatiques (l'activité/le milieu/l'individu exposé à un aléa peut-il subir des impacts ? ces impacts sont-ils lourds ? etc.).

Les impacts futurs du climat et des risques climatiques dans un contexte de changement du climat seront dépendant de la **capacité d'adaptation** des milieux, populations et activités. Elle peut se définir comme l'aptitude d'un « système » territorial à organiser une transition vers un nouveau mode de fonctionnement non perturbé par le climat. Comme l'illustre la Figure 1, la capacité d'adaptation dépend à la fois de choix globaux comme l'aménagement du territoire, et de choix plus « micro » comme l'organisation d'une activité, d'une filière ou les caractéristiques bioécologiques de milieux, etc. Certains éléments de la capacité d'adaptation sont donc techniques ou politiques et d'autres purement physiques ou biologiques.

Plus que l'approche des impacts ou des effets – projetés ou observés – du changement climatique sur le territoire, ses milieux, ses populations et ses activités, ce sont dans un premier temps les impacts connus des aléas climatiques qui ont été analysés dans le cadre de ce travail de diagnostic. Il a permis de proposer une vision de l'évolution des risques climatiques dans un cadre de changement du climat et constituera la base des réflexions plus « prospectives » dans le cadre des ateliers. Ils permettront, sur la base de l'état des lieux réalisé, **d'étudier en parallèle les impacts de l'évolution des aléas climatiques – dans un contexte de changement du climat – sur les différents secteurs du territoire et les impacts des stratégies de développement territorial poursuivies par les autorités locales sur l'exposition et la vulnérabilité futures des territoires.**

### C. Limites de l'analyse

La méthode de diagnostic des sensibilités du territoire au climat a mobilisé de nombreux éléments bibliographiques, présentant des réflexions parfois très techniques et souvent multithématisques (peu d'études sont en réalité axées sur les risques climatiques à l'échelle locale). L'exercice de diagnostic synthétisé dans ce rapport ne saurait constituer une analyse exhaustive et qualifiée de l'ensemble des enjeux directs et indirects liés au climat et à son évolution sur le territoire de la CCPH. Il s'agit dans un premier temps de fournir un panorama des enjeux majeurs et à traiter de façon prioritaire dans une stratégie pilotée par la Communauté de Communes.

### D. Identification des enjeux du territoire

Pour recenser les risques qui pèsent sur le territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt, il convient de caractériser les domaines stratégiques du territoire en termes socio-économiques, qui vont représenter l'exposition du territoire aux changements à venir. Les domaines sélectionnés seront ensuite confrontés aux risques pour en dégager une vulnérabilité. L'analyse porte sur les domaines et milieux de vulnérabilité recensés par le cadre de dépôt du PCAET :

- Agriculture et Eau (approvisionnement en eau, assainissement, cours d'eau et ruissellement des eaux de pluie),

Les activités agricoles sont directement concernées par les changements climatiques. Ces activités sont importantes sur le territoire, qui compte 61 exploitations (INSEE 2016), représentant 28% de la surface du territoire (CLC 2016). Les filières céréalières et maraîchères, prédominantes sur le territoire, en sont particulièrement impactées. L'activité agricole étant étroitement liée à la problématique d'approvisionnement en eau, l'analyse de la ressource en eau fera également partie de cette présente analyse. Ce domaine constitue un enjeu majeur car la ressource en eau est inégalement répartie sur le territoire et le climat y est très sec en période estivale.

- Aménagement/urbanisme (y compris grandes infrastructures, voirie),

Les impacts climatiques sur l'urbanisme et l'aménagement, concentrés au Pays d'Héricourt, sont également analysés. Le tissu urbain représente en effet 7% du territoire (CLC 2018), une proportion qui tend à augmenter (+4% de logements entre 2011 et 2016 (INSEE 2016)). Par le statut périurbain du territoire, la dépendance aux transports (y compris routier) constitue un enjeu pour le territoire. La CCPH est desservie par un réseau routier important, composé de routes départementales. Elle dispose également d'une gare ferroviaire sur la commune d'Héricourt, et une LGV vers Paris traverse le Sud du Territoire. Ces infrastructures de transport présentant des vulnérabilités au regard des évolutions climatiques, le secteur des transports sera donc également étudié.

- Biodiversité, Espaces Verts, Forêt

Les espaces verts, les forêts et la biodiversité en général constituent également des domaines particulièrement vulnérables aux changements climatiques. Ils seront conjointement traités compte tenu de la similitude des environnements et des causes de vulnérabilité pour le territoire du Pays d'Héricourt. Le territoire communautaire comprend en effet des espaces naturels de grande qualité, qui sont un des atouts du territoire pour l'attractivité et l'augmentation de la qualité de vie qu'ils génèrent. Les massifs forestiers occupent ainsi 55% du territoire (CLC 2018). Ce dernier comporte également un grand nombre de zones humides, précieuses pour la biodiversité mais particulièrement sensibles à l'augmentation des températures et la baisse des précipitations estivales. La préservation de ces milieux naturels représente donc un enjeu majeur.

- Santé

Les impacts sanitaires du changement climatique seront étudiés, notamment au regard du vieillissement de la population de ces dernières années<sup>1</sup> (augmentation de 3,1% de la population de plus de 60 ans entre 2011 et 2016 selon l'INSEE) et du risque d'amplification de ce phénomène démographique à moyen terme de façon globale sur la France métropolitaine.

En synthèse, les domaines retenus pour l'analyse des principales vulnérabilités climatiques du territoire sont listés ci-dessous :

- Ressource en eau
- Santé
- Aménagement du territoire
- Transport
- Agriculture
- Biodiversité et forêt

*L'industrie est un secteur employant 1564 personnes (soit 30% des emplois du territoire) et en pleine croissance, avec une progression prévisionnelle de 1.17% par an. Ce potentiel de développement économique pouvant être vulnérable aux modifications climatiques, il est nous a paru pertinent d'analyser les risques auquel il pourrait-être confronté. Après analyse il apparaît que la consommation en eau des industries de la CCPH n'est pas significative et que celles-ci sont placées dans des zones n'étant pas sujettes à de haut risques d'inondation. De plus les industries implantées sur le territoire de la CCPH ne présentant pas de risque environnemental majeur nous avons donc intégré le secteur industriel dans le périmètre de cette étude dans une approche transversale, notamment liée aux enjeux urbains. Il n'a pas fait l'objet d'une analyse sectorielle en soi.*

*Par ailleurs, le domaine des déchets (géré par le SYTEVOM et se concentrant essentiellement sur des activités de collecte), le tourisme et l'industrie énergétique n'ont pas été inclus dans le périmètre de l'analyse compte-tenu des caractéristiques du territoire.*

<sup>1</sup><https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-247000722#chiffre-cle-1>

## II. Analyse du climat présent, passé et futur

### A. A l'échelle mondiale

« Le changement climatique est le fruit d'interactions complexes et de fluctuations de la probabilité de divers impacts. » (GIEC, 2014). Les activités humaines (transports, habitat, industrie, agriculture) influencent fortement le système climatique : elles sont la source d'émissions de Gaz à Effets de Serre (GES), responsables du réchauffement climatique. Depuis l'époque préindustrielle, ces émissions ont connu une forte augmentation : il semble très probable qu'elles soient la cause principale de l'élévation des températures observées depuis une cinquantaine d'années.

En effet, les données récoltées ont permis de conclure que la température moyenne avait augmenté de près de 1°C pendant la période 1880-2012 (GIEC, 2013). Ces changements climatiques se répercutent sur les systèmes humains et naturels, et ont entraîné une hausse de la température des mers et des océans, de l'atmosphère et du niveau de la mer (entre 1901 et 2010, le niveau moyen des mers à l'échelle du globe s'est élevé de 0,19 mètre selon Météo France), ainsi qu'une forte diminution de la couverture de neige et de glace.

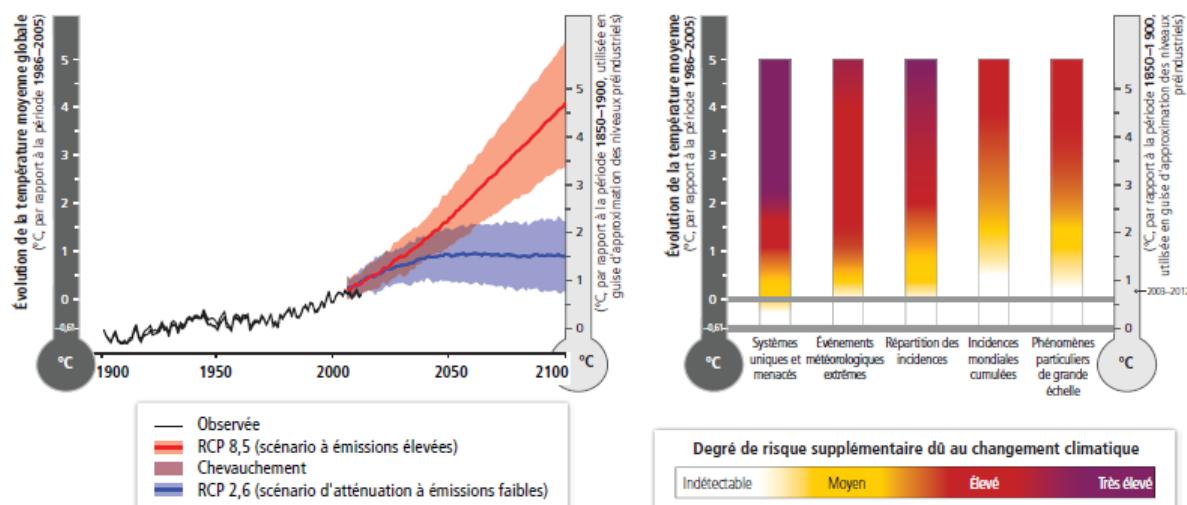


Figure 2 : Scénarios d'évolution des températures et perspectives globales des risques liés au climat (GIEC, 2014)

La figure ci-dessus illustre les perspectives d'évolution de températures jusqu'à la fin de notre siècle, ainsi que les risques associés au changement climatique à partir d'un certain seuil de température. Selon les différents scénarios et par rapport à la période 1850-1900, les températures s'élèveraient à 3 ou 4°C supplémentaires selon le scénario à émissions élevées, et elles se limiteraient à +2°C pour le scénario à faibles émissions. Nous assisterions à une hausse du contraste de précipitations entre régions humides et sèches, ainsi qu'entre saisons humides et sèches. L'étendue et l'épaisseur de la banquise arctique continueraient à diminuer, de même que l'étendue du manteau neigeux de l'hémisphère Nord au printemps, et ce du fait du réchauffement climatique. Le volume des glaciers continuerait à baisser ; et tous ces facteurs contribueront à éléver le niveau des mers, à un rythme plus soutenu que celui observé entre 1971 et 2010.

Outre le réchauffement climatique et l'élévation du niveau des mers, les émissions de GES affectent le pH des océans. En effet, environ 30% du CO<sub>2</sub> émis se dissout dans les océans, modifiant leur composition chimique : le pH diminue, ce qui rend les eaux plus acides : on parle donc d'acidification des océans. Selon certains chercheurs, l'acidité a augmenté de 30% dans les 200 dernières années<sup>2</sup>, affectant la reproduction et la croissance de certaines espèces marines.

<sup>2</sup> <http://ocean.si.edu/ocean-acidification>

Concernant les risques liés au climat, il est prévu qu'à partir d'une hausse de 1°C les risques sont à *minima* détectables et attribuables au changement climatique avec un niveau de confiance moyen. Pour trois des phénomènes représentés, le risque est élevé voire très élevé, signifiant que les conséquences associées à ces phénomènes sont graves et de grande ampleur.

Les conséquences du réchauffement climatique telles que prévues par le GIEC seraient multiples et affecteraient autant les systèmes naturels que les secteurs socio-économiques. Parmi les risques encourus figurent :

- Les risques de décès, de maladies graves ;
- Les risques d'inondation ;
- Les risques de détérioration des réseaux d'infrastructures et de services tels que l'électricité, l'approvisionnement en eau, la santé, etc. ;
- Les risques d'insécurité alimentaires dus au réchauffement, aux sécheresses et inondations ;
- Les risques d'accès insuffisant à l'eau potable et l'eau d'irrigation, entraînant une diminution de la productivité agricole ;
- Les risques de pertes de biodiversité et de détérioration des différents écosystèmes ainsi que des services qu'ils fournissent.

Ces risques ne pourront que s'amplifier à mesure que le changement climatique augmentera.

## B. A l'échelle de la France



Les effets du changement climatique en France métropolitaine se traduisent principalement par une hausse des températures moyennes<sup>3</sup>. Depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, la température moyenne française a augmenté de 1.4°C, ce qui est supérieur à la moyenne mondiale (+ 0.9°C de 1901 à 2012).

En ce qui concerne les précipitations, leur cumul diffère selon les régions et les saisons. En effet, sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des précipitations annuelles dans la moitié nord et une baisse dans la moitié sud. Les périodes printanières et automnales ont connu une hausse des précipitations sur la plus grande partie du territoire métropolitain, à l'inverse des périodes hivernales et estivales, où les précipitations sont plus irrégulières suivant les régions.

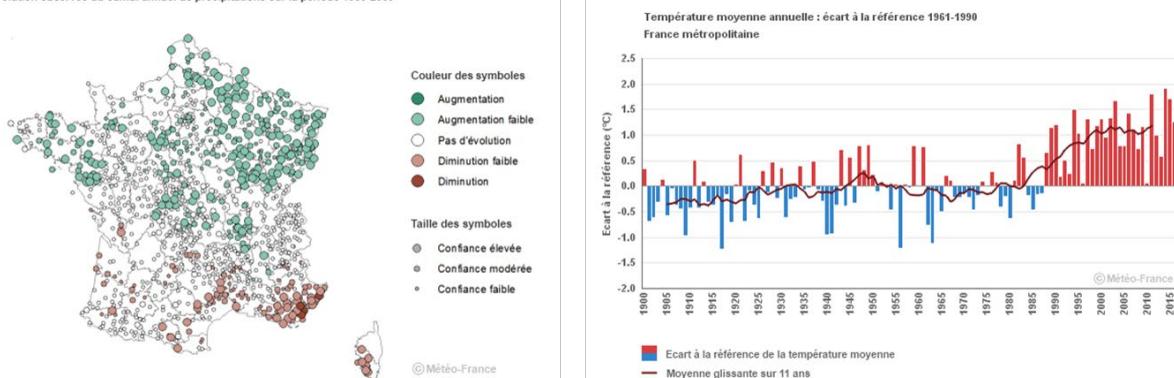
La fréquence et l'intensité des événements extrêmes ne doivent pas non plus être négligées : depuis les années 1950, le nombre de journées chaudes<sup>4</sup> augmente alors que le nombre de jours de gel diminue. Les vagues de chaleur sont devenues plus fréquentes et plus intenses. Ainsi, les trois années les plus chaudes – respectivement 2018<sup>5</sup>, 2014 et 2011 – ont été observées très récemment.

<sup>3</sup> <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

<sup>4</sup> Une **journée chaude** est une journée dont la température maximale est supérieure à 25°C (source Météo France).

<sup>5</sup> <http://www.meteofrance.fr/actualites/69116087-2018-l-annee-la-plus-chaude-en-france>

Evolution observée du cumul annuel de précipitations sur la période 1959-2009

Figure 3 : Evolution des précipitations et de la température moyenne annuelle en France depuis le milieu du 20ème siècle<sup>6</sup>

En ce qui concerne l'évolution du climat, le réchauffement se poursuivrait jusqu'à la fin du 21<sup>ème</sup> siècle, et la température pourrait augmenter de 4°C à l'horizon 2100 (sur la base de la période 1976-2005) si l'on suit le scénario sans politique climatique. En ce qui concerne les précipitations annuelles, l'évolution serait faible mais les contrastes saisonniers et régionaux augmenteraient. De la même manière, on assisterait à une diminution continue du nombre de jours de gel et à une hausse du nombre de journées chaudes, et ce, selon tous les scénarios envisagés. On observerait une hausse de la fréquence des vagues de chaleur et de l'assèchement des sols.

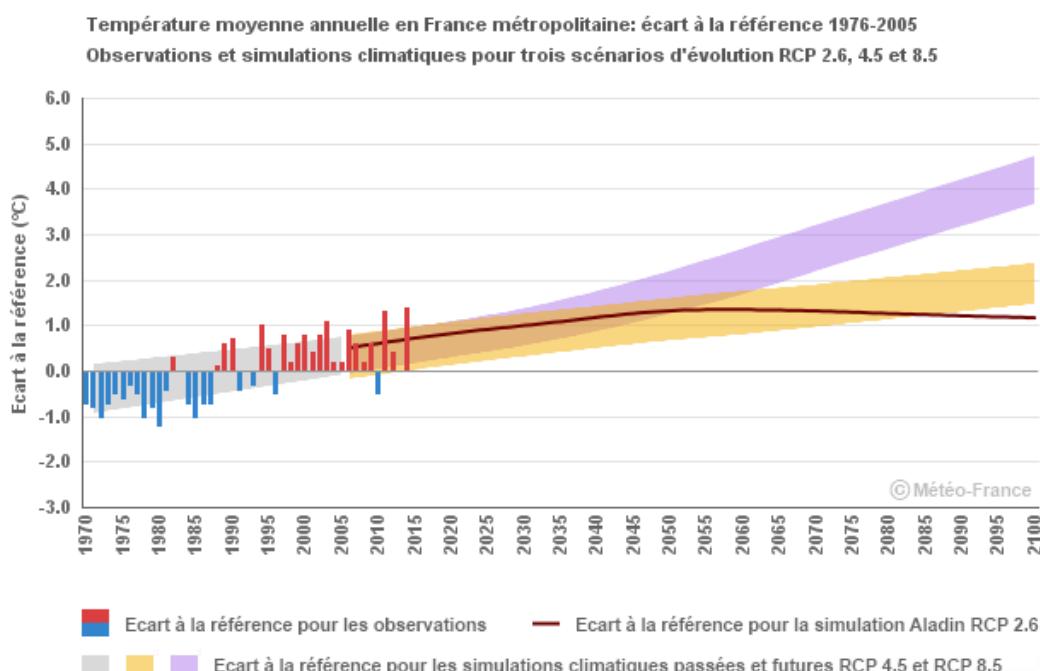


Figure 4 : Température moyenne annuelle en France métropolitaine (source Météo France)

**A retenir**

- Housse des températures moyennes en France de 1,4°C depuis 1900
- Accentuation du réchauffement au cours des 3 dernières décennies
- Augmentation possible de 4°C en 2100 sans politique climatique
- Diminution du nombre de jours de gel et hausse du nombre de journées chaudes

**Echelle nationale**

<sup>6</sup> <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

## C. A l'échelle du territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt

### 1. Analyse du climat présent

Le climat du territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt est océanique dégradé caractérisé par la douceur des températures et l'humidité. Infoclimat indique quelques données de climatologie à Belfort, située sur à quelques kilomètres du territoire de la Communauté de Communes. En 2019, les températures ont été très proches de la moyenne nationale : température maximale moyenne de 27,8°C en Juillet (contre 26,2°C à l'échelle nationale) et température minimale moyenne de -1,2°C en Janvier (contre -1,7°C pour la France). Les extrêmes enregistrés sont de 38,1°C et de -7,7°C en 2019.

Pour la même année, 997,8 mm de précipitations ont été enregistrés sur la commune de Belfort, ce qui est nettement supérieur à la moyenne nationale de 700 mm. Le territoire n'est pas exposé à des vents intenses. Un record de vitesse de vent a été enregistré à 95 km/h en 2019.

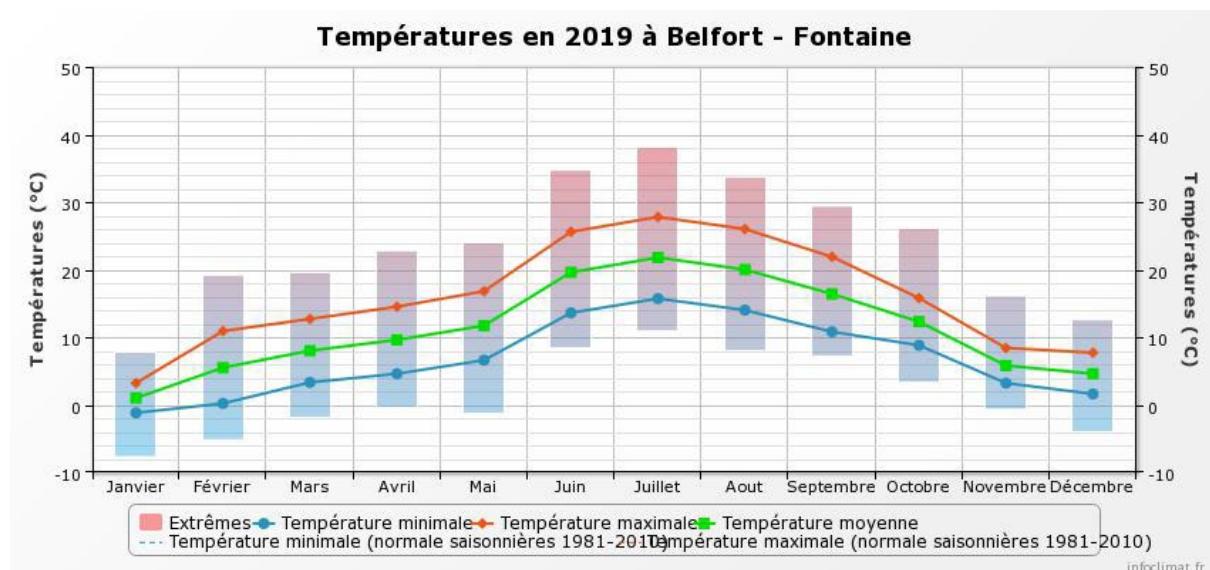


Figure 5 : Climatologie de l'année 2019 à Belfort-Fontaine (infoclimat.fr)

### 2. Analyse du climat passé

#### a) Températures

La station de Météo France la plus proche du territoire est la station de Luxeuil situé à environ 35 km au nord-ouest de la CCPH.

Selon Météo France (et son outil Climat HD) et Infoclimat, les températures moyennes annuelles ont augmenté depuis 1960 (voir Figure 6) : on observe un réchauffement de 0,3 à 0,4°C par décennie – la moyenne nationale étant de 0,31°C par décennie. Les températures moyennes de chaque année depuis les années 1987 ont été au-dessus de la température moyenne de la période de référence (1961-1990). Il en est de même pour les températures moyennes maximales sur la même période. Concernant les températures moyennes minimales, les températures les plus basses s'observent dans la période 1961 et 1963, de façon moins notable toutefois. Les années 2014 et 2015 figurent en tête des années les plus chaudes. Il est intéressant de noter que l'année 2018, année la plus chaude en moyenne en France, n'a pas été intégrée à la Figure 6 (les données de Météo France s'arrêtant en 2017), mais InfoClimat indique qu'il s'agissait également de l'année la plus chaude sur le territoire de la CCPH.

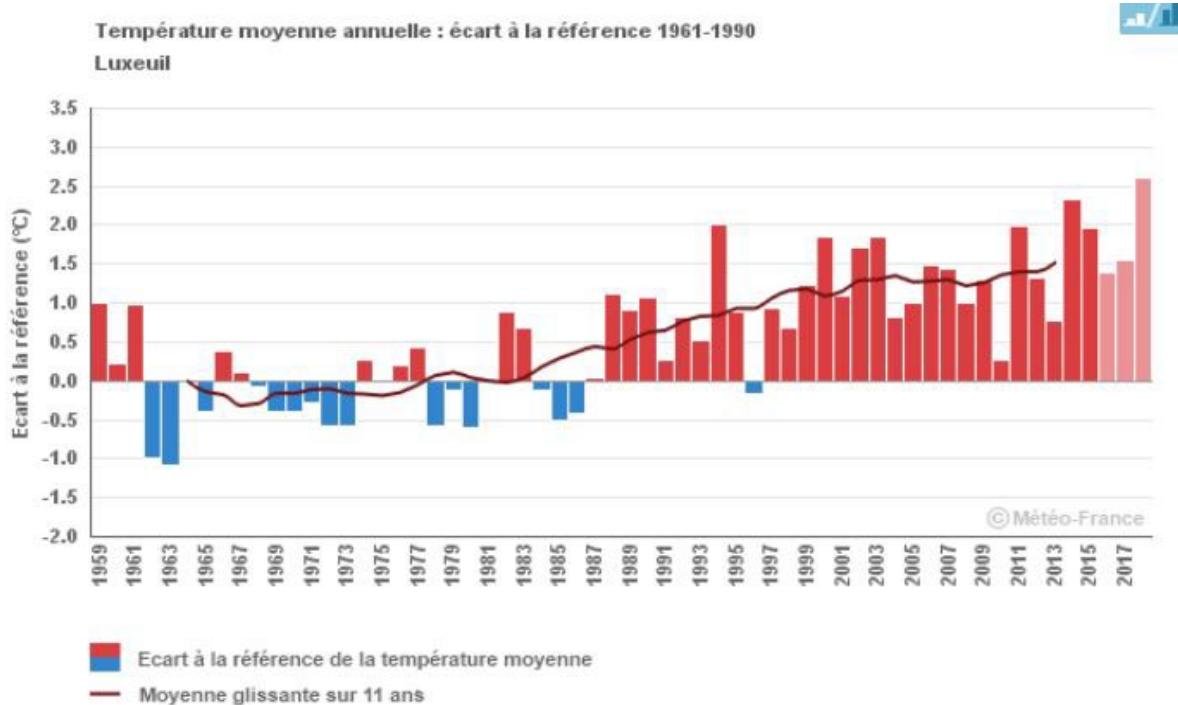


Figure 6 : Evolution de la température moyenne annuelle à Luxeuil (source : Météo-France)

Le nombre de journées chaudes par an (température maximale supérieure à 25°C) est en augmentation, comme le montrent la

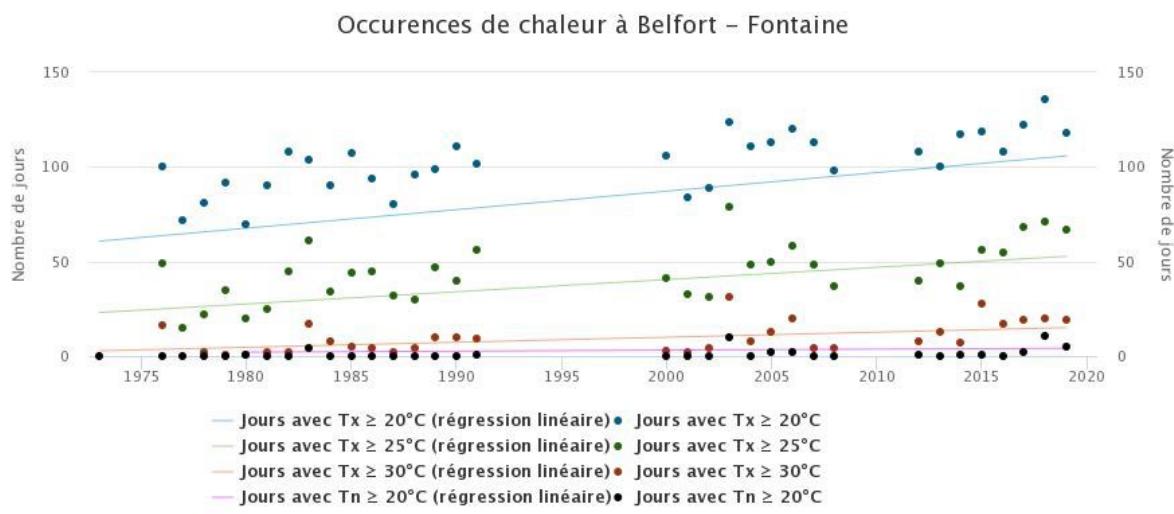


Figure 7 : Occurrence de chaleur à Belfort-Fontaine (Source : INFOCLIMAT)

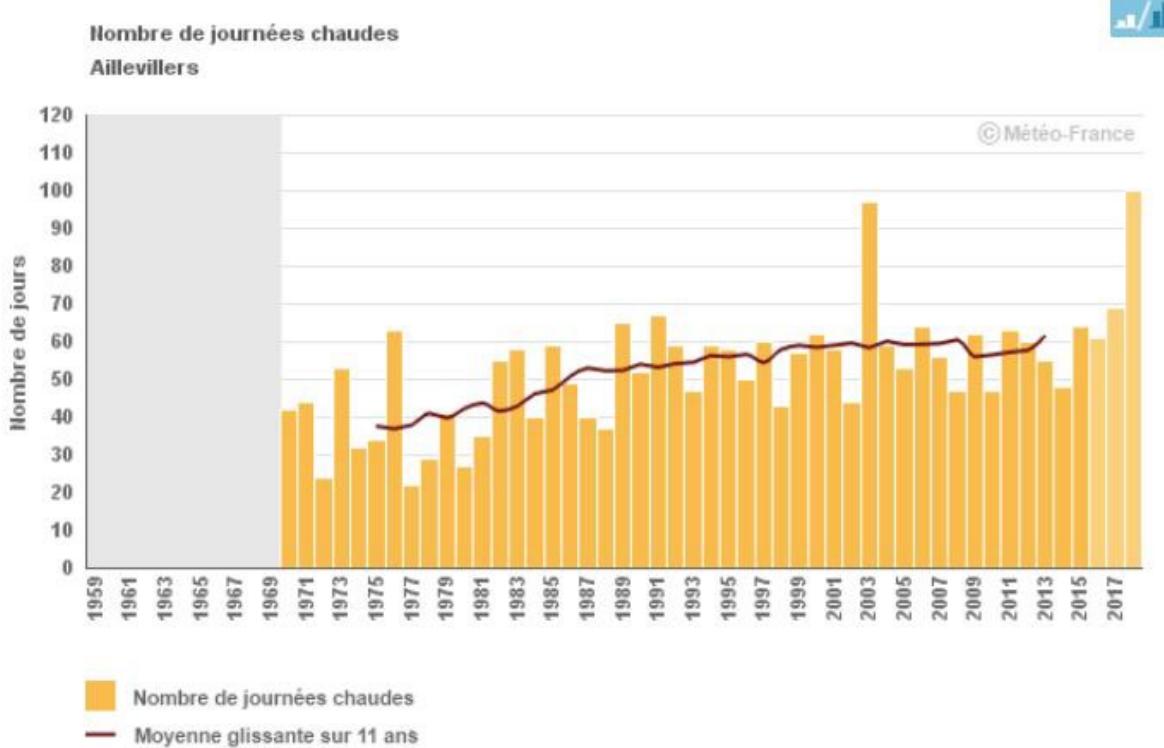


Figure 8 : Nombre de journées chaudes à Aillevillers (Source : METEO FRANCE)

L'impact du réchauffement global se mesure directement et est caractérisé par l'outil Climat<sup>HD</sup>.

En cohérence avec l'augmentation des températures moyennes, le nombre annuel de jours de gel diminue. Sur la période 1959-2017, la tendance observée en Franche-Comté est une décroissance de l'ordre de 4 jours par décennie. Cette oscillation peut poser problème dans la mesure où certaines plantes ont un cycle adapté à la présence de jours de gel faisant naturellement partie du climat du territoire. Ces tendances et leurs répercussions énergétiques ne vont que s'accentuer avec l'inertie du changement climatique. L'année 2014 a été l'une des moins gélives observées dans cette période, suivie par l'année 2000.



#### A retenir

#### Echelle du territoire

- Augmentation de la température moyenne depuis 1987
- Augmentation du nombre de journées chaudes (+ 4 jours par décennie)
- 2018 est l'année la plus chaude jamais enregistrée
- Diminution du nombre de jours de gel (- 4 jours par décennie)

### b) Précipitations

En ce qui concerne les précipitations, le cumul des précipitations annuelles est assez variable d'une année à l'autre et il est difficile de dégager une tendance marquée sur l'évolution des précipitations. Toutefois les années 1981, 1982 et 2006 sont les années ayant accumulé les précipitations les plus élevées.

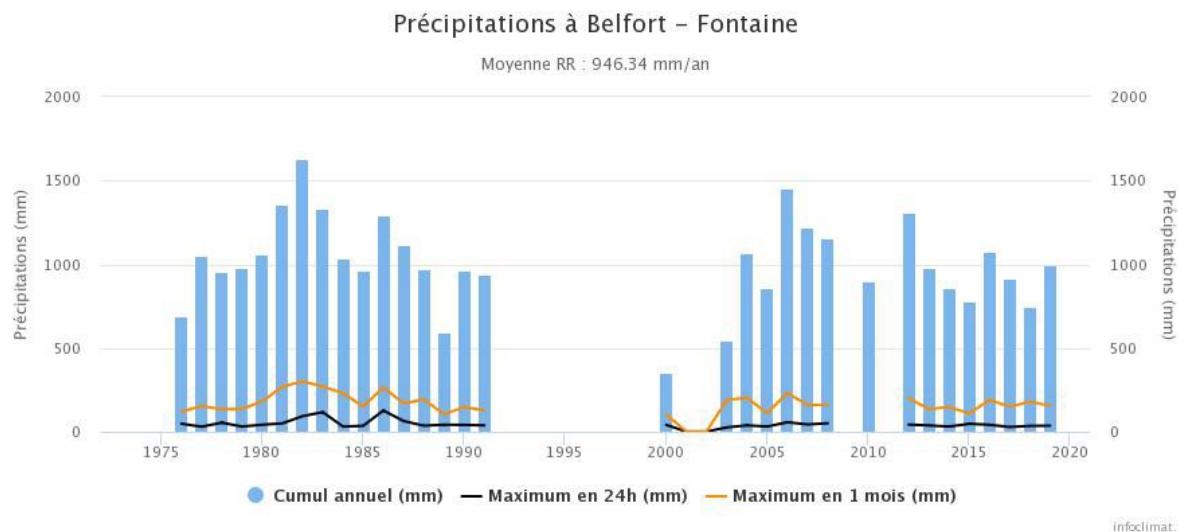


Figure 9 : Cumul annuel des précipitations à Belfort-Fontaine (source INFOCLIMAT)

En Franche-Comté, les précipitations annuelles semblent présenter une diminution globale des cumuls depuis 1990. On remarque l'absence de données entre les années 1991 et 2000. Cependant, cette tendance a pu être confirmée en comparant les précipitations annuelles enregistrées à la station météo de Luxeuil.

Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre. Or, cette variabilité naturelle des précipitations peut entraîner des sécheresses. Plusieurs années consécutives de faibles précipitations peuvent provoquer un stress hydrique (seuil en-dessous duquel la disponibilité de la ressource en eau est insuffisante par rapport aux besoins de la population) lorsqu'il y a concordance avec des conditions de températures propices à la sécheresse. La sécheresse nationale enregistrée dans l'intervalle 2004-2005 en est une illustration. Le rechargeement des nappes alluviales a été affecté par le manque d'affluence des précipitations, ce qui a accentué les effets de la sécheresse sur la végétation.

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1976, 2003, 2011 et 2018. L'évolution de la moyenne décennale montre une légère augmentation de la surface des sécheresses en Franche-Comté.

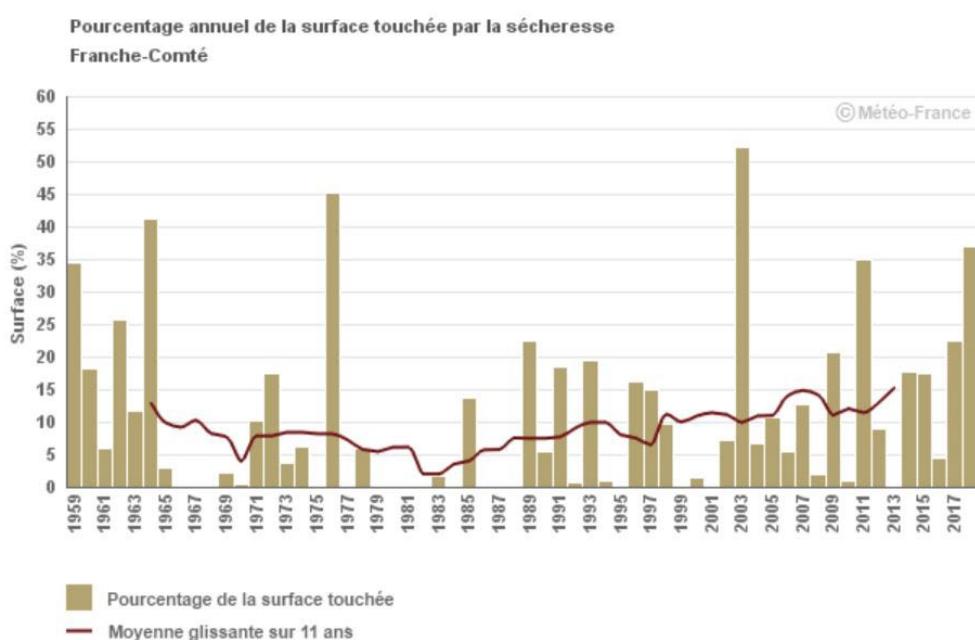


Figure 10 : Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Franche-Comté (Météo-France)

### c) Les principales catastrophes naturelles depuis 1982

Lorsque des événements climatiques importants se produisent, créant des dommages pour les biens, les personnes et les activités assurés, l'état de catastrophe naturelle (Catnat) peut être constaté par un arrêté interministériel. Il précise l'aléa, les communes touchées, la période concernée ainsi que la nature des dommages occasionnés et permet aux personnes concernées d'être indemnisées par leur assurance.

L'article L. 125-1 du code des assurances pose un régime légal d'indemnisation fondé sur la solidarité nationale. Ce contrat d'assurance ouvre droit à la garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles sur des biens situés en France. Une catastrophe naturelle est définie par : « Les dommages matériels directs non assurables ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises. »

L'analyse des arrêtés de Catnat sur un territoire permet de connaître l'ampleur des évènements touchant les communes et de pouvoir la comparer au reste du territoire pour comprendre ses spécificités. Il est ainsi intéressant de dresser un état des lieux des périls qui ont eu lieu sur le territoire afin de cibler les principaux types de périls qui influeront probablement sur la vulnérabilité du territoire. La base de données GASPAR (accessible depuis la plateforme Géorisques du ministère de la transition écologique et solidaire) recense les différents périls qu'a subi le territoire Français depuis 1982 selon 43 classes (Inondation, Séisme, Tempête, Eboulement, Glissement de terrain, Crue, Tassement de terrain, ...). Les feux de forêt ne sont pas comptabilisés dans cette base de données. Les données sont détaillées par commune. Dans les résultats qui suivent, chaque péril est comptabilisé une fois pour chaque commune sur lequel il a été identifié. Ainsi, une inondation touchant 46 communes du territoire sera comptée comme 46 évènements.

La Figure 11 et la Figure 12 présentent le nombre et type de périls par année depuis 1982 sur le territoire de la CC du Pays d'Héricourt. La répartition des périls par classe de la Figure 12 permet d'identifier les types de périls les plus fréquents qui ont affecté le territoire depuis 1982.

Le passif du territoire ne révèle pas de tendance à l'accroissement des périls depuis 1982, la répartition est aléatoire et disparate.

Aucun péril reconnu catastrophe naturelle n'a été recensé sur la base de données GASPAR sur les communes de la CCPH depuis l'année 2006. Cependant, deux années se dégagent particulièrement avec de nombreux périls répertoriés : les années 1999 et 1982 sont celles qui ont connu le plus de périls. Le nombre de phénomènes montre toutefois une relativement faible exposition du territoire aux divers risques. La classe « Inondations et coulées de boue » représente près de 78% des périls depuis 1982.

En revanche, il est à noter que l'ensemble des périls climatiques du territoire ne sont pas répertoriés dans la base GASPAR. A titre d'exemple, la tempête Egon de 2016 qui a suscité des coupures et des dégradations dans la fourniture d'électricité ne constitue pas une catastrophe naturelle au sens des arrêtés ministériels Catnat.

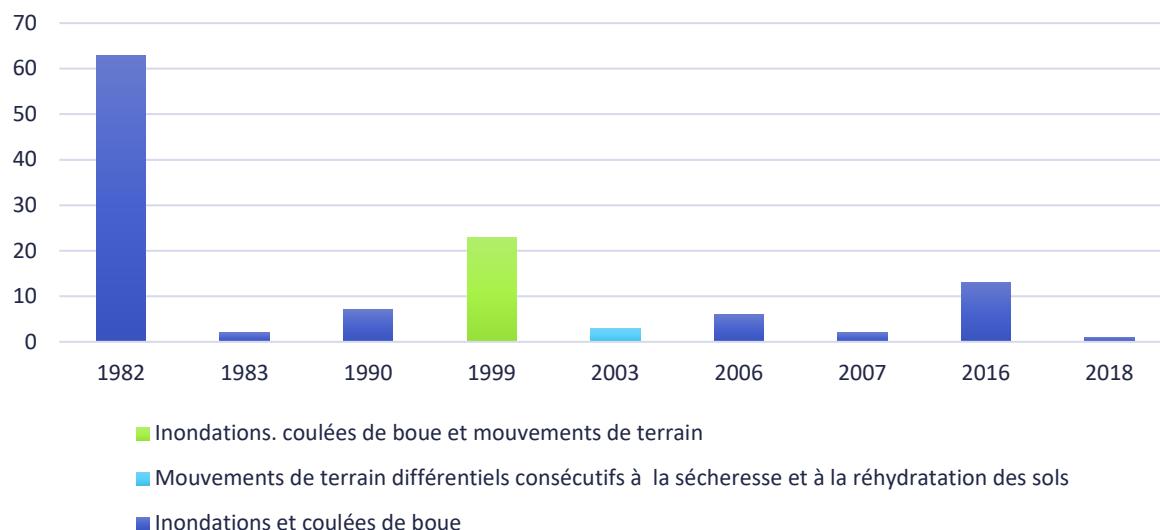


Figure 11 Nombre et type de périls par année sur L'Agglomération de la CC du Pays d'Héricourt  
(Données GASPAR)

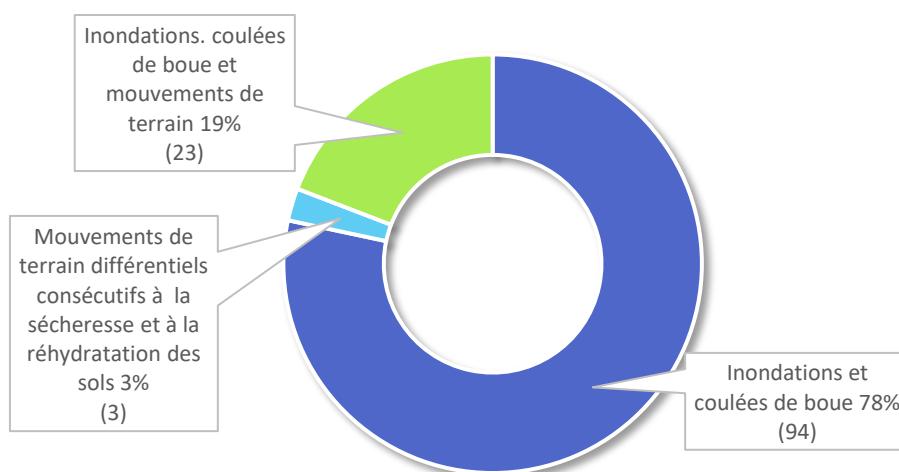


Figure 12 : Répartition des périls par classe (Données GASPAR)

Les inondations et les coulées de boue sans rapport avec des mouvements de terrains sont les périls les plus récurrents sur le territoire depuis 1982, suivies par celles associées à des mouvements de sols. En effet, 94 occurrences ont été enregistrées au total pour les inondations et coulées de boue.

La Figure 13 illustre le nombre de périls depuis 1982 par commune. La commune d'Héricourt a été la plus touchée du territoire, ayant enregistré 9 périls depuis 1982. Elle est suivie de près par la commune de Luze, avec 8 périls enregistrés. Saulnot, Villers-sur-Saulnot et Verlans suivent enfin en recensant quant à elles 7 périls au sein de leurs périmètres.

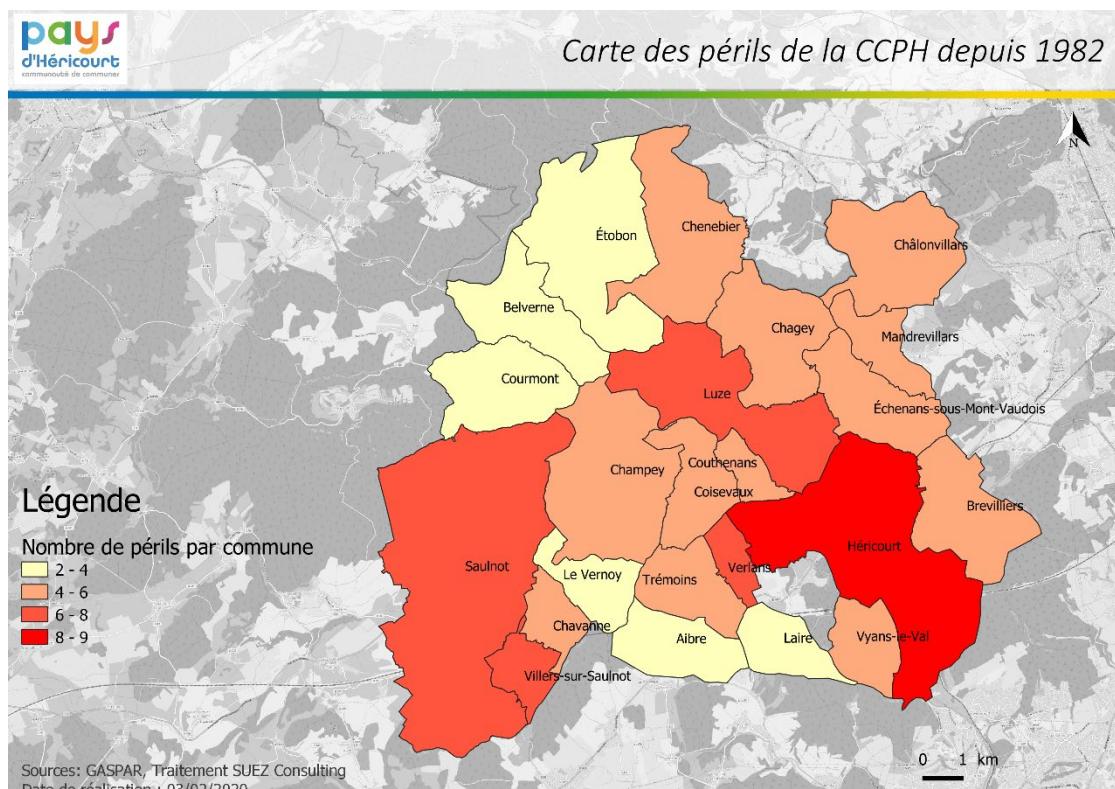


Figure 13 : Nombre de périls par commune depuis 1982 (Source GASPAR, Traitement SUEZ Consulting)

Les périls du territoire peuvent être résumés en deux grandes familles qui sont :

- Inondations : Inondations avec coulées de boue, avec glissement de terrain, et par remontée de nappe phréatique
- Mouvements de terrain : Affaissement de terrain, effondrement de terrain, éboulement, et glissement de terrain.

### 3. Projections climatiques futures

La DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) présente une vision intégrée des évolutions climatiques basée sur les derniers travaux des climatologues.

Il s'agit dans cette partie d'appliquer les conséquences identifiées par le GIEC selon les différents scénarios d'évolutions climatiques (RCP 2.6 ; 4.5 et 8.5). Ces scénarios ont été établis à l'échelle globale et les conséquences considérées ici, sur le territoire de la CCPH, découlent de la politique climatique adoptée au niveau international dans les prochaines années, plus ou moins volontariste. Il ne s'agit donc pas des conséquences des futurs choix opérés par la CCPH, mais bien des conséquences du phénomène global qu'est le changement climatique.

En ce qui concerne les **évolutions de température**, les projections montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, et ce pour n'importe quel scénario (Figure 14).

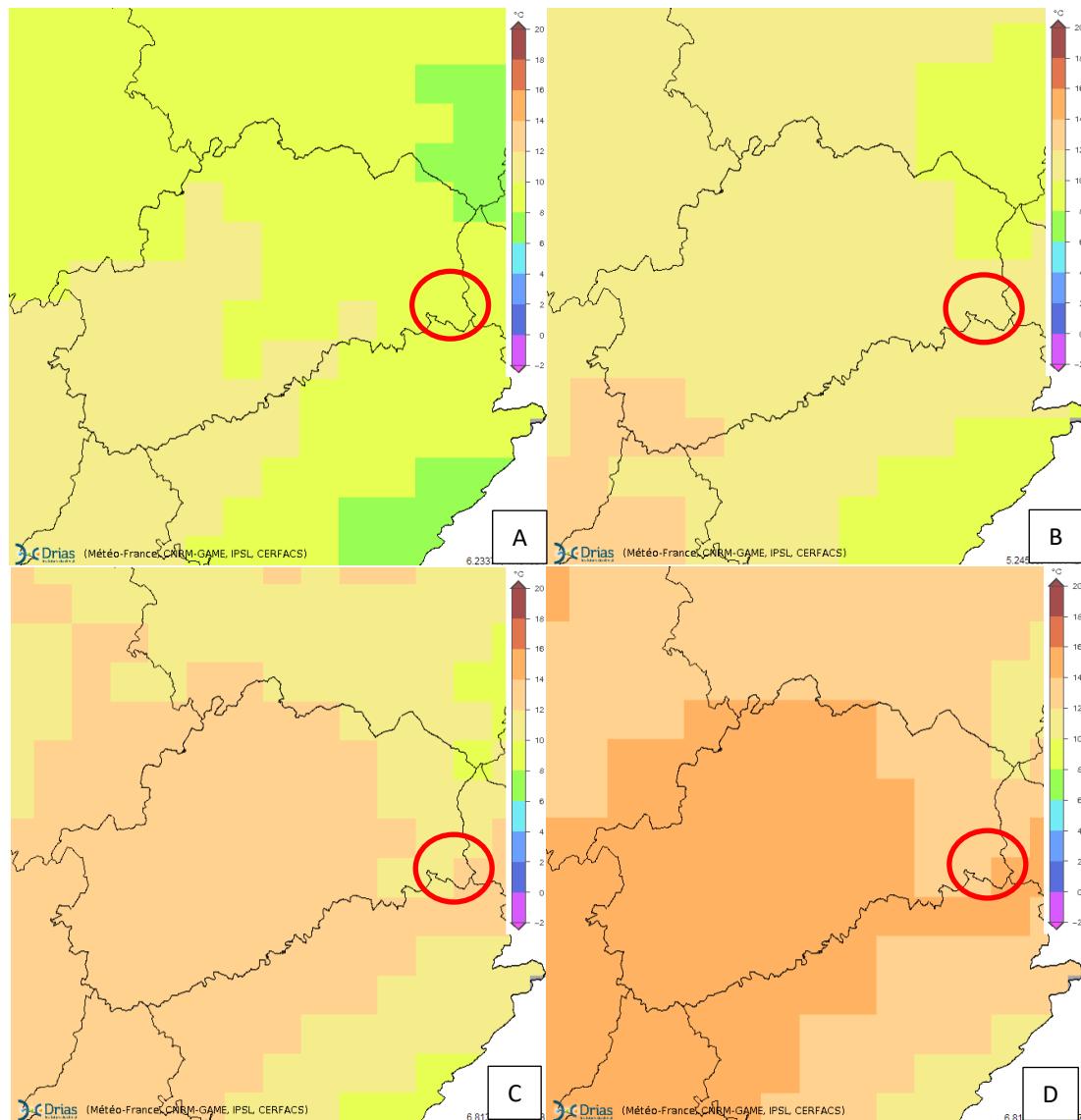


Figure 14 : Température moyenne sur le département de la Haute-Saône (A) et évolution de la température moyenne à horizon 2100 selon 3 scénarios (B : RCP2.6, C : RCP4.5 et D : RCP8.5)  
(Source : DRIAS)

Après 2050, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère selon les scénarios : si une politique climatique de réduction des concentrations de CO<sub>2</sub> était mise en place, le réchauffement se stabiliserait ; dans le

cas contraire, la hausse des températures pourrait atteindre plus de 4°C avant la fin du 21<sup>ème</sup> siècle. Sur le territoire de la CCPH, la température moyenne annuelle pourrait alors augmenter pour passer d'environ 9°C à environ 13.7°C<sup>7</sup>.

De plus, outre cette évolution annuelle moyenne, le changement climatique entraîne aussi des écarts moyens saisonniers d'une plus grande ampleur, avec des événements climatiques extrêmes plus fréquents en été et des hivers plus doux. **Le nombre de journées chaudes connaît en effet lui aussi une forte évolution : selon le scénario** avec mise en place d'une politique de lutte contre le changement climatique (RCP 4.5), la hausse serait de l'ordre de 17 jours à l'horizon 2071-2100 (référence 1976-2005) contre 46 jours selon le scénario le plus pessimiste, sans action en faveur du climat (RCP 8.5) (Figure 15 et Figure 16).

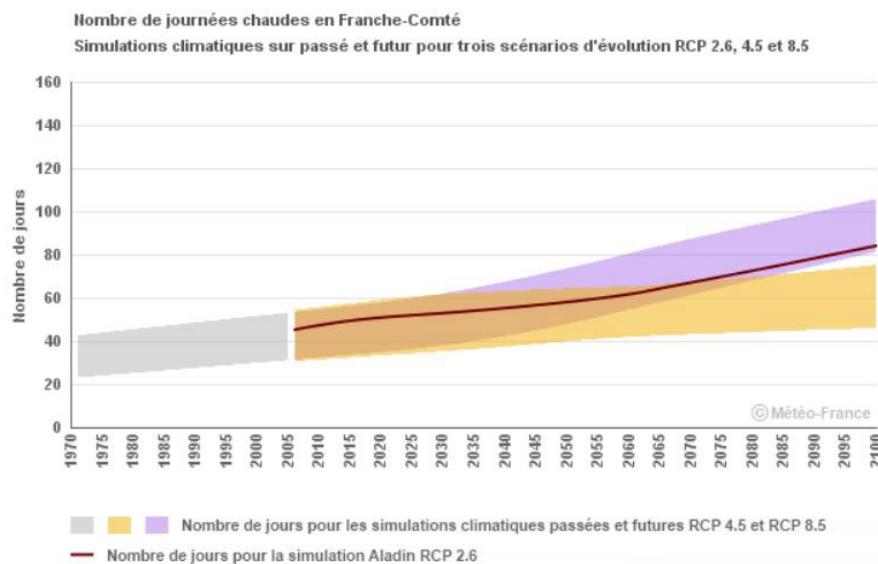


Figure 15 : Evolution du nombre de journées chaudes en Franche-Comté (source : Météo France)

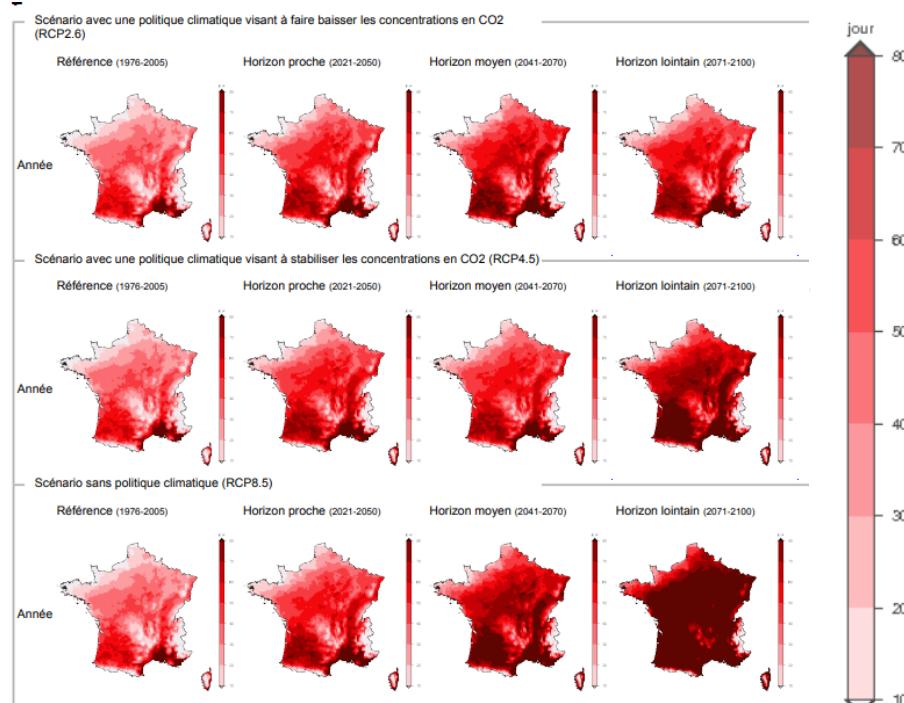


Figure 16 : Evolution du nombre de journées chaudes selon différents scénarios (source : DRIAS)

<sup>7</sup>[http://www.drias-climat.fr/découverte/cartezoom/scenario/CNRM2014\\_ELAB/ALADIN/RCP2.6/H3/NORTAV/A1#](http://www.drias-climat.fr/découverte/cartezoom/scenario/CNRM2014_ELAB/ALADIN/RCP2.6/H3/NORTAV/A1#)

De même, le **nombre de gelées** – qui n'a cessé de diminuer depuis les années 1970 – pourrait être réduit de façon drastique en cas d'absence de politique climatique, avec une diminution de l'ordre de 40 jours (référence 1976-2005) à horizon 2100, tandis que dans le scénario avec mise en place d'une politique visant à stabiliser la concentration atmosphérique de CO<sub>2</sub>, la diminution du nombre de jours de gelée serait de 25 jours (Figure 17).

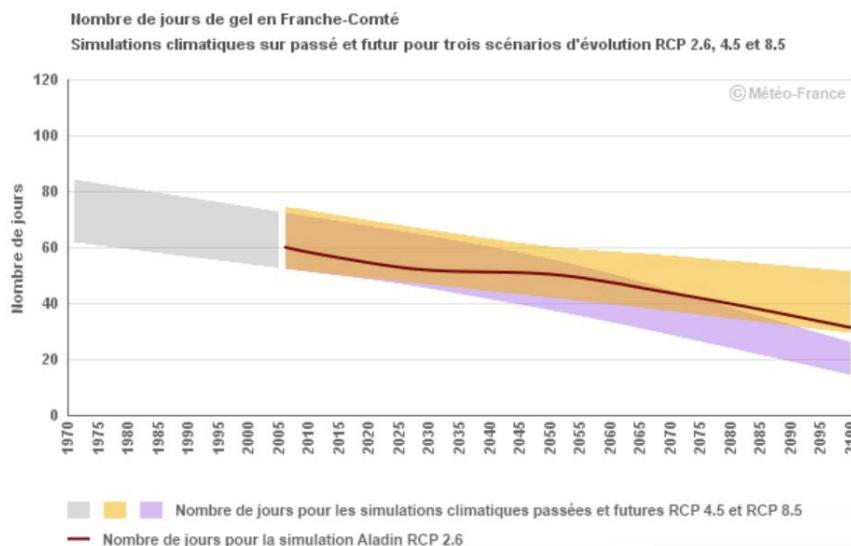


Figure 17 : Evolution du nombre de jours de gel en Franche-Comté (Météo France)

Par conséquent, les projections climatiques pour la région Franche-Comté (Figure 18) montrent une **augmentation des besoins en climatisation et une diminution des besoins en chauffage** jusqu'aux années 2050. La tendance pour la deuxième moitié du 21<sup>ème</sup> siècle varie selon le scénario considéré : si une politique climatique visant à baisser les concentrations de CO<sub>2</sub> est mise en œuvre, alors une stabilisation des besoins en chauffage et en climatisation est envisageable à partir de 2050 ; autrement, les tendances du début du XXI<sup>ème</sup> siècle perdureront, avec une très forte augmentation des besoins en climatisation et une diminution des besoins en chauffage.

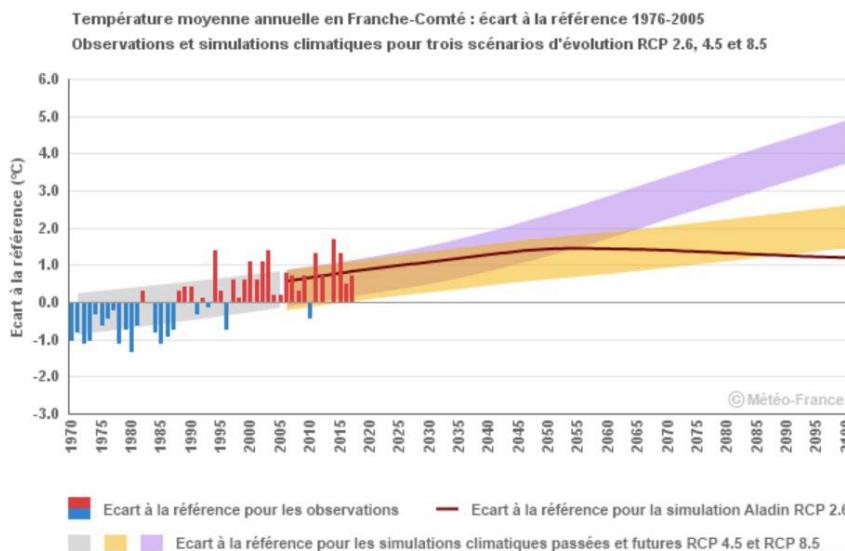


Figure 18 : Température moyenne annuelle en Franche-Comté (source Météo France)

Le **cumul de précipitations totales** en moyenne annuelle a été simulée par un modèle climatique régional à l'échelle de la France. En se focalisant sur le département de la Franche-Comté et le territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt, les simulations selon les 3 scénarios de forçage radiatif du GIEC indiquent tous une diminution des précipitations à venir (Figure 19).

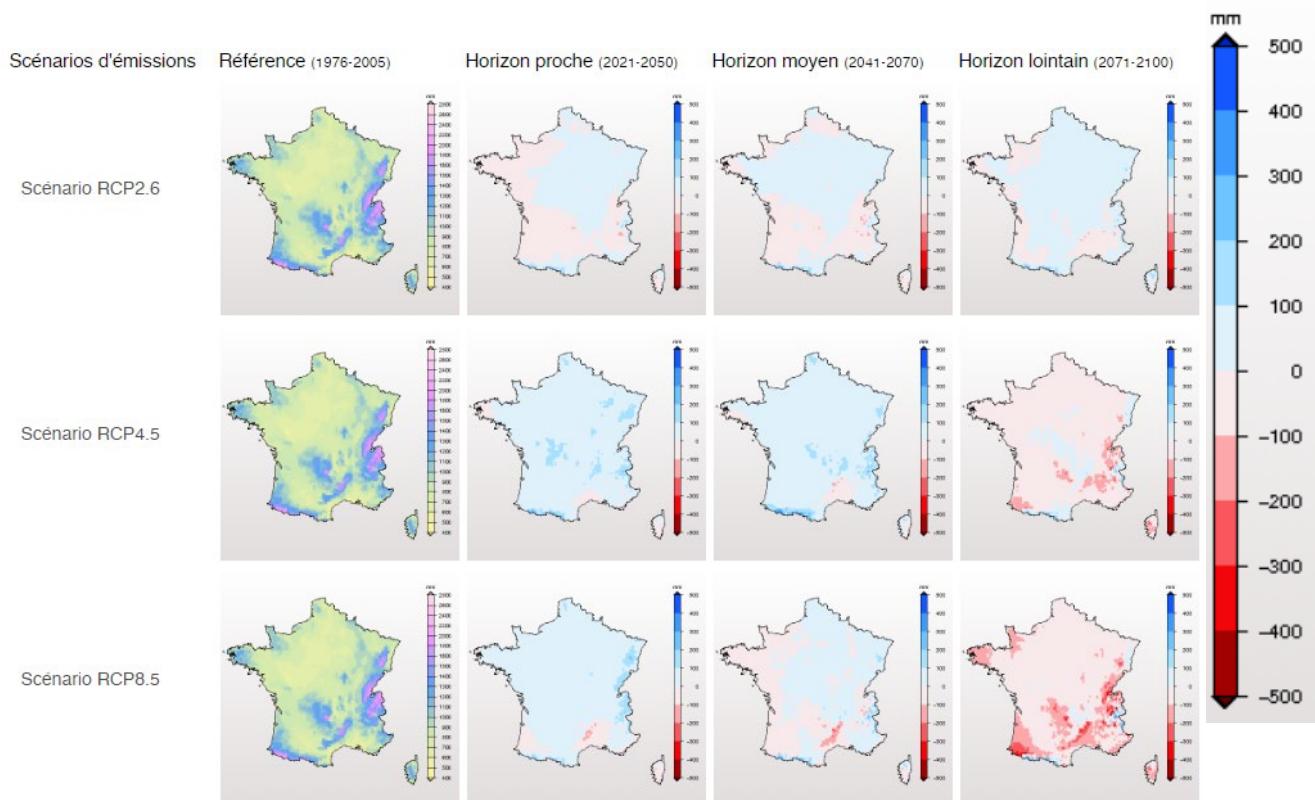


Figure 19 : Projections de précipitations en France en fonction de l'horizon et du scénario considéré (SOURCE : DRIAS)

Les observations et simulations quant au **cumul annuel de précipitations** en Franche-Comté indiquent une stagnation à horizon 2050, quel que soit le scénario considéré. Toutefois, cela masque les contrastes saisonniers sur le territoire de la CC du Pays d'Héricourt, avec une augmentation du nombre de jours secs consécutifs en été. Les cumuls annuels pourront ensuite se stabiliser d'ici à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle si des mesures sont prises pour baisser la concentration de CO<sub>2</sub> atmosphérique, bien que la tendance à la sécheresse estivale reste marquée. Dans le cas où aucune politique climatique n'est mise en place, alors le cumul annuel des précipitations diminuera sur l'ensemble du territoire avec une augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements pluvieux extrêmes ; les épisodes de sécheresse seront plus longs, dépassant la période estivale.

Comme l'indique le SRCAE (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie) de Franche-Comté, on observe depuis 10 ans (en 2012) une plus grande pluviométrie l'hiver et des étés plus secs, ces phénomènes devraient probablement se poursuivre dans les décennies à venir. Toutefois, la hausse des précipitations hivernales pourrait être palliée par l'augmentation progressive prévue des températures.

De même, les simulations climatiques du cycle annuel de l'humidité du sol montrent un assèchement important en toute saison et croissant au fil du temps, que ce soit à l'horizon 2050 ou à l'horizon 2100 (Figure 20). Toutefois, cet assèchement restera modéré si des mesures permettant la baisse des concentrations de CO<sub>2</sub> sont prises, tandis que la tendance sera accentuée (phénomène de sols extrêmement secs) si aucune politique climatique n'est mise en œuvre<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> [http://www.drias-climat.fr/découverte/cartezoom/scenario/CLIMSEC\\_ELAB/ARPEGE\\_RETIC/REF/REF/NORSSWI/A1#](http://www.drias-climat.fr/découverte/cartezoom/scenario/CLIMSEC_ELAB/ARPEGE_RETIC/REF/REF/NORSSWI/A1#)

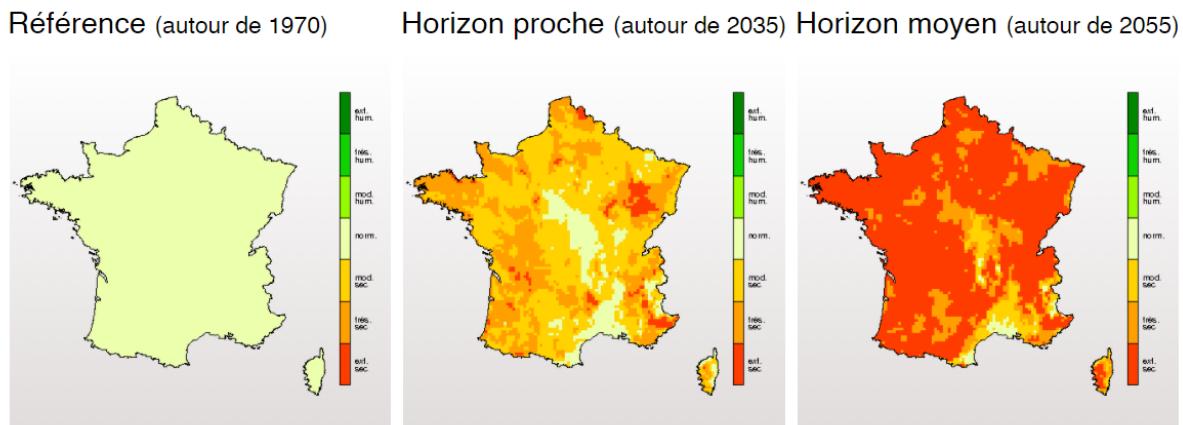


Figure 20 : Valeur d'indicateur sécheresse d'humidité des sols pour scenario intermédiaire a différents horizons (orange foncé = extrêmement sec)

Nous avons choisi de rendre compte de l'état du territoire selon deux scénarios du GIEC opposés pour donner une gamme d'évolution possible pour le futur à l'horizon proche (2021-2050) et l'horizon lointain (2070-2100). Le scénario RCP 2.6 modélise les évolutions dans le cas où des politiques climatiques de réduction des concentrations de CO<sub>2</sub> sont adoptées pour limiter le réchauffement planétaire à 2°C par rapport au niveau de 1990. Le scénario RCP 8.5 (proche du scénario A2) considère un monde avec un développement disparate des énergies renouvelables et une augmentation continue de la population<sup>9</sup>. Les données sont comparées par rapport à la période de référence 1976-2005.

En ce qui concerne les évolutions des précipitations, les scénarios RCP 2,6 et RCP 8,5 ne prévoient pas de grands changements sur l'horizon proche (on pourra noter une légère augmentation du cumul des précipitations à l'horizon 2050 avec le scénario RCP 8,5). Pour l'horizon lointain le RCP8,5 prévoit une baisse non significative des cumuls de précipitations (moins de 100 mm de moins), contre une augmentation de l'ordre de 30 mm pour le RCP 2,6 (source : DRIAS).

On notera que d'une manière globale, les prévisions de précipitations, de températures et de leurs conséquences (degrés-jours de chauffage et de climatisation, jours de chaleur) pour les scénarios RCP 2,6 et RCP 8,5 s'accordent sur des valeurs semblables pour l'horizon proche mais divergent de façon significative pour l'horizon lointain 2100.

Dans le cas où aucune politique de réduction des émissions n'est mise en place jusqu'en 2100, le nombre de jours de chaleur pourrait monter jusqu'à 113 par an, les degrés-jours de climatisation pourraient monter de 250 à plus de 750 (source : ClimatHD, Franche-Comté). Les fréquences des épisodes de sécheresse ainsi que de fortes précipitations seraient en augmentation. En effet, la part de précipitations intenses annuelles passerait de 55,5 à 61,5% (à comparer aux 56,5% du scénario avec mesures politiques RCP 2,6) et le nombre maximal de jours consécutifs de sécheresse passerait de 21 à 26 (source : DRIAS). Ces pluies intenses, combinées à la sécheresse des sols, pourraient provoquer des inondations de plus grande envergure à cause du ruissellement.

<sup>9</sup><http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-giec-groupe-dexperts-intergouvernemental-sur-levolution-du-climat/les-scenarios-du-giec>

Tableau 1 : Synthèse des prévisions climatiques sur le territoire de la CCPH

Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2070-2100)	
Politique climatique	Mesures visant une réduction du CO <sub>2</sub> atmosphérique (scénario RCP 2.6)	Aucune politique mise en place (scénario RCP 8.5 ou A2)	Mesures visant une réduction du CO <sub>2</sub> atmosphérique (scénario RCP 2.6)	Aucune politique mise en place (scénario RCP 8.5 ou A2)
Températures	Poursuite du réchauffement annuel (de l'ordre de +1°C)		Réchauffement stabilisé (+1°C)	Réchauffement non stabilisé important d'environ +4.5°C
Précipitations	Pas de tendance marquée. Très légère augmentation des précipitations annuelles (+20 mm)	Pas de tendance marquée. Légère augmentation des précipitations annuelles (+100 mm)	Pas de tendance marquée. Légère augmentation des précipitations annuelles (+20 mm)	Diminution des précipitations annuelles (<100mm/an), avec une augmentation des précipitations hivernales et une diminution des précipitations estivales. Augmentation de l'occurrence des périodes de sécheresse (+5 jours consécutifs)
Événements climatiques extrêmes	Passage de 13 à 32 et 34 jours de vague de chaleur. +8590 degrés jour (DJ) de climatisation sur le territoire par rapport au niveau de référence		Stabilisation de la hausse autour de 29 journées chaudes par an et un nombre de DJ de climatisation stabilisé (+76 par rapport à la référence)	Nombres de jours de vagues de chaleur en forte hausse (124). Hausse du nombre de DJ de climatisation (650)
	Diminution de 90 à 77 jours de gelée par an, avec réduction du nombre de DJ de chauffage de 318 DJ par rapport au niveau de référence	Diminution de 90 à 63 jours de gelée par an, avec réduction du nombre de DJ de chauffage de 418 DJ par rapport au niveau de référence	Diminution de 388 DJ de chauffage et 13 jours de gel en moins par rapport à la référence	Forte réduction du nombre de DJ de chauffage de 1077 par rapport à la référence et 56 jours de gel en moins par rapport à la référence

Les prévisions climatiques soulignent l'importance de la prise de mesures visant à s'adapter aux effets directement ressentis du réchauffement climatique. Une hausse de température minimale d'un degré à l'horizon proche est à prévoir, ce qui induit de nombreuses vulnérabilités qu'il convient de prévoir en accord avec le passif du territoire.

### III. Les risques naturels au regard des changements climatiques

D'après l'analyse des catastrophes passées sur le territoire de la CCPH, trois risques naturels pouvant être exacerbés par les changements climatiques sont présentés dans cette partie :

- Les inondations
- Les mouvements de terrain
- Les tempêtes

Le territoire étant situé dans les terres, loin du littoral, le risque de submersion marine est inexistant. D'autre part, le territoire est couvert en grande partie par des massifs forestiers, ce qui pourrait l'exposer à un risque d'incendies. D'après les études de Météo-France et les indices forêt météo (IFM) à horizon 2050<sup>10</sup>, le territoire ne s'expose pas à des risques incendies importants, ce risque naturel n'a donc pas été étudié.

Pour chacun de ces risques, l'exposition du territoire est présentée avec une explication générique du phénomène. Le niveau d'aléa lié aux risques est évalué au regard des données étudiées, selon la grille de 1 à 4 suivante :

1. *Faible*
2. *Moyen*
3. *Important*
4. *Très important*

Cette notation, subjective, permet de caractériser le niveau d'aléa, nécessaire pour évaluer la vulnérabilité des différents domaines et secteurs du territoire.

Quelques éléments de stratégie et pistes d'action sont également listés ci-dessous, dans le but d'aider la collectivité à définir sa stratégie d'adaptation au changement climatique.

#### A. Inondations

##### 1. Explication du phénomène d'inondation

Les inondations sont le fait de la réalisation de l'un ou plusieurs des trois aléas : par concentration du **ruisselement superficiel**, dans les vallées sèches à forte pente ; par **débordement de cours d'eau**, dans le fond de vallée et à proximité des cours d'eau ; par **remontée de nappe**, dans le fond de vallée et aux endroits où la nappe est proche de la topographie.

Ces trois types d'inondation présentent des cinétiques de déroulement différentes (différentes vitesses de propagation notamment), qui conditionneront la préparation des populations humaines et les dommages éventuels.

Des facteurs aggravants peuvent contribuer à exacerber localement les phénomènes d'inondation tels que :

- Le mauvais état ou l'abandon des ouvrages hydrauliques (par exemple, une rupture d'une digue pourrait avoir de graves conséquences en matière d'inondation sur le territoire communautaire et les territoires voisins) ;
- Le manque d'entretien des rives des cours d'eau conduisant à des embâcles (obstruction d'un cours d'eau par des objets solides) ;
- Le sous-dimensionnement des ouvrages de franchissement ;
- La présence de surfaces imperméables dans l'axe des écoulements (voies routières...)

La compétence GEMAPI est exercée par la Communauté de Communes depuis 2018. Il s'agit d'une compétence visant à clarifier et regrouper l'exercice de missions existantes (souvent dispersées). Elle a pour vocation de

<sup>10</sup> Rapport de la mission interministérielle, Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts, 2010

permettre de gérer de manière conjointe la prévention des inondations et la gestion des milieux aquatiques (gérer les ouvrages de protection, faciliter l'écoulement de l'eau, gérer la végétation...) et l'urbanisme (prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire et dans les documents d'urbanismes...). Les 4 missions concernées sont les suivantes :

- L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
  - L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
  - La défense contre les inondations et contre la mer ;
  - La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines

## 2. Exposition du territoire

L'analyse passée des périls indique une récurrence des inondations, touchant un nombre élevé de communes, notamment en 1982 et en 1999, d'après la base de données GASPAR. Les inondations sont divisées en différentes classes différencierées selon l'origine (remontée par nappe phréatique) ou leurs conséquences (en termes de coulées de boue et mouvements de terrain). A noter par ailleurs que toutes les communes du territoire ont au moins été frappées une fois par une inondation depuis 1982 (Figure 21).

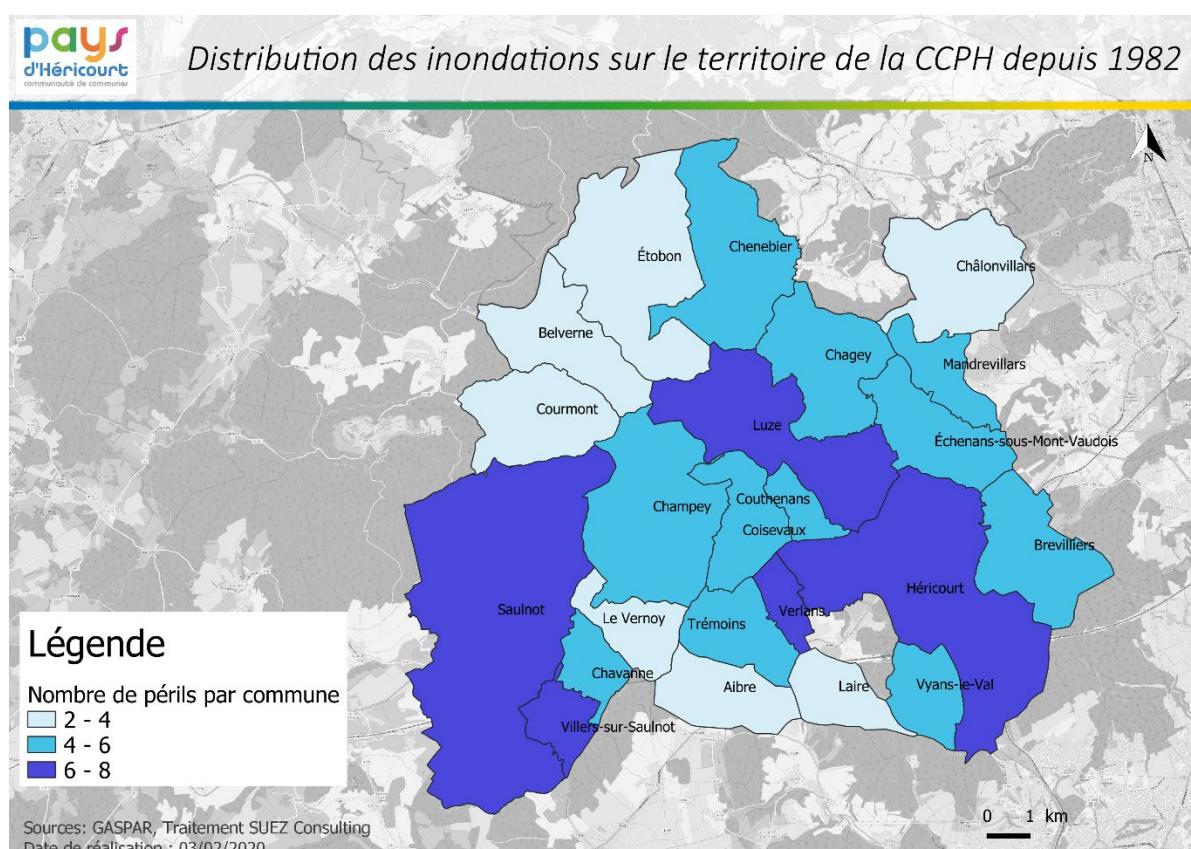
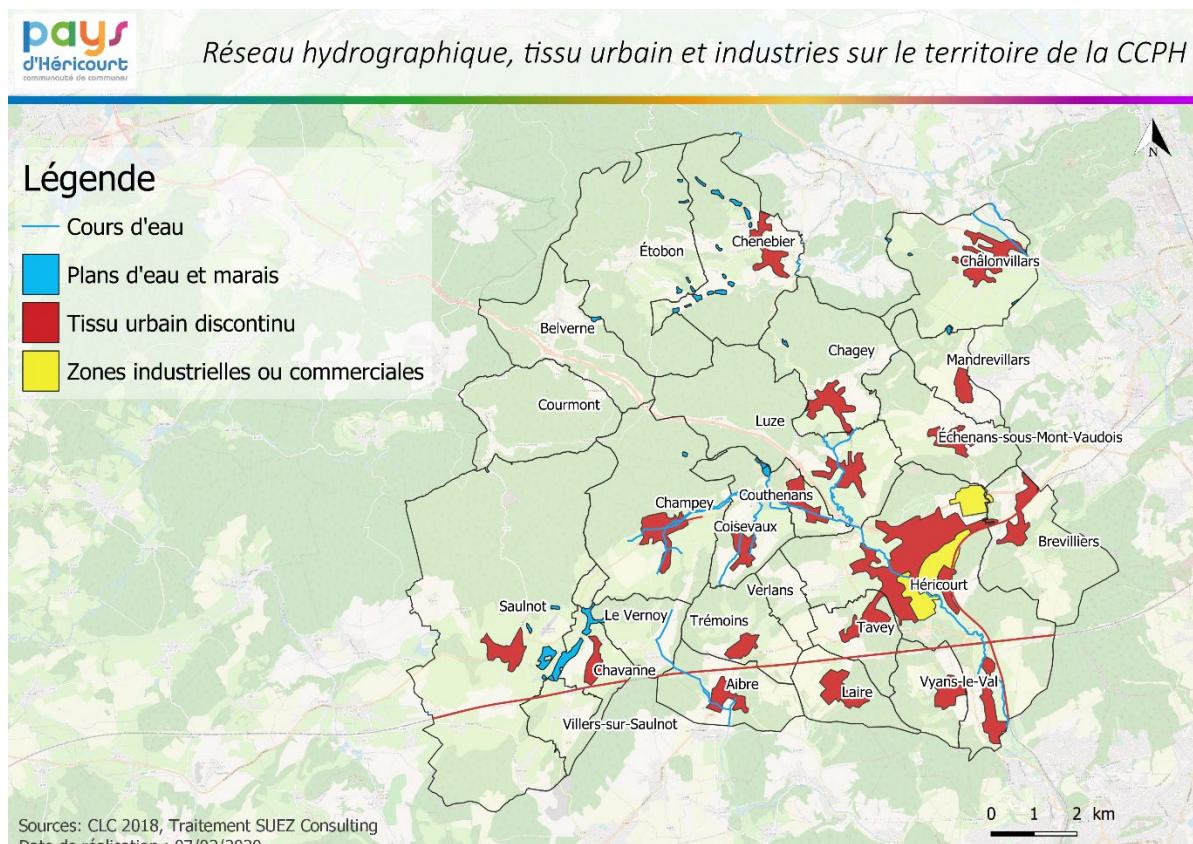


Figure 21 : Décompte des inondations selon les communes (Données BD GASPAR 2018, traitement SUEZ Consulting)

Les communes d'Héricourt et Luze sont les plus touchées par les inondations, avec respectivement 8 épisodes enregistrés depuis 1982, ensuite, ce sont celles de Saulnot, Verlans et Villers-sur-Saulnot avec 7 événements chacune. De façon générale, les communes à proximité immédiate de cours d'eaux et zones humides sur la CC du Pays d'Héricourt sont les plus souvent frappées. Par exemple, le cours d'eau susceptible de contribuer à

l'émergence d'inondations est la Lizaine, qui traverse notamment les communes d'Héricourt et de Luze. De plus, les nombreux affluents de la Lizaine parcourent presque toutes les communes de la CCPH, ce qui pourrait engendrer des périls.

Les terrains situés le long de cours d'eau sont particulièrement affectés en cas de crues fréquentes et très fréquentes, tandis que les crues exceptionnelles peuvent toucher des zones beaucoup plus éloignées du lit du cours d'eau. Les zones habitées situées dans le lit majeur de la Lizaine, comme la commune d'Héricourt, sont les plus menacées. L'atlas des zones inondables (AZI) liste les communes présentant un risque d'inondation lié aux bassins versants de l'Ognon et de la Lizaine.



**FIGURE 22 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE, TISSU URBAIN ET INDUSTRIES (DONNEES CLC 2018, TRAITEMENT SUEZ CONSULTING)**

Pour la population, la montée des eaux peut entraîner des dysfonctionnements sur les réseaux de gaz et d'électricité, qui peuvent provoquer explosions, électrocutions et pertes de biens.

Les inondations causent également des dommages matériels et économiques importants. Les sinistres peuvent perturber voire arrêter l'activité des entreprises (y compris sur le long terme), et le montant des dommages peut se révéler très élevé (les assurances peuvent être amenées à verser des sommes très importantes pour réparer les dégâts). De plus, toutes les infrastructures urbaines sont la cible de potentiels dommages, tant au niveau des aménagements publics que des logements.

Les fortes précipitations peuvent saturer les nappes sensibles et causer des dégâts dans les caves ou provoquer des inondations en surface si la nappe déborde. D'après les données de GéoRisques<sup>11</sup> une grande partie des communes du territoire de la CC du Pays d'Héricourt est sujette à des remontées de nappes. Les communes les plus touchées sont celles situées sur les cours d'eau et les zones humides. Ainsi Héricourt et Luze, traversées par

<sup>11</sup> <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/telechargement>

la Lizaine, sont exposées à ce risque. La commune de Saulnot, avec la présence des marais, y est également exposée (Figure 23).

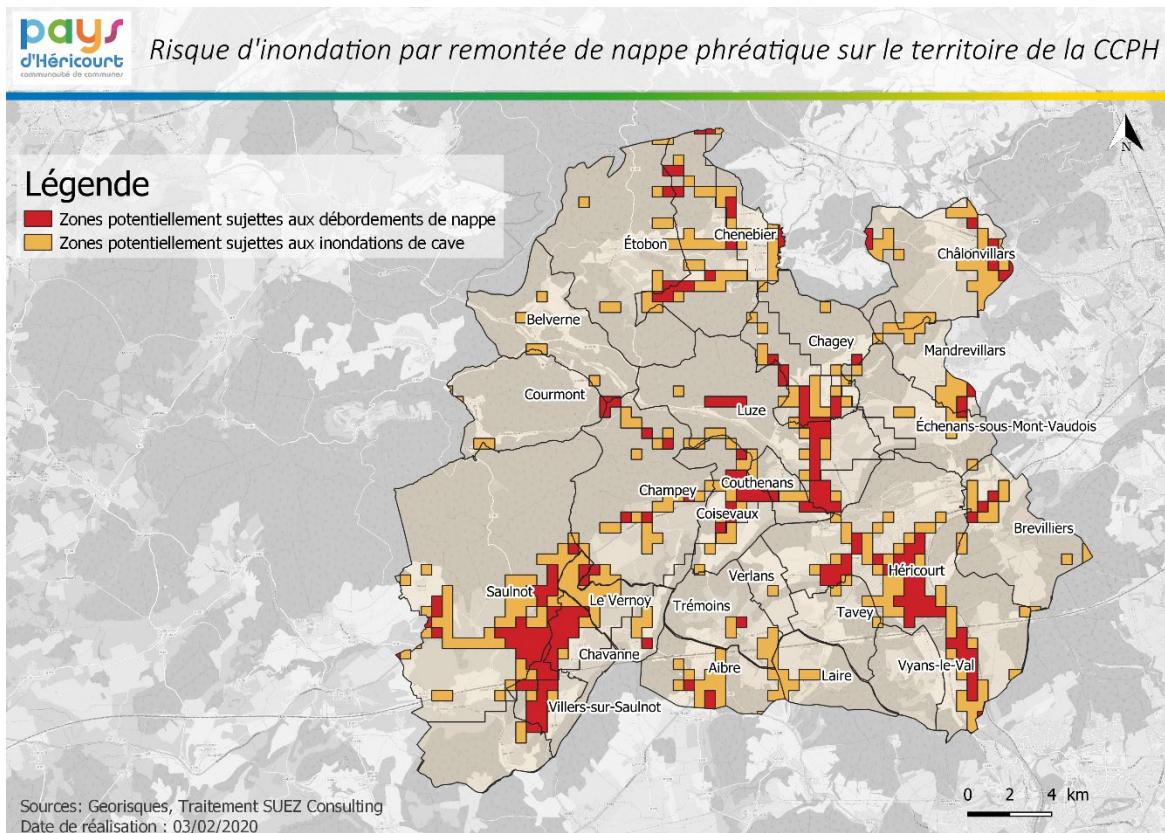


Figure 23 : Risque d'inondation par remontée de nappe phréatique (Données GEORISQUES, traitement SUEZ CONSULTING)

Sur les sols non-urbains (agricoles par exemple), des croûtes de battance peuvent être formées si un épisode de sécheresse intervient après de fortes précipitations. Ces boues sèches imperméables empêchent l'infiltration des précipitations dans le sol et provoquent des ruissellements pouvant causer des dégâts. Par ailleurs, la formation de telles structures empêche l'infiltration et le rechargement des nappes phréatiques, accentuant ainsi les périodes de sécheresse.

Par ailleurs, en période hivernale, la débâcle est également à craindre : lorsque le sol est gelé et que la neige fond rapidement, l'eau ruisselle jusqu'à la rivière et provoque souvent d'importantes inondations.

**En prenant en compte l'analyse du climat futur du territoire de la CC du Pays d'Héricourt**, marqué par une plus grande fréquence des précipitations intenses, les inondations risquent de provoquer des dommages plus fréquents, et ce en dépit d'un recul de la pluviométrie moyenne annuelle. Au niveau des nappes phréatiques, l'augmentation des précipitations hivernale pourrait provoquer des épisodes de remontée d'eau. Les risques de ruissellement/ coulées boueuses sur le territoire pourraient s'intensifier dans une perspective de plus grande fréquence d'épisodes de sécheresse généralisés sur le territoire (les sols secs sont favorables au ruissellement lors des épisodes orageux).

En conclusion, les aléas climatiques d'inondations sont occasionnels pour le territoire, mais risquent de s'intensifier à l'avenir. Ils sont provoqués par trois raisons principales :

- Les débordements de cours d'eau lors de crues et de précipitations violentes
- La saturation de nappes phréatiques sensibles en période de fortes précipitations
- Le ruissellement à cause de l'imperméabilité des sols

Tous les secteurs sont affectés par ce risque sur le territoire, car les cours d'eau et zones sujettes aux débordements de nappes sont situés à proximité des zones urbaines et d'activité. Cependant, le paysage naturel marqué par un grand nombre de zones humides et de massifs forestiers et une faible artificialisation des sols permet de limiter le risque de ruissellement sur le territoire.

Compte tenu du faible nombre de périls d'inondations ayant été enregistrés par le passé, **le risque est évalué à 3** sur échelle de 1 à 4 : risque important pour le territoire

*Grille d'évaluation du risque :*

1. Faible
2. Moyen
- 3. Important**
4. Très important

### 3. Eléments de stratégie

Les éléments de stratégie pour la prise en compte des inondations dans les activités et infrastructures humaines sont :

- **Intégrer les projections d'évolution du climat** dans les documents de programmation du territoire type PLU (évolution des aléas de référence)
- Encadrer **l'urbanisation** des zones à risque
- **Diagnostiquer les zones de vulnérabilité** aux inondations et réaliser des **travaux de protection**, notamment en mobilisant des solutions d'adaptation fondées sur la nature
- Repenser les réseaux (eau, énergie, routes, etc.)
- Lutter contre les inondations en **protégeant les zones humides** (**lien avec la compétence GEMAPI**)
- **Sensibiliser les agriculteurs** afin de limiter le ruissellement
- **Renforcer** les ouvrages de bassin de rétention pour une crue centennale (actuellement prévus pour une crue décennale) et le système d'alerte (autre qu'humain)
- **Partager la mémoire du risque** entre les plus anciens et les nouveaux habitants du territoire
- **Favoriser la résilience des populations** habitant à proximité des cours d'eau
- Etc.

#### B. Mouvements de terrain

##### 1. Explication du phénomène de mouvement de terrain

Les mouvements de terrain peuvent se produire lors d'éboulement de falaises et en cas de sécheresse, dans les zones exposées au phénomène de retrait-gonflement des argiles. De plus, la présence de cavités souterraines sur le territoire peut aboutir à la formation de mouvements de terrains et risques liés aux inondations.

#### a) Risque de glissement de terrain et éboulement

Les glissements de terrain qui se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terrain qui se déplace le long d'une pente.

L'évolution des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume < 1dm<sup>3</sup>), des chutes de blocs (volume >à 1dm<sup>3</sup>) ou des écroulements de masse (volume pouvant atteindre plusieurs millions de m<sup>3</sup>).

#### b) Retrait-gonflement des argiles

Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (période sèche). Les sols argileux ont en effet la caractéristique de voir leur consistance changer en fonction de leur teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'ils sont secs, ils deviennent malléables dès lors qu'ils atteignent un certain niveau d'humidité tout en augmentant de volume. Cette dynamique peut entraîner des variations du niveau de surface spectaculaires et provoquer des dégâts importants aux constructions qui y sont sises.

- Les facteurs de prédisposition sont la nature du sol (composition minéralogique), le contexte hydrogéologique (teneur en eau et degré de saturation), le contexte géomorphologique (topographie de surface), la végétation (présence de racines profondes qui soutiennent l'eau du sol) et des défauts de construction des bâtiments.
- Les facteurs de déclenchement sont les phénomènes climatiques (précipitations et évapotranspiration (transfert d'eau du sol vers l'atmosphère par évaporation des eaux de surface et transpiration des plantes) et les facteurs anthropiques (du type modification des écoulements superficiels dans le cadre de travaux de drainage qui modifient les teneurs en eau de la tranche superficielle des sols).

#### c) Cavités souterraines

Deux types de mouvements de terrain sont liés à la présence de cavités souterraines :

- Les affaissements sont des mouvements de terrain lents et continus : les sols s'affaissent sous l'effet de surcharges (constructions, remblais) ou en cas d'assèchement (drainage, pompage). Ces affaissements peuvent être liés à des cavités mal remblayées ou à l'évolution de cavités dont la chute est amortie par la souplesse des terrains superficiels.
- Les effondrements sont des mouvements de terrain rapides et discontinus : il s'agit de déplacements verticaux instantanés de la surface du sol par rupture des cavités souterraines préexistantes avec ouverture d'excavations cylindriques.

## 2. Exposition du territoire

Les mouvements de terrain répertoriés sur le territoire sont principalement provoqués par le retrait-gonflement des argiles qui se produisent lors d'épisodes de sécheresse et la présence de cavités souterraines. Ses causes et conséquences seront plus largement détaillées dans le volet sur la vulnérabilité du tissu urbain.

À l'échelle du Département du Doubs, les cavités les plus nombreuses sont les cavités naturelles, du fait de la nature des terrains (roches carbonatées) et de l'histoire géologique. Sont retrouvées les cavités naturelles spécifiques au modèle karstique : gouffre, aven, lapiaz, scialet, etc. Ces cavités s'organisent généralement en réseaux karstiques situés sur des failles et diaclases. Il existe également des carrières souterraines de gypse ; le BRGM distingue les exploitations de gypse triasique et les exploitations de gypse purbeckien. Et enfin on recense les ouvrages de génie civil et les sapes de guerre (Moiriat D., BRGM, 2003).

La majorité des cavités présentes sur le territoire de la Haute-Saône sont également des cavités naturelles (à 96%) ; les cavités d'origine anthropique sont très peu nombreuses. Ceci est dû aux formations géologiques karstiques du jurassique présentes sur le territoire, favorables à la formation de cavité naturelle par dissolution des roches calcaires.

La Figure 24 présente les cavités souterraines présentes sur le territoire de la CC du Pays d'Héricourt. 15 communes sur 24 sont concernées par la présence de cavités souterraines. La commune la plus concernée est celle de Saulnot avec 11 cavités répertoriées. Ensuite, ce sont les communes situées à l'est du territoire :

Echenans-sous-Mont-Vaudois avec 5 cavités, puis Héricourt et Brevilliers qui comptent 4 cavités chacune. Au total, 38 cavités souterraines issues d'anciennes crayères ont été enregistrées sur le territoire de la CC.

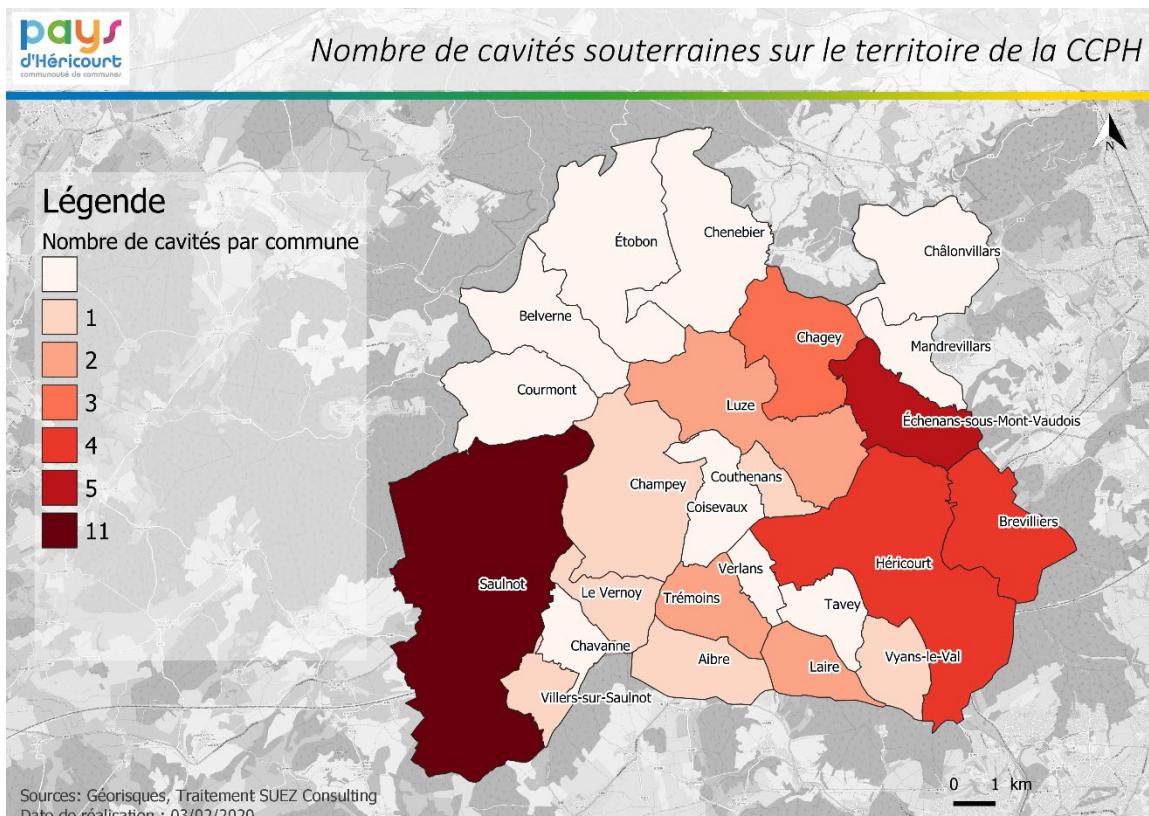


Figure 24 : Décompte des cavités souterraines (Données Géorisques, Traitement SUEZ Consulting)

D'après les données de Géorisques, il existe plusieurs types de cavités souterraines sur les communes de la CCPH :

- Les cavités de type naturelles, généralement des orifices (grottes, trous)
- Les caves
- Les cavités anthropiques comme les carrières, les ouvrages civils ou militaires

Les cavités souterraines soutiennent grâce aux sols et roches les composants des terrains superficiels. Leur structure se détériore avec les infiltrations d'eau dues aux précipitations et inondations potentielles. Cela génère un risque latent pouvant entraîner des chutes de personnes ainsi que de possibles mise en péril des installations en surface. Les causes les plus constatées dans ce genre d'incident sont les effondrements, rupture de toits et affaissements.

En ce qui concerne le retrait-gonflement des argiles, Dans le contexte climatique territorial de la CCPH où les températures suivent nettement une évolution à la hausse et les précipitations une évolution légèrement à la baisse au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, le phénomène de tassement des argiles pourrait s'accentuer, à cause de la diminution des apports hydrologiques, de l'augmentation de l'évaporation directe et de l'augmentation des phénomènes de drainage, dans le cas où des racines traversent les formations argileuses notamment.

Le niveau d'aléa (probabilité de la réalisation) de ces phénomènes dépend de facteurs de prédisposition (par exemple nature du sol) et des facteurs de déclenchement. Or, ces facteurs de déclenchement peuvent être climatiques, principalement des phénomènes météorologiques exceptionnels (sécheresse ou inondation par exemple). Les deux paramètres importants sont l'évapotranspiration (qui dépend, entre autres, de la

température) et les précipitations. Sous les climats tempérés, les argiles sont généralement proches de leur point de saturation ce qui limite leur potentiel de gonflement mais permet une forte amplitude en période sèche. Cependant, comme évoqué précédemment, les phénomènes de réchauffement climatique, de sécheresse et d'inondations sont amenées à s'intensifier dans les prochaines années sur le territoire de la CCPH. Ceci aurait un impact sur le niveau des aléas du territoire.

L'aléa lié au retrait-gonflement est moyen sur une bonne partie du territoire (environ la moitié de sa surface). Certaines communes voient même l'intégralité de leur superficie concernée par ce risque, comme la commune de Châlonvillars. Enfin, certaines zones présentent un risque faible ; les zones ne présentant pas de risque sont rares sur le territoire de la CCPH.

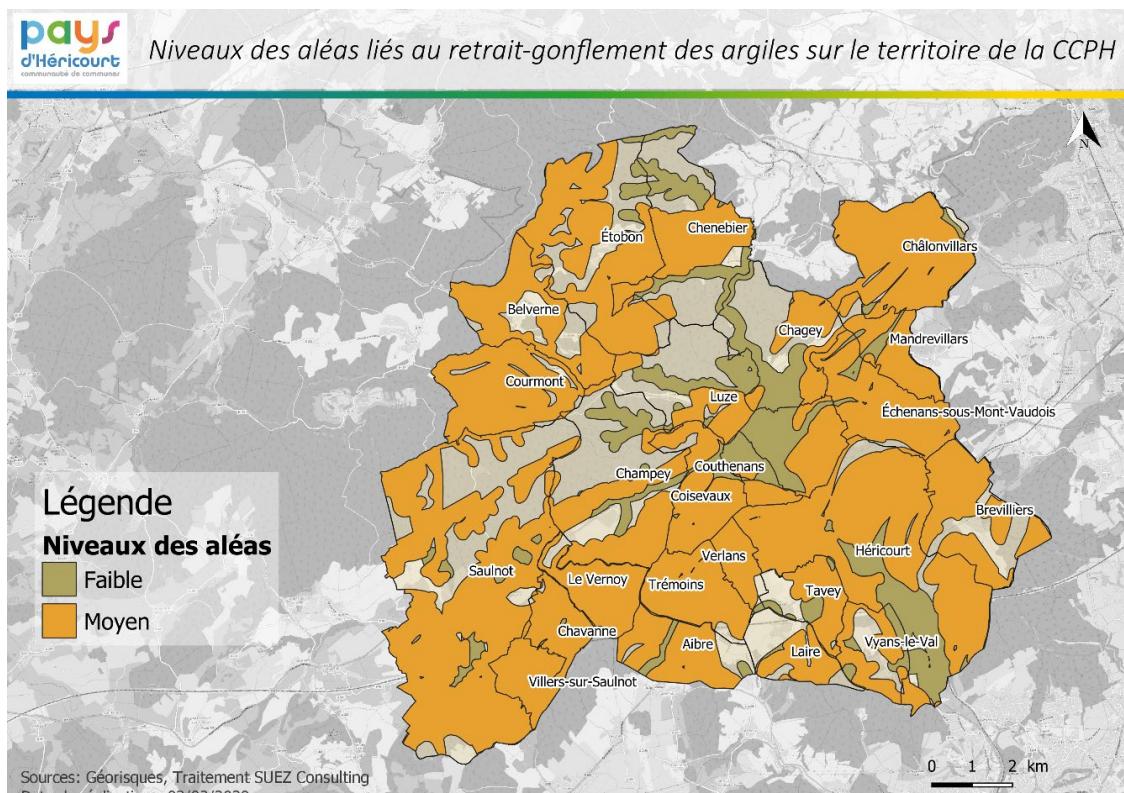


Figure 25 : Niveau des aléas liés au retrait-gonflement des argiles (Données Géorisques, Traitement SUEZ Consulting)

Ces zones sont donc à surveiller attentivement en cas de sécheresse ou de forte teneur en eau dans le sol – situation qui risque de devenir plus fréquente en raison du changement climatique. En effet, les dérèglements climatiques (notamment les aléas température, pluviométrie et vent) auront des impacts sur les facteurs déclenchant du phénomène de retrait-gonflement des argiles ainsi que des mouvements de terrain. Le mécanisme d'évolution des retrait-gonflement des argiles est décrit par la Figure 26.

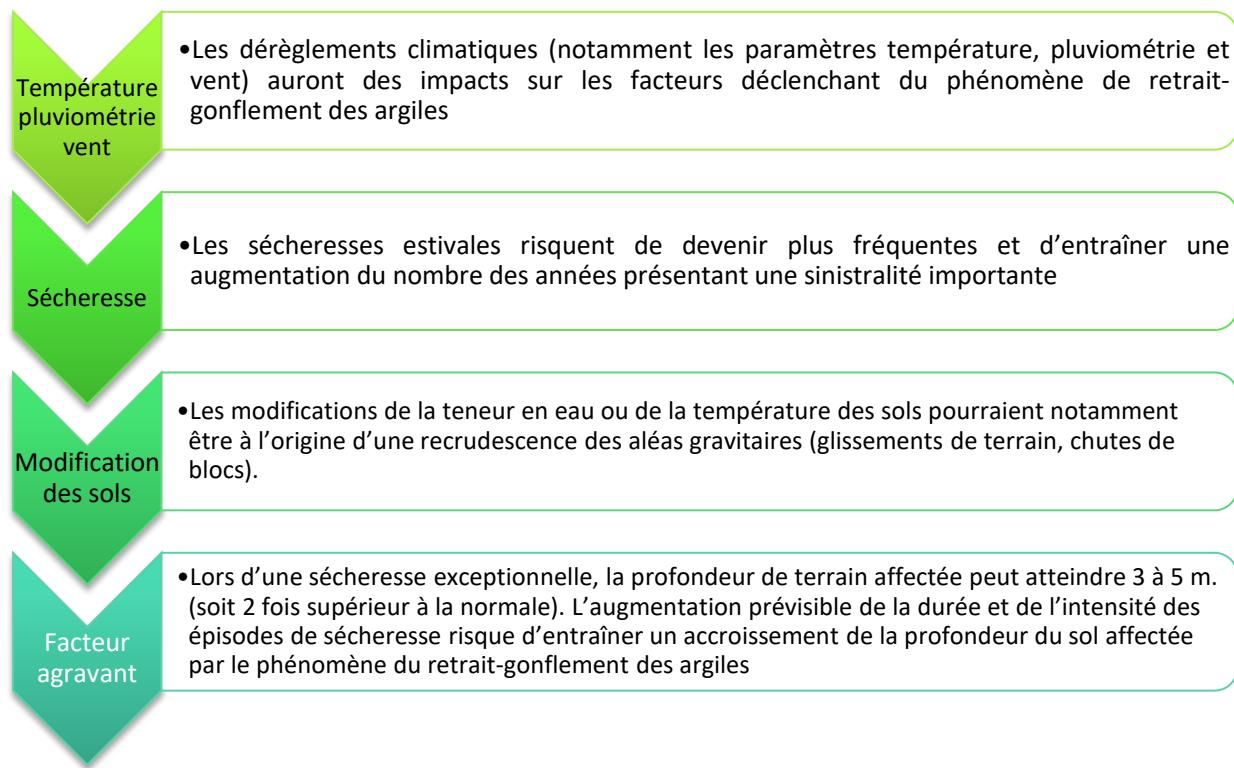


Figure 26 : Descriptif du mécanisme d'évolution des retrait-gonflement des argiles

En conclusion, les mouvements de terrain ont très peu touché le territoire par le passé (3% des arrêtés de catastrophes naturelles). Cependant, le territoire apparaît exposé, et la forte variabilité du climat futur (augmentation des pluies torrentielles et des épisodes de sécheresse) va d'autant plus exposer le territoire. Il y a un risque de mouvement de terrain qui s'applique aux zones présentant des cavités souterraines, comme sur la commune de Saulnot. La mise en place d'une vigilance systématique autour de ces cavités pourrait faire l'objet de mesures stratégiques.

Les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse (retrait gonflement des argiles) peuvent impacter le tissu urbain et les transports en premier lieu, ainsi que la santé pour les effets de la sécheresse.

**Le risque est évalué à 2** sur échelle de 1 à 4 : risque moyen pour le territoire.

#### Grille d'évaluation du risque :

1. Faible
2. Moyen
3. Important
4. Très important

### 3. Eléments de stratégie

Le BRGM fait part des recommandations suivantes :

- **Sensibiliser** les particuliers et promoteurs aux risques et aux techniques de maîtrise des risques pour le bâti
- **Protéger les bâtiments** et leurs occupants dans les zones à risques avérés

- Réaliser des études géotechniques complémentaires, utiliser les outils cartographiques, etc. pour mieux connaître les risques et adopter les décisions les plus adaptées pour se protéger.
- **Anticiper les risques** qui pourraient apparaître/s'aggraver (effondrement de cavités souterraines, coulées de boues, retrait des argiles)

## C. Tempêtes

### 1. Définition du phénomène de tempête

Un avis de tempête est déclaré pour un vent de degré 10 ou supérieur sur l'échelle de Beaufort, ce qui correspond à une vitesse de vent supérieure à 89 km/h. Cette perturbation atmosphérique est caractérisée par la rencontre de masses d'airs aux propriétés différentes (température, teneur en eau). Le phénomène n'est donc pas évitable, la prévention et la réaction aux aléas est de mise.

### 2. Exposition du territoire

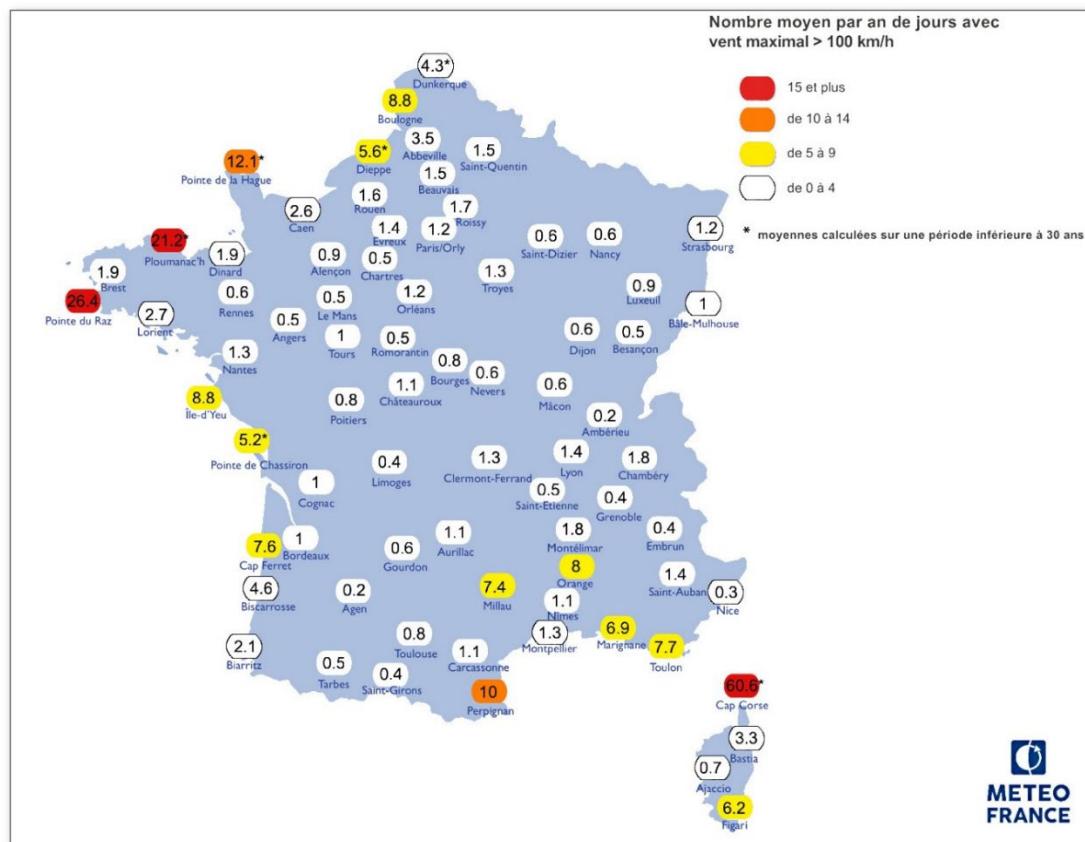


Figure 27 : Nombre moyen par an de jour avec un vent maximal supérieur à 100 km/h (Météo France)

Selon le projet ANR-SCAMPEI réalisé par Météo-France, il n'y a pas d'évolution claire attendue pendant le XXI<sup>e</sup> siècle pour le nombre et la violence des épisodes de tempête en France. La station de Luxeuil est la plus proche de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt. On constate que le nombre moyen par an de jours de vent maximal est de l'ordre de 0.9, ce qui classe le secteur de la CCPH parmi les valeurs les plus faibles enregistrées à l'échelle nationale. Cette donnée indique que le risque de tempête semble faible sur le territoire de la CCPH.

Pour autant, l'épisode de la tempête Lothar<sup>12</sup>, qui a traversé de part en part et très rapidement le nord de la France, comprenant le territoire de la CCPH, rappelle que le risque de tempête est tout de même présent sur le territoire. Cette tempête est passée sur le territoire le matin du 26 Décembre 1999. Des rafales de 126 km/h ont été enregistrées dans la commune de Luxeuil, se trouvant à environ 35 km à l'ouest de la CC du Pays d'Héricourt. La tempête a causé des coupures d'électricité et chutes d'arbres entravant les axes de communication. Ces évènements exceptionnels doivent susciter la vigilance même si le territoire demeure dans les régions de France les moins à risque.

Les secteurs éventuellement touchés seraient les réseaux énergétiques et de communications, la santé, les transports, le tissu urbain et les espaces verts/forêts.

**Le risque est estimé à 2 sur une échelle de 1 à 4.**

*Grille d'évaluation du risque :*

1. *Faible*
2. *Moyen*
3. *Important*
4. *Très important*

### 3. Eléments de stratégie

La stratégie est essentiellement de surveiller les prévisions et d'informer la population des sujets liés au risque tempête : vérification du respect des normes de construction, abattage des arbres risquant de causer des dommages aux habitations en cas de chute, partage d'information dans le cadre de systèmes d'alertes précoce...

<sup>12</sup> [http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/evenements-remarquables/les-tempetes-de-décembre-1999](http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/evenements-remarquables/les-tempetes-de-decembre-1999)

## IV. Les principaux impacts territoriaux associés au changement climatique

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de l'ancienne région Franche-Comté adopté en 2012 indique que le changement climatique se manifeste déjà par des températures et périodes de sécheresses plus intenses ainsi que par l'élévation du niveau de la mer. La mise en place de stratégies d'adaptation apparaît comme une priorité régionale. Une partie importante des secteurs d'activité des territoires sera affectée par les modifications du climat et l'augmentation de la fréquence des phénomènes extrêmes : la gestion de l'eau, les infrastructures urbaines, les transports, les écosystèmes ainsi que les activités touristiques semblent être particulièrement vulnérables, avec de surcroît des répercussions sur la santé des habitants.



L'évaluation de la vulnérabilité des secteurs et domaines s'effectue selon la méthodologie suivante :

- Estimation de l'importance de la ressource pour le territoire et de son **exposition** aux dommages (note de 1 à 4)
- Prise en compte de la **sensibilité aux aléas** (note de 1 à 4) de la ressource et du niveau de risque comme déterminé dans la partie précédente
- Calcul de la **vulnérabilité** (note de 1 à 16) de la ressource face au changement climatique en tenant compte des deux éléments identifiés

Exposition	Niveau de risque des aléas associés	Vulnérabilité
<b>X sur 4</b>	<b>Y sur 4</b>	<b>X * Y sur 16</b>

Les résultats seront présentés à l'aide d'une **matrice de vulnérabilité** :

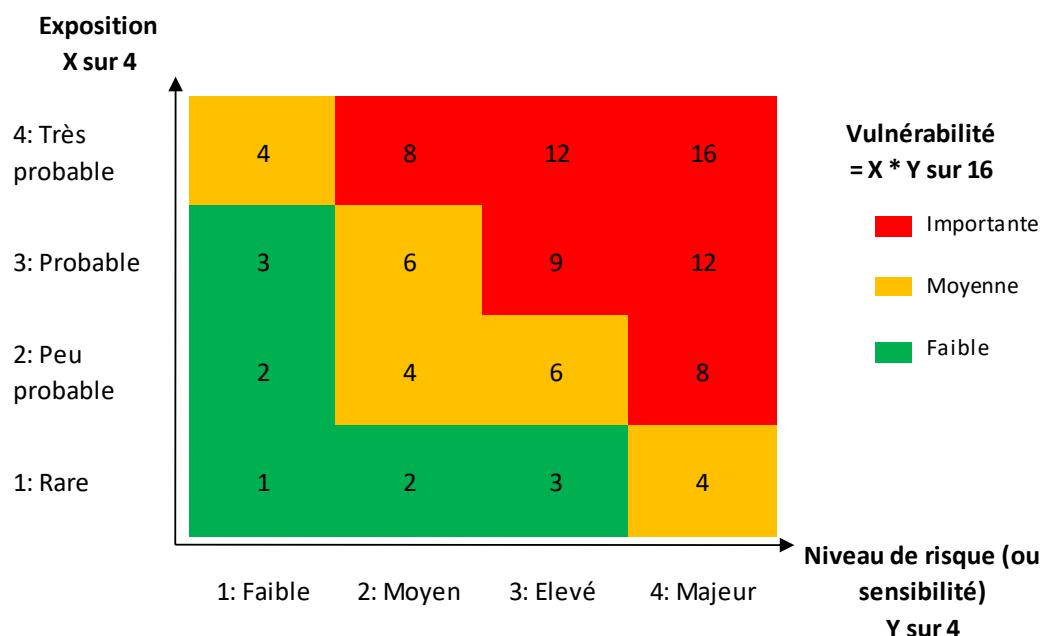


Tableau 2 : Matrice de vulnérabilité des ressources de la CCPH

## A. La ressource en eau

Le réchauffement climatique entraîne une plus grande évapotranspiration<sup>13</sup> qui, cumulée à la légère baisse du cumul des précipitations prévues sur le territoire, réduira le niveau des nappes phréatiques. Cette baisse de la quantité d'eau disponible et la hausse des besoins (croissance démographique) menaceront l'alimentation en eau potable venant principalement de la nappe de calcaires jurassiques du Jura. Les perturbations d'approvisionnement en eau potable et le déficit hydrique seront de plus en plus fréquents.

De plus, la ressource en eau est particulièrement sensible et présente des enjeux quantitatifs et qualitatifs. En effet, la qualité des eaux – superficielles comme souterraines – peut être affectée par :

- La baisse des débits, qui entraîne une concentration des pollutions diffuses et pénalise la dilution des effluents aux points de rejets des stations d'épuration ;
- La hausse des températures, qui peut réduire la quantité d'oxygène dissous dans l'eau et favoriser la minéralisation de l'azote en nitrate dans les sols cultivés, pouvant affecter les nappes souterraines.

Il existe trois zones hydrogéographiques qui recoupent le territoire de la CC du Pays d'Héricourt. La première, l'Ognon du Rahin au Lauzin, s'étend à l'Ouest de la CC. Les communes comprises dans son périmètre sont celles d'Etobon, Belverne, Courmont et Saulnot. La seconde, appelée l'Allan de la Lizaine au Doubs, s'étend sur une majeure partie du territoire, du Nord au Sud, englobant ainsi la plupart des communes de la CCPH. Enfin, la troisième unité est celle de l'Allan de la Savoureuse à la Lizaine et s'étend à l'Est du territoire. Elle compte seulement, en partie, trois communes : Châlonvillars, Brevillers et Héricourt.

Le réseau hydrographique du territoire est bien développé dans la partie Nord et centrale, moins dans la partie Sud (réseaux souterrains). Les vallées sont assez marquées dans le paysage.

Le cours d'eau plus structurant est la Lizaine, qui le traverse selon un axe Nord-Sud (source Frahier-et-Chatebier) pour aller se jeter dans l'Allan à Montbéliard. D'autres cours d'eau importants irriguent le territoire (Rupt, Sapote) ainsi que de nombreux cours d'eau secondaires (ruisseau de Chenebier, Goutte de Saint-Saut, ruisseau de la Carpière, etc.).

De manière générale, les stations de mesures installées sur la CCPH montrent que la qualité des eaux est plutôt bonne à l'exception de la Lizaine, sujette à une population chronique importante aux hydrocarbures et qui présente un mauvais état chimique des eaux (PLUi, 2017).

L'hydrographie de la CC du Pays d'Héricourt est présentée par la Figure 28.

---

<sup>13</sup> L'évapotranspiration est la quantité d'eau transférée vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol et par la transpiration des plantes.

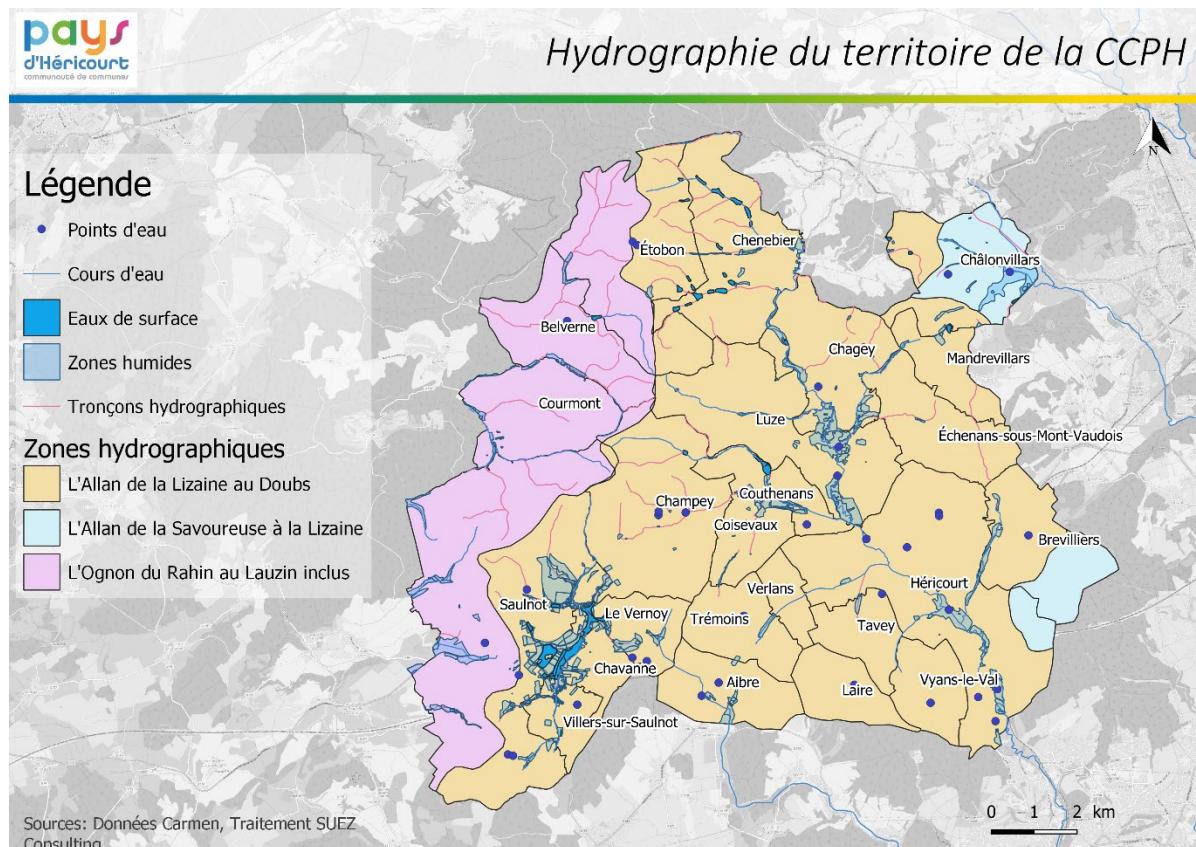


Figure 28 : Hydrographie de la CC du Pays d'Héricourt (Données Carmen, Traitement SUEZ Consulting)

## 1. Les enjeux régionaux

Au Niveau régional, les ressources en eau de la région sont principalement utilisées pour la distribution publique (eaux souterraines) et les activités économiques en particulier agricoles (eaux superficielles). Ces ressources connaissent des disparités territoriales et saisonnières. Elles subissent les pressions de l'augmentation des prélèvements et des déficits quantitatifs qui pourraient être accrus par le changement climatique. Qu'il s'agisse de l'eau des nappes souterraines, vouée principalement à la consommation, ou de l'eau de surface, indispensable aux activités productives (agriculture, industrie), la ressource est largement dépendante des paramètres climatiques et de leur évolution attendue au cours du XXI<sup>e</sup> siècle

Les sources hydriques sont très sensibles aux périodes d'étiages intenses qui les amenuisent et aux pollutions anthropiques. Le changement climatique, du fait de la possible augmentation des risques liés à l'eau (fortes pluies, inondations) et de l'intensification attendue des périodes d'étiages et de sécheresses devrait donc contribuer à fragiliser davantage cette ressource. Il en résulterait une tension croissante sur la ressource avec une multiplication des conflits d'usage et une dégradation de la qualité de l'eau. En effet, avec le développement de secteurs d'activité (agriculture, industrie, domestique) très consommateurs de la ressource eau, et la diminution de la ressource disponible, on pourrait assister à une explosion de conflits d'usage entre les utilisateurs concurrentiels de l'eau.

Les problèmes quantitatifs et qualitatifs déjà présents sur les bassins versants seront vraisemblablement accentués du fait des évolutions climatiques. Ces problèmes sur la ressource impactent de nombreux secteurs sur le territoire de la CC du Pays d'Héricourt :

- Le secteur agricole sera touché par la conjonction d'un besoin accru d'irrigation et d'une baisse de la ressource en eau entraînant des conflits d'usage.
- Les écosystèmes aquatiques subiront les évolutions quantitatives et qualitatives de l'eau.

- En cas de baisse du régime des cours d'eau, l'efficacité des traitements d'assainissement des eaux usées sera perturbée avec des impacts du changement climatique positifs (réactions biologiques accélérées) et négatifs (consommation énergétique, nuisances olfactives, accélération de la corrosion, hausse de la concentration en micropolluants).
- Une tension croissante sur la ressource avec une augmentation des conflits d'usage.

## 2. Le contrat rivière Ognon

Le contrat rivière Ognon a été adopté en 2015. La mise en œuvre de ses actions est portée en concertation entre le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Vallée de l'Ognon (SIAHVO) et le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Moyenne et de la Basse Vallée de l'Ognon (SMAMBVO). Le territoire couvert par le bassin versant de l'Ognon est en effet important : il s'étend sur 2300 km<sup>2</sup> et 312 communes localisées sur trois départements francs-comtois (Haute-Saône, Doubs, Jura) et celui de la Côte d'Or en Bourgogne. Il couvre l'Ouest du territoire de la CCPH, à savoir les communes de Villers-sur-Saulnot, Chavanne, Saulnot, Courmont, Belverne et une partie d'Etobon.

## 3. Le SAGE Allan

### a) Présentation du bassin de l'Allan

Le territoire de La CC du Pays d'Héricourt est couvert par le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) Allan dont le projet a été approuvé le 28 janvier 2019, dont la mise en œuvre des plans d'actions est portée par la CLE (Commission Locale de l'Eau).

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est la déclinaison locale et opérationnelle du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) sur un bassin versant plus restreint. Il est inclus dans le périmètre du SDAGE Rhône-Méditerranée. Le SAGE s'étend sur 867 km<sup>2</sup> répartis sur 160 communes et fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection qualitative et quantitative des ressources en eaux superficielles, de transition et souterraines. En tant qu'outil stratégique de planification de l'eau, il se fonde sur les principes d'une gestion équilibrée et collective de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

On distingue 4 sous-bassins versants compris dans le périmètre du SAGE Allan :

- L'Allan-Allaine,
- La Savoureuse,
- La Bourbeuse (formée de la Madeleine et de la Saint-Nicolas),
- La Lizaine.

Le territoire de la CCPH est donc concerné par ce dernier sous-bassin versant de la Lizaine. Le SAGE est à la confluence avec la Savoureuse, la Bourbeuse, la Lizaine, et l'Allan. Ce dernier est un affluent en rive droite du Doubs, avec lequel il conflue sur la commune de Voujeaucourt dans le Doubs (25), un peu au sud de Montbéliard. L'Allaine – nom de l'Allan en amont de la confluence avec la Bourbeuse – prenant sa source en Suisse, environ ¼ du bassin versant se situe hors du territoire français. Environ 900 km de rivières et de canaux parcourent le territoire du SAGE.

La Lizaine, longue de 31 km prend sa source dans le petit massif du Chérémont au sud de Ronchamp et coule vers le sud-est pour rejoindre l'Allan entre Montbéliard et Sochaux. Les parties hautes de son bassin versant, qui culminent à environ 500 m d'altitude, présentent des pentes faibles (quelques %). Le bassin versant de la Lizaine est ponctué de nombreux ruisseaux dont le ruisseau du Marais qui irrigue les marais de Saulnot, situés en limite extérieure du périmètre du SAGE.

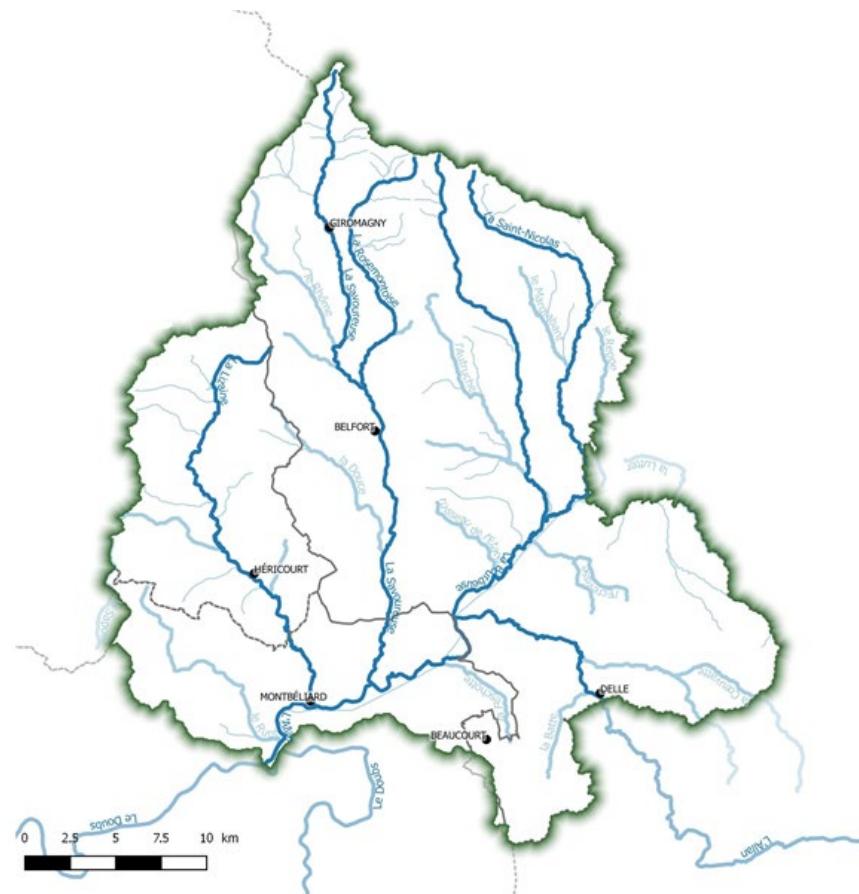


Figure 29 : Périmètre du SAGE Allan (Source : EPTB Saône & Doubs)

L'est de la CC du Pays d'Héricourt s'intègre dans la partie amont du bassin Versant de la Lizaine. Sur le territoire les communes qui ne sont pas comprises dans le périmètre du SAGE sont celles de l'ouest du territoire : Villers-sur-Saulnot, Chavanne, Saulnot, Courmont, Belverne et une partie d'Etobon, comme l'illustre la figure 31.

#### b) Les principaux enjeux

Les enjeux majeurs identifiés par le SAGE sont :

- La création d'une gouvernance permettant d'assurer une cohérence entre les acteurs de l'eau
- La préservation et sécurisation de l'alimentation eau potable
- La préservation de la qualité de l'eau
- La réduction de la vulnérabilité, et amélioration de la gestion du risque inondation
- La préservation et restauration des cours d'eau et des milieux aquatiques et humides

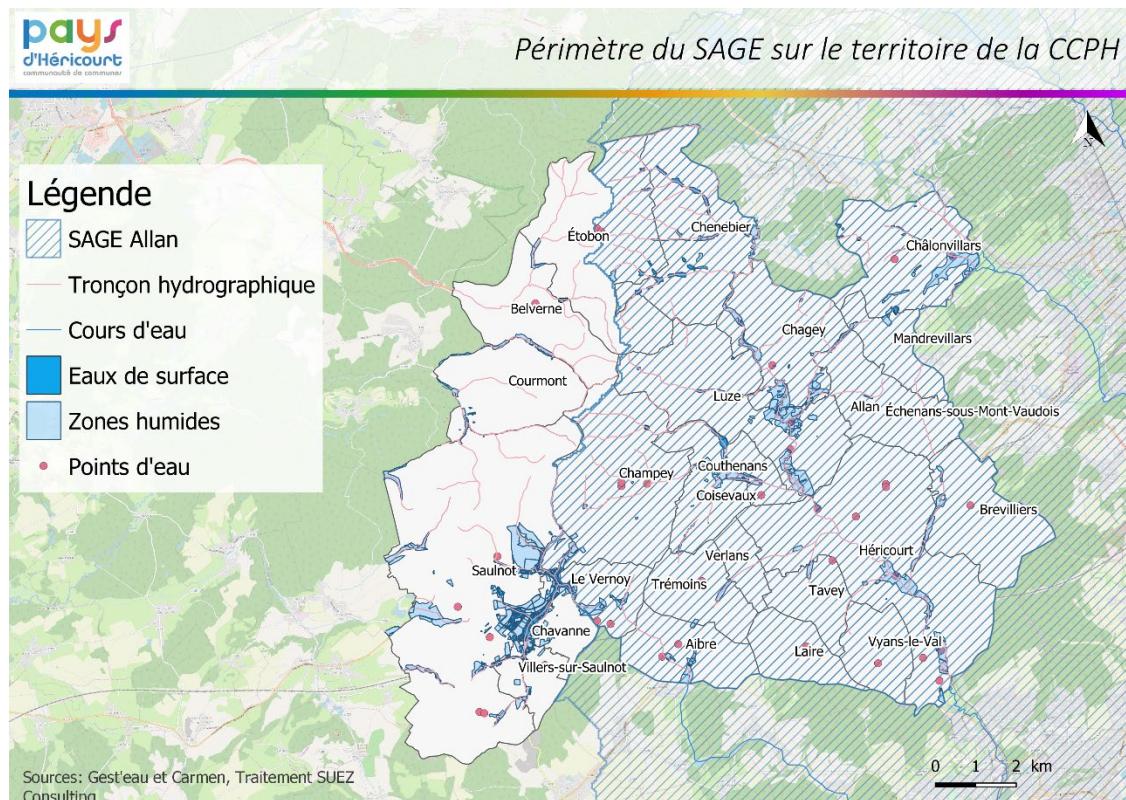


Figure 30 : Périmètre du SAGE sur le territoire (Données Gest'Eau et Carmen, Traitement SUEZ Consulting)

### c) Le diagnostic

En-dehors des espaces urbanisés, l'occupation des sols s'équilibre entre territoires agricoles (42%) et les forêts et milieux semi-naturels (43%). Les zones forestières sont prédominantes sur le massif vosgien, mais on trouve des surfaces boisées dans tout le périmètre du SAGE. Dans les paysages vallonnés du bassin, les activités agricoles ont gardé un caractère extensif et sont tournées vers la polyculture élevage. La moitié des surfaces agricoles sont dédiées aux prairies pour l'alimentation du cheptel bovin. On, trouve encore de nombreuses zones humides, surtout de petite taille (marécages, tourbières et étangs inférieurs à 1 hectare) mais leur rythme de disparition est important comme partout en France : 50% des zones humides ont été détruites entre 1960 et 1990.

Le territoire du SAGE a une importante tradition industrielle, développée dès le XVI<sup>e</sup> siècle autour des manufactures textiles puis mécaniques. Aujourd'hui encore, le Nord Franche-Comté constitue un pôle industriel majeur, où les filières automobile et énergie occupent une place prépondérante. Ces activités, passées et présentes, ont laissé leur marque au sein du territoire : de nombreux cours d'eau ont connu de profonds aménagements, et portent les stigmates des pollutions présentes dans les sols et les eaux.

Bien que ne présentant pas de risques pour l'approvisionnement en eau potable, la qualité d'eau peut être qualifiée de moyenne pour la plupart des cours d'eau du bassin. En cause, trop de nutriments (rejets domestiques, engrains agricoles) et pas assez d'oxygène. Plus préoccupante, la contamination par les polluants toxiques touche l'ensemble du bassin. Les sources identifiées sont les activités industrielles actuelles et passées, et l'utilisation de pesticides, d'origine agricole ou non.

Au sud du bassin, l'Allaine, la Lizaine et le Rupt sont alimentées par un réseau calcaire : le karst. Il est constitué de nombreuses cavités et écoulements souterrains qui communiquent entre eux et forment un vaste réseau au comportement difficilement prévisible : les cavités se remplissent au fil des épisodes pluvieux et peuvent se vider brusquement après une pluie pourtant modeste. Ces rivières ont ainsi un régime très irrégulier, et sont susceptibles de connaître des crues soudaines et importantes. D'autre part, les terrains du bassin sont plutôt imperméables et la couche rocheuse n'est jamais très loin de la surface. De ce fait, les nappes sont peu profondes

et les réserves en eau du bassin sont faibles. Ceci explique que le niveau des rivières soit bas en été, et que des tronçons peuvent même se retrouver à sec.

Plusieurs priorités émergent comme la diminution de la pression domestique, l'amélioration de la gestion des eaux pluviales ainsi que la qualité des eaux et milieux.

#### 4. Les facteurs de pression

Sur le territoire de la CC du Pays d'Héricourt, les principaux usages dépendants de la ressource en eau sont les suivants :

- Domestique (eau potable),
- Agricole (irrigation des cultures),
- Industriel (eau de process).

Les facteurs de pressions qui pèsent sur les ressources en eau sont liés à ces différents usages et conséquences associées. Il y a diverses causes liées aux activités humaines.

En matière de consommations domestique utilisant de l'eau potable, les pressions sont présentes du fait des différents usages de l'eau, en l'occurrence (boisson, cuisine, hygiène, jardinage, lavages etc.). Au niveau démographique, la population du territoire de la CCPH reste plutôt stable. Bien que la croissance démographique enregistre ces dernières années une diminution très modérée, la pression engendrée par l'assainissement collectif reste significative.

La maîtrise des eaux pluviales est une priorité afin d'éviter les phénomènes de ruissellement, érosion, eutrophisation, pollutions diffuses et dégradation du fonctionnement des stations d'épuration. En effet, il s'agit d'éviter les phénomènes de dilution des eaux usées par des eaux claires parasites, perturbant le fonctionnement normal d'une station d'épuration. De la même manière, le lessivage des voiries avec apport d'hydrocarbures, métaux lourds et de façon générale l'apport de pollution dans les milieux naturels sont des risques pour les ressources en eau.

D'autre part, des pressions d'ordre naturel existent aussi et sont reliées à :

- L'assèchement des cours d'eau
- La transformation des paysages
- La modification des écosystèmes,
- Le changement climatique

La sévérité des étiages en fin d'été, produit des pressions sur les cours d'eau de la CC. D'autre part, l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes entraîne une accentuation des étiages ou des crues, amplifiant les tensions et une accentuation de la variabilité saisonnière. Enfin, le changement climatique pourra entraîner la hausse des taux de pollution dans les cours d'eau du fait d'une moindre dilution lié à une diminution des précipitations. Suite au changement climatique, le cycle de l'eau subit donc des modifications susceptibles de nuire aux ressources en eau de la CC.

#### 5. Les prélevements

Le périmètre du SAGE recouvre la partie nord de la masse d'eau correspondant aux plateaux du Jurassique supérieur. Cette zone correspond d'une part à un réservoir aquifère calcaire majeur appelé « formation calcaire du Jurassique supérieur », d'autre part à des niveaux aquifères de faible étendue plus locaux. Cette formation du Jurassique supérieur se compose d'une série calcaire d'une épaisseur moyenne de 10m au nord, 200m au centre et 400m au maximum au sud. Ce réservoir est peu karstifié et est la source de nombreuses résurgences. Les débits captés peuvent être importants mais ces captages posent souvent des problèmes de qualité d'eau (turbidité, MES) et sont parfois difficilement protégeables. 17 captages prélevent dans cette ressource, ce qui représente environ 16 050 habitants.

La politique de l'eau sur le territoire de la CCPH dans sa globalité est définie par le Schéma Directeur d'Aménagement de la Gestion de l'Eau (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée. En effet, il existe 9 SDAGE

recouvrant l'intégralité du territoire de la France métropolitaine. Le SDAGE permet de référencer le volume d'eau prélevé par commune (Figure 32).

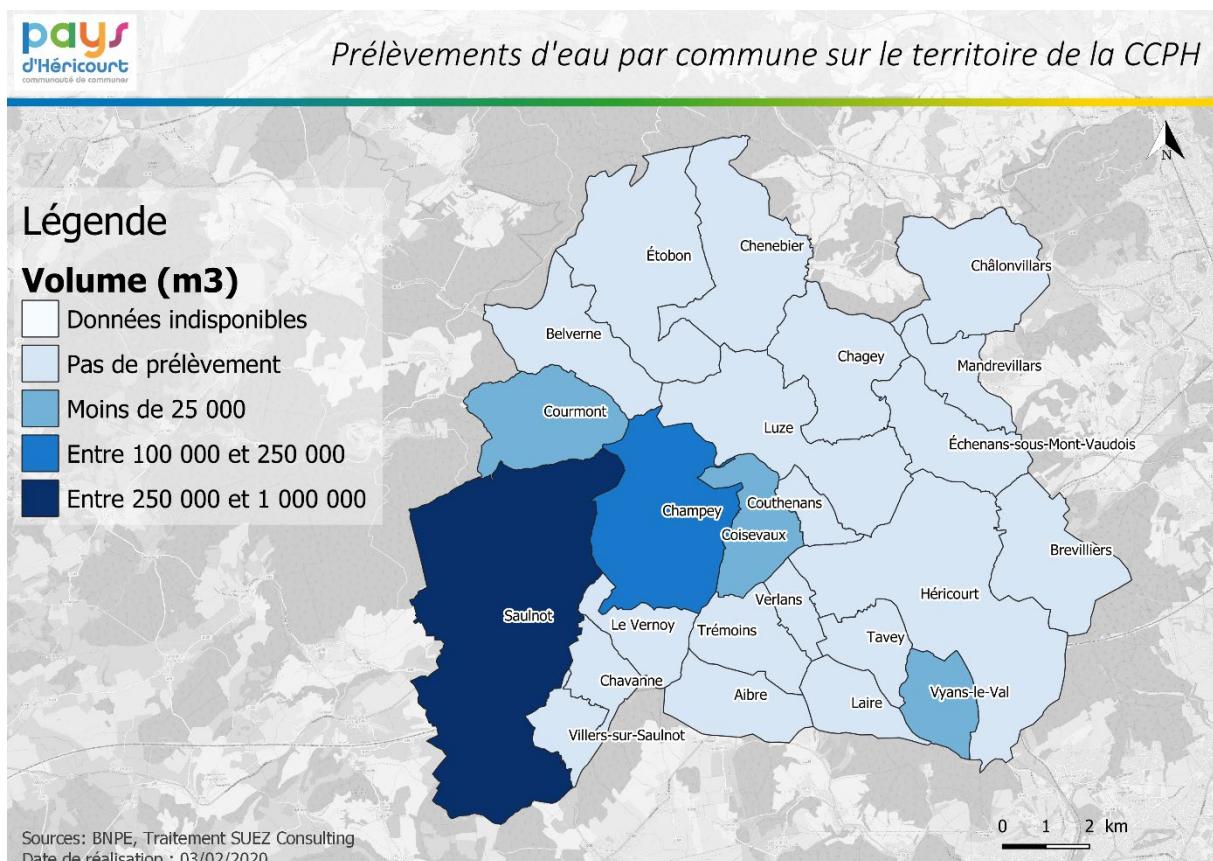


Figure 31 : Prélèvements en eau par commune sur le territoire de la CCPH (Données : BNPE, Traitement SUEZ Consulting)

L'ensemble des communes figure dans la base de données de la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE). Ainsi les communes prélevant le plus d'eau en volume sont en majorité situées dans la partie Ouest du territoire. Ainsi, les prélèvements les plus importants sont situés sur les communes de Saulnot et de Champey. Viennent ensuite les communes de Vyans-le-Val, Coisevaux et Courmont, avec des prélèvements bien plus modestes. La totalité des prélèvements en eau concerne un usage d'adduction d'eau potable (AEP).

De plus, la totalité de l'eau prélevée provient des souterrains. Dès lors, l'éventuelle baisse du niveau local des nappes phréatiques aurait une grande influence sur la ressource en eau du territoire.

En étudiant les données piézométriques <sup>14</sup> de la station sur le territoire, située dans la commune de Tavey, la profondeur de la nappe est relativement fluctuante d'année en année depuis l'année 2010 selon la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES). On peut observer sur le graphique que la nappe atteint son niveau le plus bas en hiver (mois de janvier) et son niveau le plus haut en été (mois de juillet), avec une différence de niveau atteignant les 10 m en 2012. Cependant, le niveau le plus haut a été atteint dans les années 2010-2012 (un peu moins de 28 m de profondeur) avec de faibles variations jusqu'en 2020. On remarque que la tendance est légèrement à la baisse depuis, avec une profondeur en période estivale de 31 m en 2019. Par ailleurs, la tendance<sup>15</sup> annoncée avec le réchauffement climatique est vers le moindre rechargeement des nappes phréatiques (-10% à -25% d'ici 2070).

<sup>14</sup> Mesure de la profondeur de la surface de l'eau souterraine

<sup>15</sup> <https://www.terraeco.net/changement-climatique-nappes,59440.html>

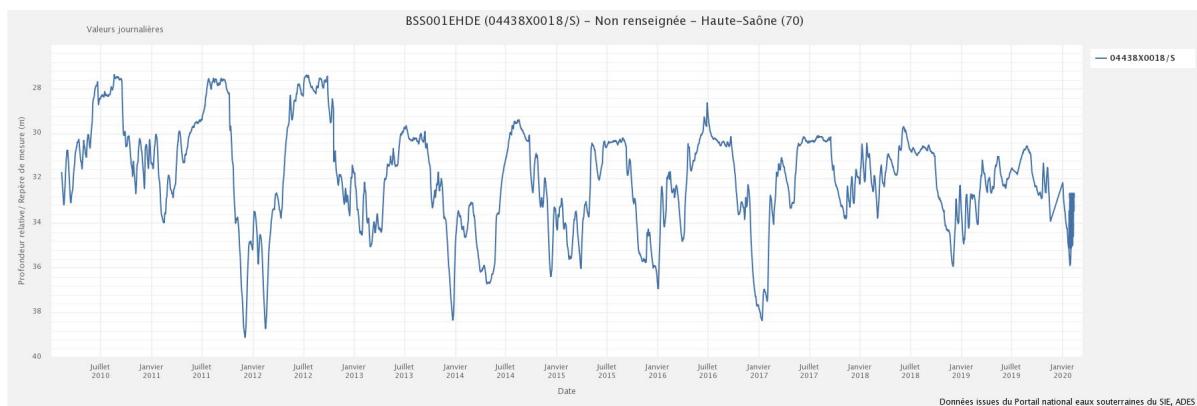


Figure 32 : Evolution de la nappe phréatique de Tavey depuis 2010 (Source : ADES Eau France)

## 6. Les impacts de l'évolution du climat sur les milieux aquatiques, les ressources en eau et les usages

### a) Etiage et gestion des prélèvements

Les ressources en eau provenant des cours d'eau et des nappes souterraines sont nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques. En Nord Franche-Comté, les prélèvements sont importants sur certains territoires. La vulnérabilité (quantitative) actuelle des écosystèmes aquatiques augmentera potentiellement dans le contexte du changement climatique. A contrario, les zones humides, par exemple, peuvent jouer un rôle de régulation des crues mais également favoriser l'infiltration de l'eau dans les sols. Ces ressources sont largement exploitées par l'homme pour la production d'eau potable, l'irrigation agricole et non agricole, les usages industriels, la navigation, les activités récréatives...

De plus, ces ressources sont dépendantes du climat, d'où leur vulnérabilité au changement climatique. Selon les modèles scientifiques développés, le changement climatique aura un double impact : les ressources en eau diminueront du fait des précipitations concentrées sur des périodes plus courtes, tandis que les cultures auront au contraire besoin d'être davantage arrosées, car exposées à un stress hydrique plus important.

### b) Prélèvements pour l'irrigation

L'augmentation des températures et la modification du régime des pluies vont entraîner une demande en eau pour l'irrigation plus importante, en particulier pour les cultures d'été. Les prélèvements effectués, d'après les données de la BNPE, ne servent pas à l'irrigation, ni à l'industrie, mais à l'usage d'eau potable. Toutefois, le territoire présente un grand nombre de surfaces agricoles. La ressource en eau nécessaire à l'irrigation provient soit de cette nappe (et cette utilisation n'est pas précisée par manque de précision) doit d'une importation de sources proches. Dans les deux cas, l'augmentation future de la demande risque d'accroître la pression sur la ressource.

Les scénarios actuellement disponibles portent sur le long terme et ne permettent pas de se prononcer sur les échéances proches. Toutefois, la multiplication des sécheresses est attendue.

## 7. Le risque inondation

Un risque pour la qualité de l'eau est l'exposition au risque inondation du territoire. Les coulées de boues passant par le tissu urbain, risque important du territoire, peuvent être notamment contaminées par des hydrocarbures et contaminer à leur tour les cours d'eau.

## 8. Synthèse

En conclusion, plusieurs facteurs de pression sur la ressource en eau ont été identifiés sur le territoire de la CC du Pays d'Héricourt (urbanisation, besoins industriels, besoins de l'agriculture). Selon les projections climatiques présentées en chapitre II, ces pressions sur la ressource en eau seront exacerbées par les changements climatiques attendus (Tableau 3).

Tableau 3 : La synthèse de l'impact de l'évolution du climat sur les ressources en eau, les milieux aquatiques et les zones humides

Analyse tendancielle	Impact(s) sur les ressources (risques)	Impact(s) sur les milieux aquatiques et les zones humides
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation moyenne des températures</li> <li>• Modification du régime des pluies et des cours d'eau (étiages plus sévères, épisodes pluvieux plus intenses)</li> <li>• Modification des cycles de recharge et de vidange des nappes (réduction de la recharge des nappes)</li> <li>• Augmentation de la fréquence et de la violence des tempêtes</li> <li>• Augmentation du stress hydrique subi par la végétation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiages plus sévères</li> <li>• Diminution de la disponibilité de la ressource en eau</li> <li>• Augmentation de la sensibilité de la ressource à la pollution (diminution de la dilution des polluants)</li> <li>• Augmentation de l'irrigation et de la pression exercée sur les ressources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la température des cours d'eau et perturbation des milieux naturels aquatiques et humides</li> <li>• Assèchement des zones humides</li> <li>• Crues plus importantes, augmentation des dommages sur les milieux anthropiques</li> </ul>

Les problématiques d'augmentation des températures, de diminutions des précipitations et d'augmentation de sécheresse des sols risquent d'aggraver la tension entre les ressources et les besoins en eau pour les années à venir. L'augmentation de la fréquence des événements extrêmes risque d'entrainer une accentuation des étiages ou des crues, amplifiant les tensions et une accentuation de la variabilité saisonnière.

D'autre part, les prélèvements en eau ne sont pas très importants sur le territoire et concernent uniquement un usage d'adduction d'eau potable (AEP), mais les tensions sur cette ressource risquent de s'intensifier à l'avenir, avec notamment une augmentation de la demande pour des besoins d'irrigation.

**Par conséquent, l'exposition de la ressource en eau est notée 3 sur 4 (exposition élevée).**

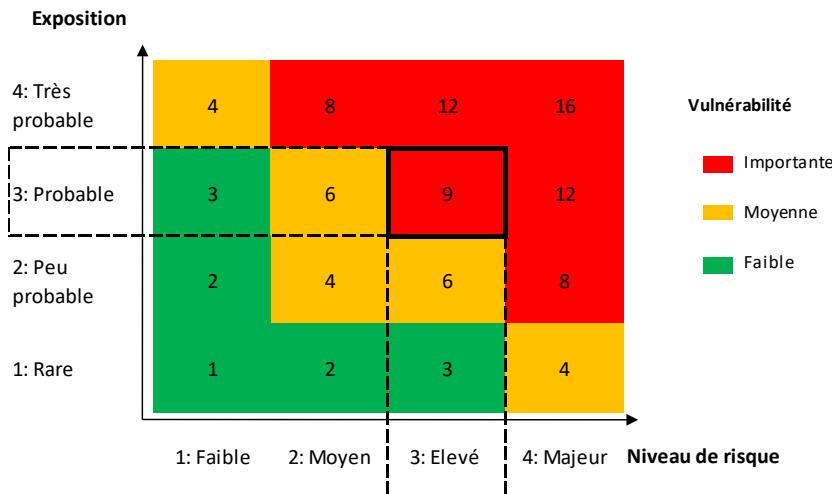


Tableau 4 : Matrice de vulnérabilité de la ressource en eau

## B. Santé

### 1. Surmortalité caniculaire

Le principal impact direct du réchauffement climatique sur la santé est le risque lié à l'augmentation des épisodes caniculaires. Le corps se défend naturellement de la chaleur en transpirant pour maintenir sa température. Mais à partir d'un certain seuil le corps perd le contrôle de sa température, elle augmente alors rapidement et peut provoquer un « coup de chaleur ». Cette situation, à éviter absolument, peut entraîner, dans le pire des cas, le décès des personnes les plus fragiles (personnes âgées, atteintes d'une maladie chronique, nourrissons, etc.) par une sévère déshydratation ou une aggravation de leur maladie chronique.

La canicule exceptionnelle de l'été 2003 a entraîné en France une surmortalité estimée à près de 15 000 décès. La France n'avait jamais été confrontée à de telles conséquences sanitaires engendrées par une canicule. Cet événement a révélé la nécessité d'adapter le dispositif national de prévention et de soins à la survenue de ce type de phénomène climatique en élaborant en 2004 un Plan National Canicule (PNC) qui a ensuite été actualisé chaque année et révisé en 2013, pour permettre notamment une meilleure adéquation entre les niveaux de vigilance météorologique et les niveaux du plan.

Les données INSEE 2014 indiquent que près de 43,1% de la population de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt font partie des personnes vulnérables de moins de 14 ans ou plus de 60 ans. Pour que le département de la Haute-Saône déclenche le Plan Canicule, il faut une température diurne supérieure à 34°C et une température nocturne qui ne descend pas en dessous de 18°C, et ce pendant au moins 3 jours consécutifs. Les phénomènes d'augmentation des températures moyennes, du nombre de journées chaudes et des périodes de sécheresse poussent à penser que la vulnérabilité des personnes sensibles risque d'augmenter dans le futur (Figure 33).

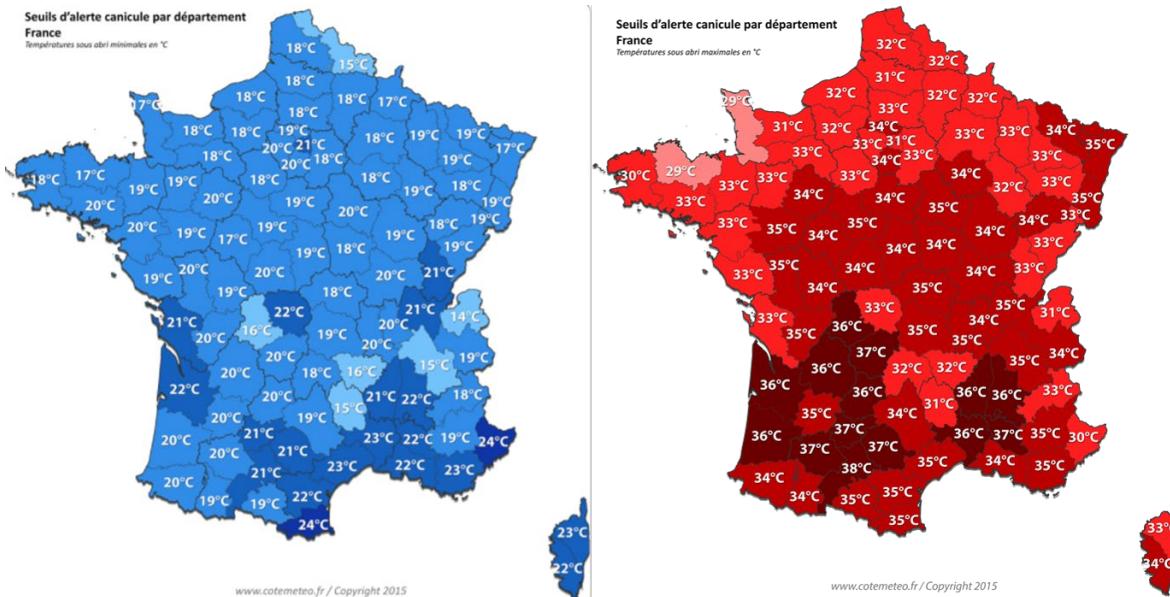


Figure 33 : Seuil d'alerte canicule par département en 2015 (Cote Météo)  
Seuil d'alerte des températures nocturnes (à gauche) et diurnes (à droite)

En raison des fortes températures durant l'été 2018, le département de la Haute-Saône a été placé plusieurs fois au niveau 3 du plan canicule, qui correspond à une vigilance orange sur la carte de Météo-France.

## 2. Altération de la qualité de l'eau

Un autre risque sanitaire est lié à la qualité de l'eau. En effet, une altération des sources (souterraines ou superficielles) peut potentiellement entraîner une contamination de l'eau (polluants ou présence d'organismes parasites tels les algues ou bactéries), rendant vulnérables tant les usages domestiques que le secteur agricole – qui peut avoir des répercussions sur la production alimentaire locale. Aussi sera-t-il nécessaire pour les collectivités d'ajuster le système sanitaire à l'évolution de la qualité de l'eau.

## 3. Erosion de la biodiversité

D'autre part, le réchauffement climatique a aussi un impact sur les aires de répartition de la faune et la flore (voir plus loin, partie sur la biodiversité). Certaines espèces jusqu'alors absentes ou rares sur le territoire pourraient trouver des conditions propices à leur reproduction et installation. Ainsi se pose la question liée à l'apparition d'espèces vectrices de maladie, comme les moustiques (dont le moustique tigre), ou à fort potentiels allergènes, comme les végétaux producteurs de pollen.

## 4. îlots de chaleur urbains

Les îlots de chaleur urbains (ICU) font référence à un phénomène d'élévation localisée des températures en milieu urbain. Ce phénomène apparaît en cas d'épisodes de fortes chaleurs et lorsque le réchauffement de l'air en centre-ville est accentué par l'énergie calorifique générée par le fonctionnement urbain et les activités humaines (la hausse de la température dans le centre de la ville est, dans un tel contexte, supérieure à celle dans la périphérie). Ces îlots thermiques sont donc des microclimats provoqués par des variables contrôlables (activités humaines, urbanisme) et non contrôlables (conditions météorologiques)<sup>16</sup>.

La variable contrôlable prend la forme de la chaleur urbaine : le bâti restitue l'énergie emmagasinée dans la journée (selon son albédo et l'inertie thermique, le bâti absorbe ou réfléchit l'énergie solaire). Plus il en absorbe la journée, plus il va en restituer la nuit sous forme de chaleur. De ce fait, plus la température urbaine sera élevée,

<sup>16</sup> <http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-ilot-chaleur-urbain-5473/>

plus il y aura de risques de voir apparaître des ICU. Cette chaleur urbaine est due à la climatisation, à la pollution, aux industries, etc.

La variable incontrôlable est météorologique : ce sont les vents. Un vent fort favorisera la circulation de l'air et fera diminuer le réchauffement. Inversement, si le vent est faible, les masses d'air stagnent et réchauffent le bâti. Ainsi, un temps calme et dégagé accentue l'ICU, aggravé par des rues étroites qui empêchent les vents de circuler et font stagner les masses d'air.

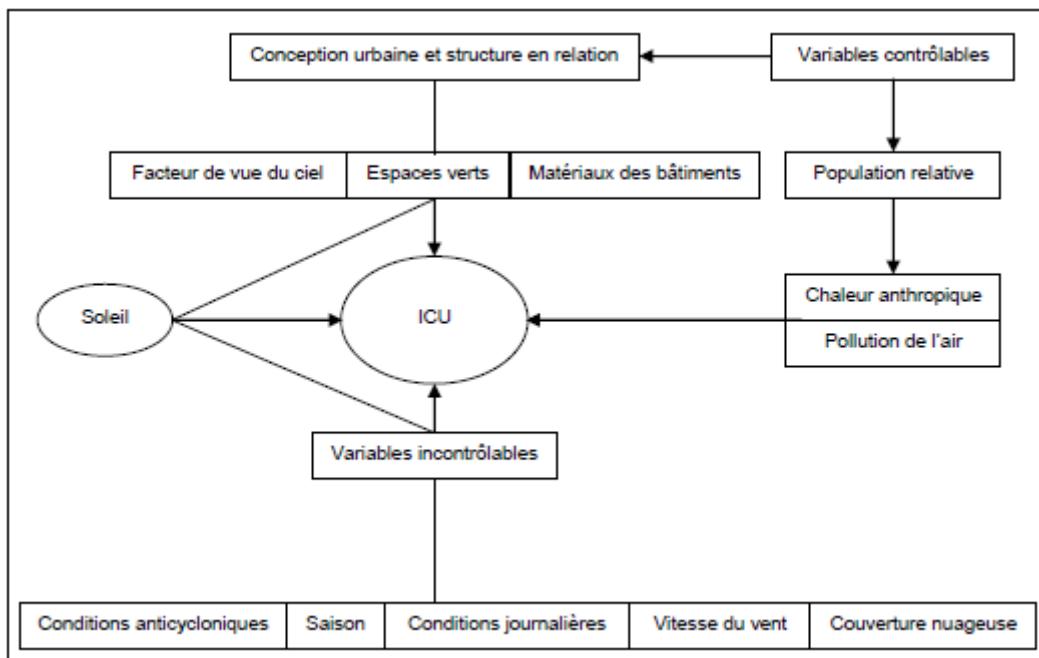


Figure 34: Formation de l'îlot de chaleur urbain<sup>17</sup>

La formation d'ICU fait augmenter l'intensité et la durée des épisodes caniculaires dans les espaces artificialisés du territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt. La température descend moins pendant la nuit, ce qui renforce la vulnérabilité à la chaleur des populations sensibles. Les espaces urbains sont plus vulnérables aux fortes chaleurs que les zones rurales car elles concentrent de nombreuses activités émettrices de chaleur et sont construites avec des matériaux à faible albédo (c'est-à-dire qui absorbent fortement les rayonnements et la chaleur) et à forte inertie thermique (c'est-à-dire qui se refroidissent très lentement quand la température baisse).

<sup>17</sup> *Les îlots de chaleur urbains. L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines*, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) d'Ile-de-France, 2010

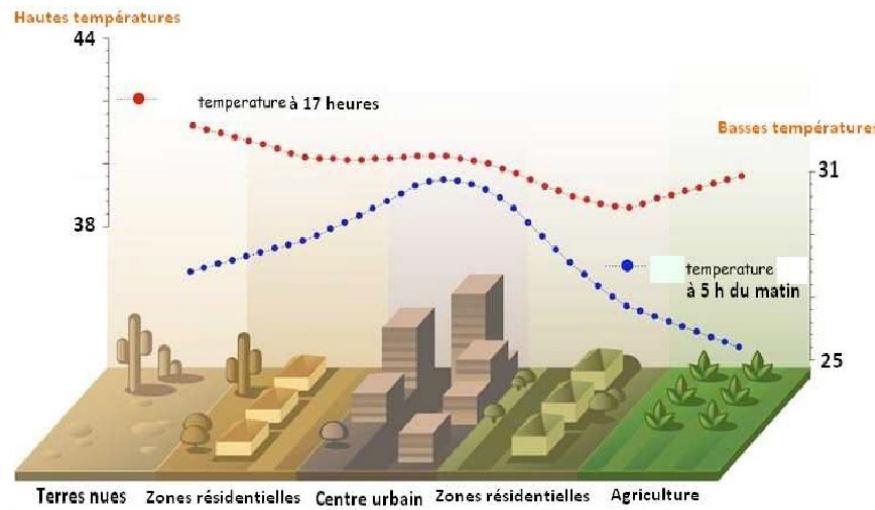


Figure 35 Températures estivales en fonction des types d'occupation des sols (UrbaLyon)

## 5. Qualité de l'air

Un effet lié à l'ICU est la formation d'ozone ( $O_3$ ), un polluant atmosphérique, par l'action du soleil lors de faibles vents. Son précurseur est le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) provenant des pots d'échappement des véhicules, qui stagne à basse altitude dans ces conditions.

Dans un rapport d'étude sur la vague de chaleur de 2003, Météo-France établit un lien entre les conditions météorologiques et des épisodes significatifs de pollution par l'ozone, qui constitue un des gaz à effet de serre recensés par le GIEC.

Les réactions menant à la synthèse d'ozone sont lentes mais sont accélérées lors de fortes températures, ce qui explique les pics d'ozone généralement observables en milieu d'après-midi. L'étude, qui couvre la période 1996-2003, conclue que l'excès de mortalité à court terme lié à l'ozone a été légèrement plus élevé pour neuf communes appartenant au territoire communautaire durant la vague de chaleur de 2003 par rapport au reste de la période d'étude.

L'ozone a des conséquences sanitaires diverses : irritation des voies respiratoires et des yeux, pouvant mener à des essoufflements et à une hausse de la mortalité liée à des causes respiratoires et cardiovasculaires<sup>18</sup>. Plusieurs rapports étudiant le lien entre santé et vagues de chaleur (INVS, INSERM) indiquent par ailleurs que la mortalité indirectement liée à la chaleur concerne souvent les maladies cardiovasculaires et respiratoires qui sont les causes couramment associées à la pollution atmosphérique.

L'association de surveillance de la qualité de l'air (ATMO Bourgogne Franche-Comté) dispose d'un réseau de stations de mesures fixes permettant un suivi des concentrations des polluants atmosphériques réglementés, dont fait partie l'ozone<sup>19</sup>. En 2018, on observe, sur l'ensemble de la région Bourgogne Franche-Comté, 65 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle (situation de fond rural national). Le rapport de l'ATMO montre que cette très forte concentration en ozone est en grande partie liée aux épisodes caniculaires de l'été 2018, conduisant au dépassement du seuil limite d'Information et de Recommandation.

<sup>18</sup> Observatoire Régional de Santé d'Ile-de-France

<sup>19</sup> Rapport d'activité et bilan des mesures de la qualité de l'air 2018, ATMO Bourgogne Franche-Comté

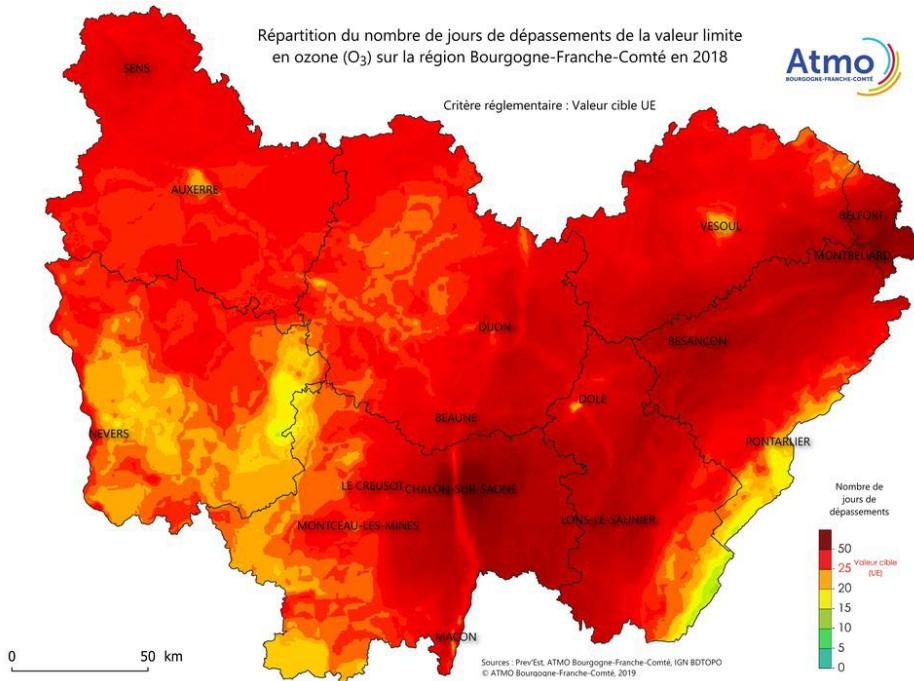


Figure 36 Répartition du nombre de jours de dépassements de la valeur limite (120 µg/m<sup>3</sup>/8heures) en ozone pour l'année 2018 (Source : ATMO Bourgogne-Franche-Comté)

## 6. Conclusion

Une grande partie de la population (43%) fait partie de la tranche d'âge vulnérable de moins de 14 ans ou de plus de 60 ans, ce qui l'expose particulièrement aux risques liés à l'augmentation de la surmortalité caniculaire. En raison de la faible densité urbaine du territoire, l'effet îlots de chaleur urbains ne représente pas un grand risque, si ce n'est dans les plus grandes communes comme celle d'Héricourt. Enfin, la pollution par l'ozone est importante sur le territoire, et risque d'être accentuée par les épisodes caniculaires estivaux, ce qui peut représenter un danger pour les populations.

En raison de cette augmentation des épisodes caniculaires, **l'exposition des populations est donc notée à 3 sur une échelle de 1 à 4 (exposition élevée)**. La vulnérabilité associée est donc de 9 sur 16 (importante).

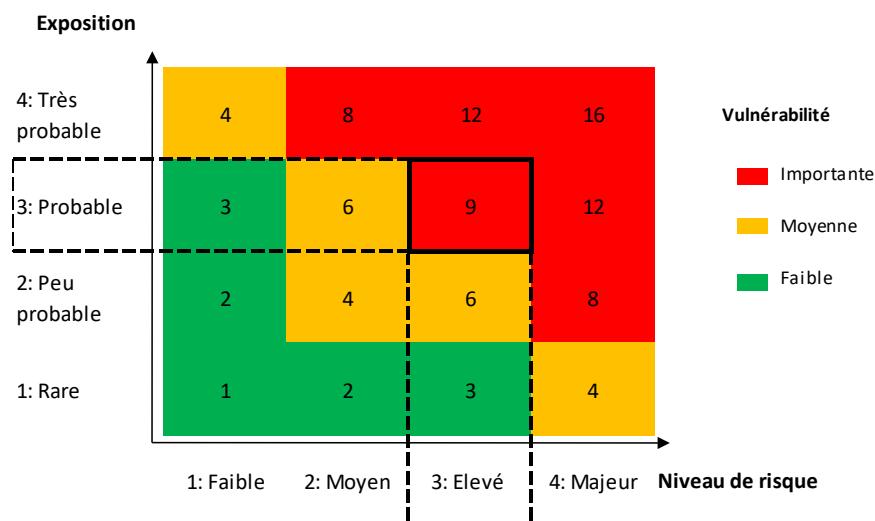


Tableau 5 : Matrice de vulnérabilité de la santé des populations

### C. Tissu urbain (aménagement, résidentiel et tertiaire)

L'argile présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est sec, l'humidité le fait se transformer en un matériau malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner de variations de volume : augmentation du volume pour de fortes teneurs en eaux et diminution du volume pour des faibles teneurs en eaux. Ces variations de volume des sols argileux peuvent entraîner un retrait-gonflement des sols sur quelques centimètres pouvant avoir des effets importants sur les habitations individuelles.

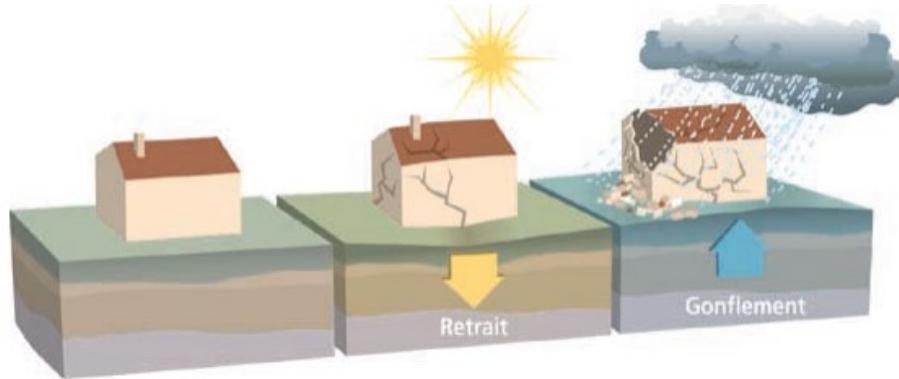


Figure 37 : Illustration du retrait-Gonflement des Argiles (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2007)

Aujourd'hui, le retrait-gonflement des sols argileux, identifié comme un risque important pour le territoire en partie III.B, constitue le second poste d'indemnisation aux catastrophes naturelles en France. Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire estime que les coûts moyens d'indemnisation d'un sinistre retrait-gonflement sont supérieurs à 10 000€, et peuvent même aller jusqu'à 150 000 € en cas de dommages importants. Les bâtiments sont affectés par la création de fissures, qui prennent de l'ampleur et de la largeur de faille avec la répétition des cycles de retrait-gonflement. Les fissures provoquent une perte d'isolation et d'étanchéité, les réparations peuvent donc être coûteuses.

Le recoupage du risque avec le bâti (figure 38) montre que des zones construites se trouvent pour la majorité d'entre elles sur des zones à aléa moyen. Seules les communes du département du Doubs (à savoir Aibre, Laire et le Vernoy) ne présentent aucun risque pour cet aléa. La zone urbaine d'Héricourt requiert ainsi une vigilance plus attentive, même si l'on remarque la faible importance du patrimoine bâti sur ce territoire, en raison de son caractère rural. Cependant, compte tenu du fait que ces événements risquent de s'amplifier, comme détaillé dans la partie III.B, le territoire se trouve confronté à une vulnérabilité de son tissu urbain au retrait-gonflement des argiles.

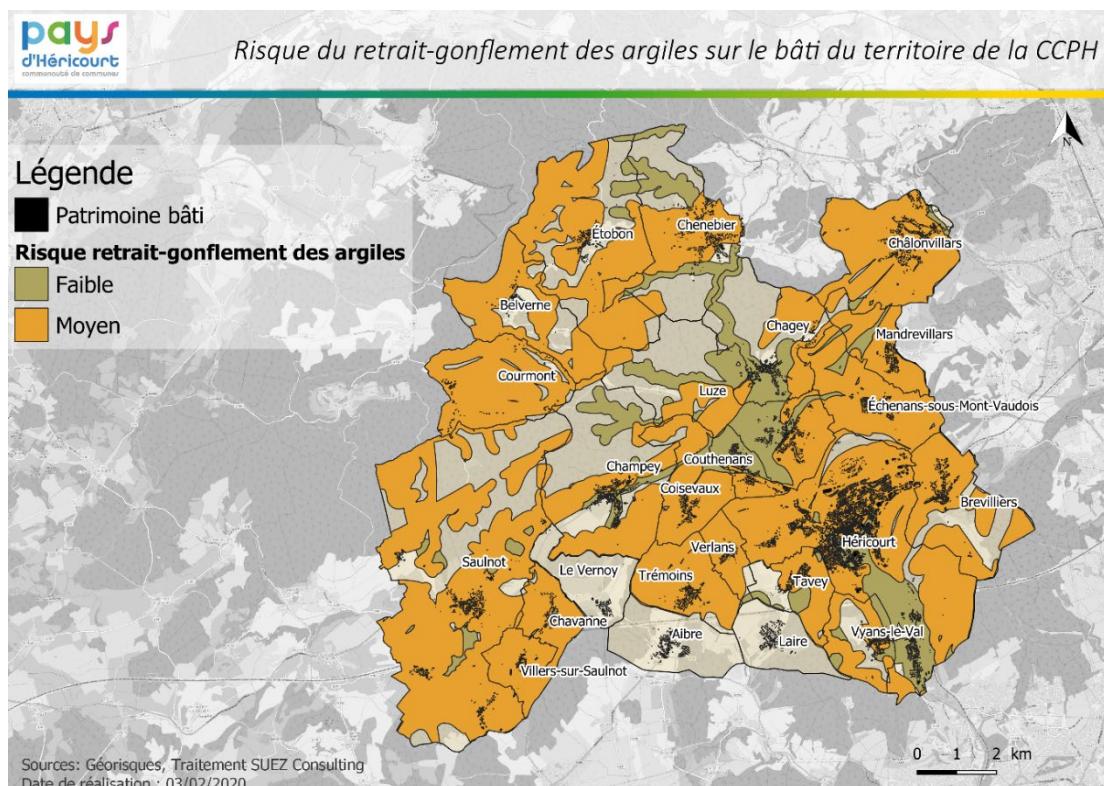


Figure 38 : Risque du retrait-gonflement des argiles sur le bâti de la CCPH (Données Géorisques – Traitement SUEZ Consulting)

Le risque de retrait-gonflement des argiles est d'autant plus crucial pour les infrastructures que celles-ci sont vitales (centre de soins, liaison vers des hôpitaux, ...). Cependant, ces infrastructures stratégiques ne sont pas très représentées sur le territoire.

En revanche, tel que présenté en partie III, 15 communes du territoire, sont concernées par la présence de cavités souterraines. La commune la plus concernée est celle de Saulnot avec 11 cavités répertoriées. Ensuite, ce sont les communes situées à l'est du territoire : Echenans-sous-Mont-Vaudois avec 5 cavités, puis Héricourt et Brevilliers qui comptent 4 cavités chacune. Les communes identifiées sont également les plus peuplées, ce qui accentue l'exposition des tissus urbains et des populations au risque de mouvement de terrain lié à l'effondrement de cavités. Au total, 38 cavités souterraines ont été enregistrées sur le territoire de la CC.

Au vu de l'importance du risque lié au retrait-gonflement des argiles sur le territoire, **l'exposition du tissu urbain est notée à 3 sur 4**.

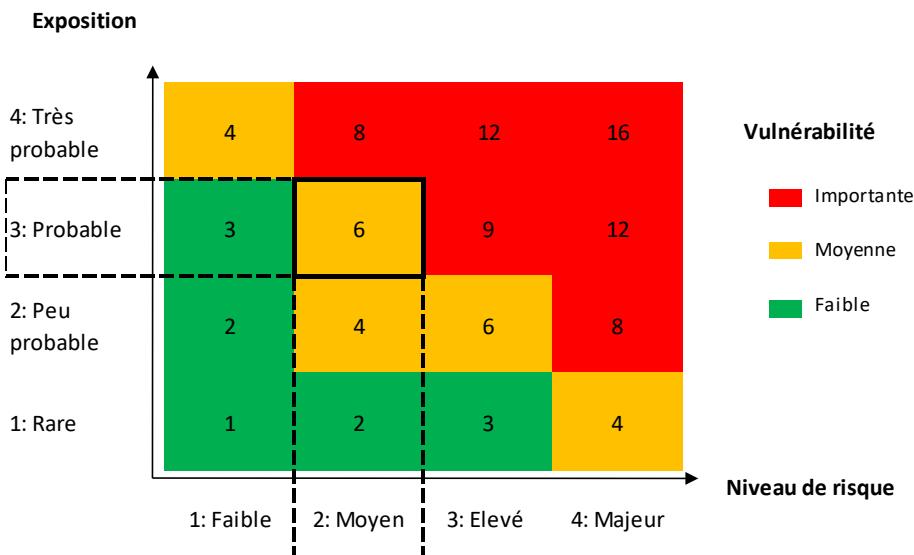


Tableau 6 : Matrice de vulnérabilité du tissu urbain

## D. Transports

L'organisation d'un service public de transport relève de la compétence de la Communauté de Communes. Le réseau de transport de la CC est géré par Hériva, un système de transports personnalisé. La Communauté de Communes du Pays d'Héricourt demeure l'Autorité Organisatrice des mobilités (AOM). Il s'agit d'un système de transport à la demande, ce qui signifie que les utilisateurs réservent à l'avance leurs trajets. Ce service dessert l'ensemble des 24 communes du territoire, permet de rejoindre la gare d'Héricourt, et permet de rejoindre l'Aire Urbaine avec une connexion sur le réseau urbains du Pays de Montbéliard (CTPM) et du territoire de Belfort (OPTYMO). Les transports scolaires et périscolaires sont, quant à eux, gérés par le Conseil Régional de Bourgogne Franche-Comté.

Les axes de communication desservant la CCPH sont principalement des routes départementales (D9, D438, D483, D96, D16, D218...).

Enfin, la CCPH dispose d'un aéroport sur son territoire : l'aérodrome de Saulnot.

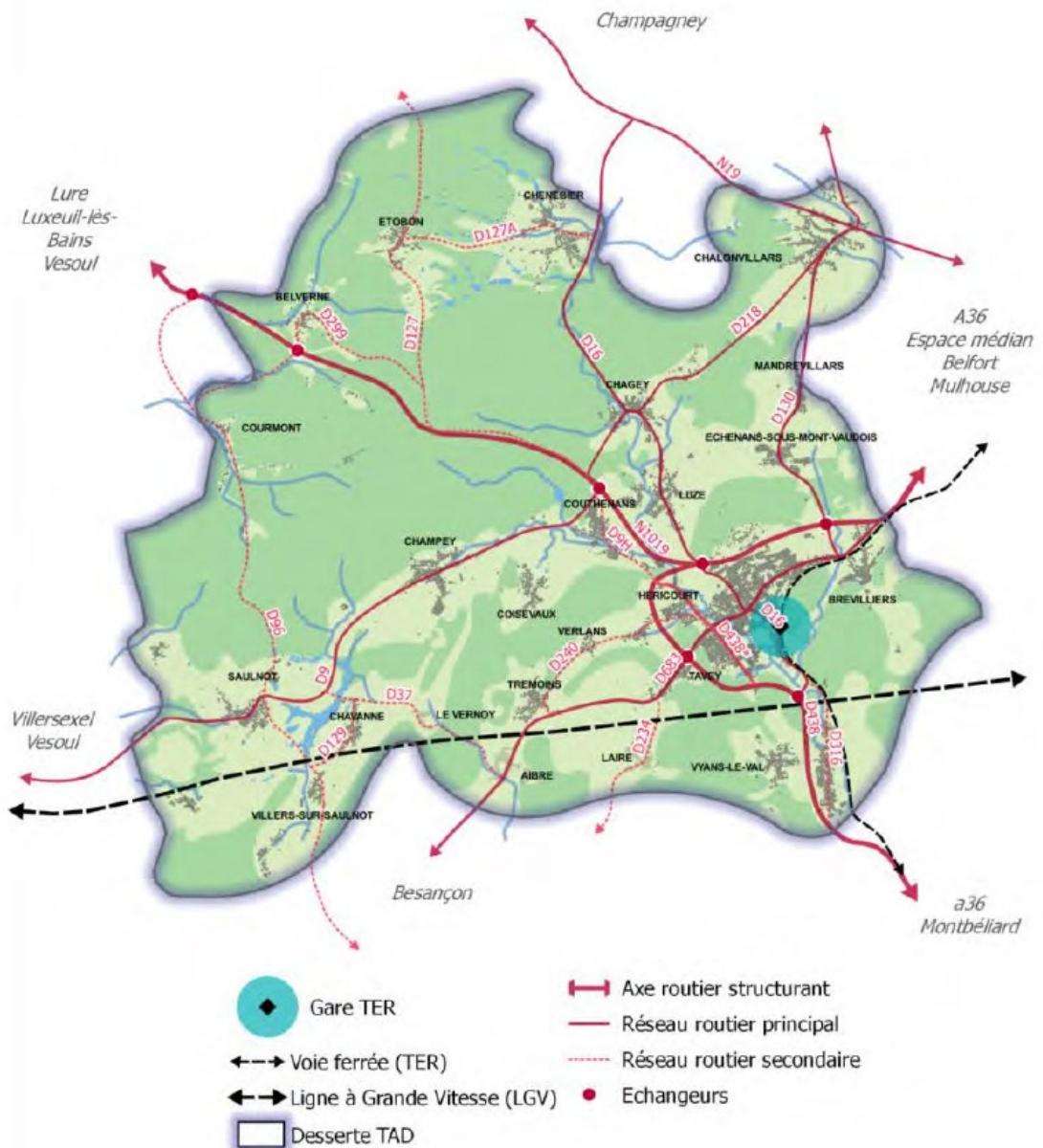


Figure 39 Carte des axes de transport de la CCPH (Source : PLUi, Synthèse des diagnostics, 2017)

L'ensemble de ces infrastructures de transport est vulnérable aux inondations, qui renforcent les besoins d'entretien et d'investissement pour le drainage et la production des routes, et durant les périodes de canicule. En effet, une hausse sensible de température accélère la détérioration locale de la voirie (amollissement des routes en goudron, pistes d'aéroport incluses). Les mouvements de terrains peuvent aussi fragiliser par usure les infrastructures de transports par le même mécanisme que la détérioration du bâti.

Enfin, le territoire dispose d'une gare ferroviaire sur la commune d'Héricourt, et une LGV vers Paris traverse le Sud du Territoire. Ces installations sont vulnérables aux effets des changements climatiques : la chaleur a des incidences importantes sur les infrastructures ferroviaires et peut impacter le trafic. Les réseaux ferroviaires, composés de rails soudés, sont faits d'acier ; le volume de ces rails en acier augmente au-delà d'une certaine température (pour une température de l'air de 30°C, les rails peuvent atteindre 45°C). Rails et aiguillages peuvent subir des déformations (ils se dilatent avec la chaleur) qui obligent à une réduction de la vitesse de circulation, voire une interruption du trafic.

Par ailleurs, les inondations et les mouvements de terrain peuvent également impacter les infrastructures de transport, comme le montre la Figure 40.

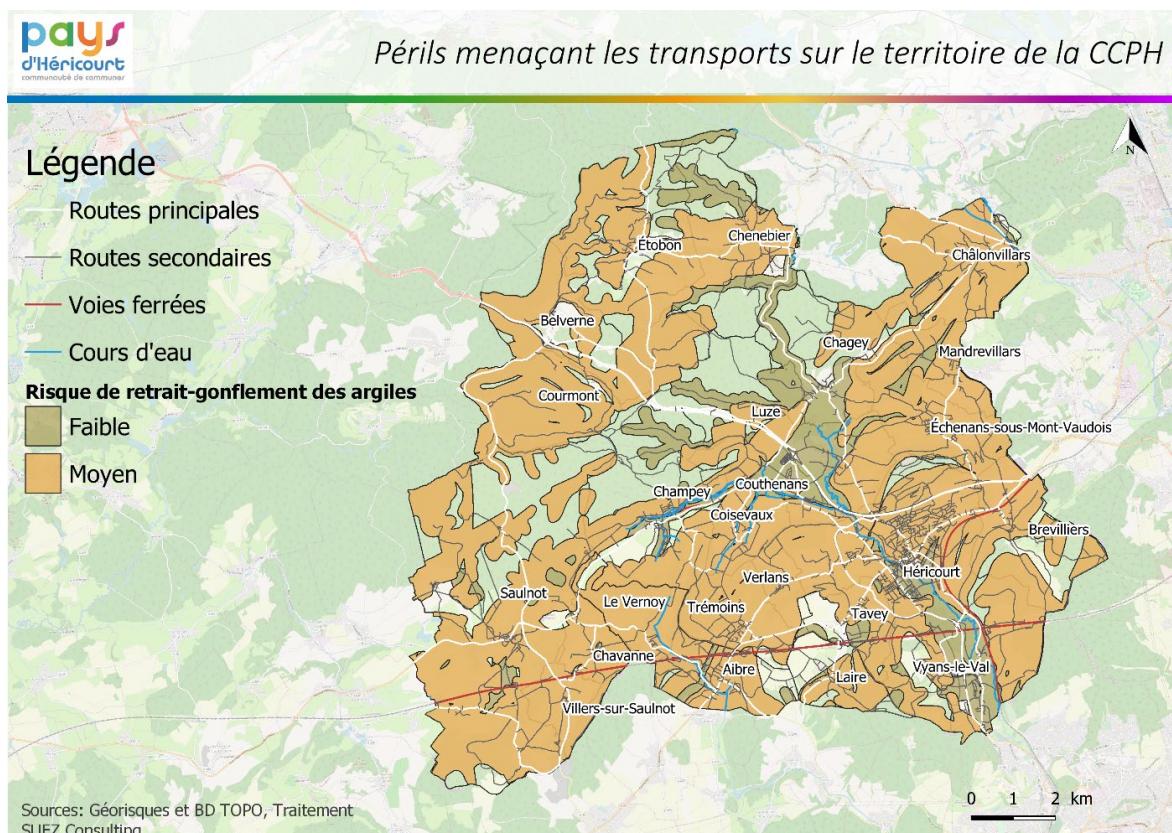


Figure 40 : Périls menaçant les transports de la CCPH

Une surveillance accrue des portions de route en aléa fort du risque de retrait gonflement des argiles est donc à planifier.

**L'exposition est estimée à 2** en compromis de l'importance des infrastructures de transports et du contrôle déjà exercé sur le fonctionnement de celles-ci. La vulnérabilité associée est donc de 4 sur 16 (Moyenne).

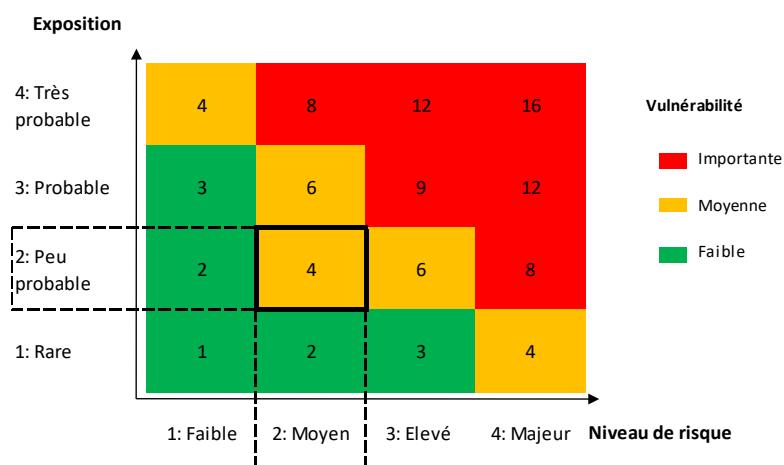


Tableau 7 : Matrice de vulnérabilité des transports de la CCPH

## E. Activités économiques

### 1. Agriculture

L'agriculture sur le territoire de la CC se caractérise par la présence de grandes cultures. Les cultures céréalières et maraîchères y sont dominantes. Il y a sur le territoire une forte composante agroalimentaire attribuée à ces cultures. D'autre part, l'agriculture y est intensive et basée sur des monocultures utilisant des engrains qui libèrent de grandes quantités d'azote.

L'accélération du cycle des plantes observée depuis le milieu des années 1990 est liée à l'augmentation des températures moyennes et de la concentration en CO<sub>2</sub>. Les impacts sont différenciés selon les cultures : à intensification équivalente, les rendements de maïs augmentent, tandis qu'un plafonnement des rendements de blé est observé, du fait principalement d'un seuil d'échaudage différent pour ces deux cultures (27-28°C pour le blé ; 32-35°C pour le maïs).

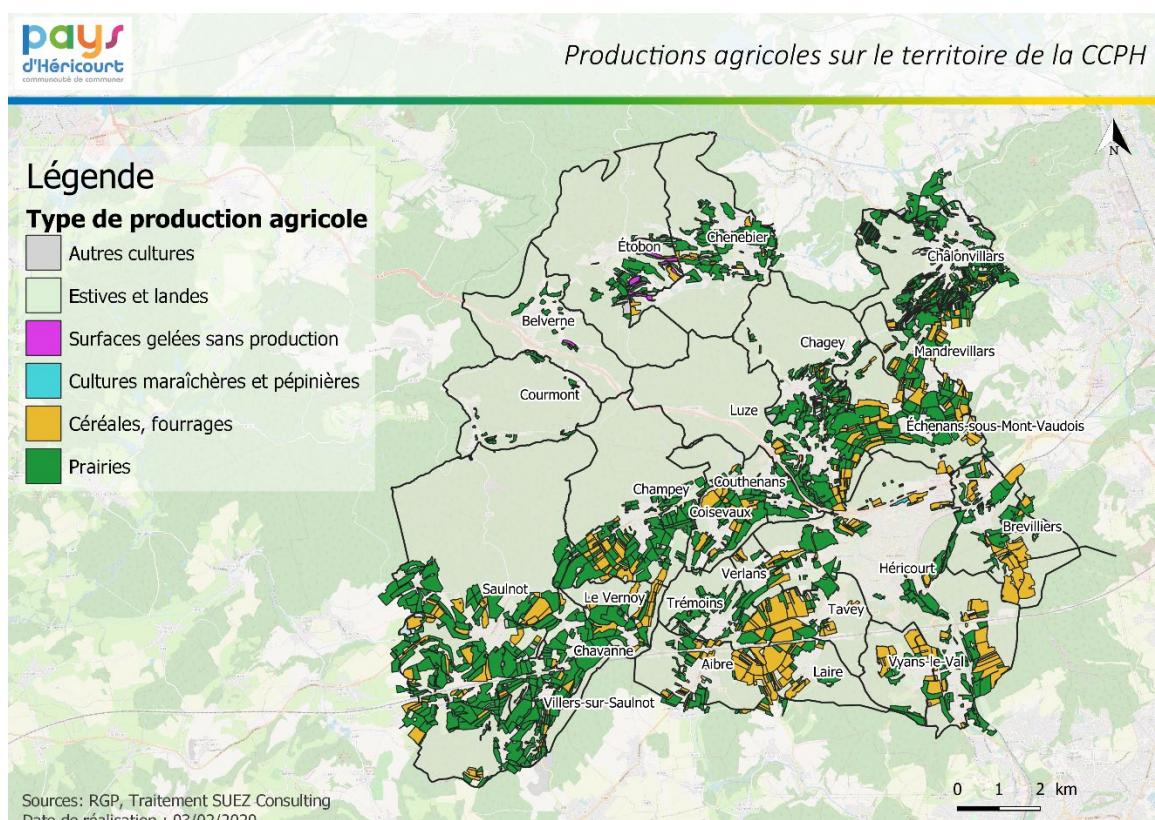


Figure 41 : Productions agricoles sur le territoire de la CCPH (source : Registre Parcellaire Graphique 2010)

Le projet de recherche de l'INRA, intitulé CLIMATOR, a produit des analyses des impacts potentiels du changement climatique sur les activités agricoles à l'échelle des régions françaises. Il souligne que « le déplacement géographique des cultures constitue la stratégie « ultime » d'adaptation des systèmes de production agricoles et forestiers au changement climatique ». Ce projet vise à fournir des méthodes et des résultats concernant l'impact du changement climatique sur des systèmes cultivés variés, à l'échelle de la parcelle, et dans des climats contrastés français. Sont concernés des systèmes annuels (principalement : monocultures et rotations de blé, tournesol, maïs, sorgho, colza) à divers niveaux d'intrants et des systèmes pérennes (prairies, forêt, vigne...). Les travaux de l'INRA ont mis en évidence une bonne adaptabilité naturelle des cultures pour quelques degrés de réchauffement ponctuels. Au-delà de 1 à 2°C de réchauffement, une adaptation des itinéraires techniques serait nécessaire : choix des variétés, rotations...

Pour la Région Nord Est à laquelle appartient la CCPH, les principales conclusions sont les suivantes :

- Diminution du rendement de la production de maïs à l'horizon 2080 avec une augmentation de l'irrigation
- Augmentation des rendements de Colza (diminution des risques de gel) de l'ordre de + 0,7 tonne à 0,9 tonne par hectare
- Culture du tournesol possible dans le cadre de rotations céréalières

D'autre part, les différentes composantes du changement climatique pourraient produire des effets nuisibles sur les cycles et les rendements des cultures. Les impacts liés aux changements climatiques sur la production végétale sont les suivants :

- Une possible augmentation des rendements en cas de réchauffement modéré s'accompagnant d'une augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère
- Une augmentation du risque de perte de récolte du fait d'une exposition accrue aux sécheresses et aux fortes chaleurs
- Une modification du cycle de la plante (phénologie) pouvant nécessiter des adaptations des cycles de production
- Une possible prolifération de maladies, parasites et adventices (ce point nécessite néanmoins un développement des connaissances)
- Une possible augmentation de l'utilisation de produits phytosanitaires pour lutter contre des espèces invasives, conduisant à un appauvrissement des sols.

L'évolution future du climat va influencer les récoltes, plus particulièrement sur les périodes de sécheresse et de fortes pluies. Les pistes de réflexions seraient dirigées vers une nouvelle façon d'exploiter les cultures, par exemple en développant l'agriculture raisonnée<sup>20</sup>. Il serait nécessaire de mettre en place des discussions entre agriculteurs, et également avec des scientifiques, afin de faire évoluer les pratiques agricoles vers une gestion plus durable des terres.

Face à la grande variabilité des conditions météorologiques, la difficulté n'est pas de gérer le changement mais le changement permanent. Face à ces évolutions et au caractère de plus en plus imprévisible des conditions climatiques, la recherche de la performance agronomique (celle des meilleurs rendements) ne paraît plus la stratégie la plus efficace. Réduire l'exposition aux aléas devient un facteur essentiel pour la viabilité économique à long terme des exploitations.

L'exposition est **estimée à 3** (Moyenne) en raison de la faible importance du secteur agricole sur le territoire. Cependant, en raison du risque élevé que représentent les changements climatiques sur le secteur de l'agriculture, la vulnérabilité associée est de 6 (Moyenne).

---

<sup>20</sup> Démarches globales de gestion de l'exploitation qui visent, au-delà du respect de la réglementation, à renforcer les impacts positifs des pratiques agricoles sur l'environnement et à en réduire les effets négatifs, sans remettre en cause la rentabilité économique des exploitations.

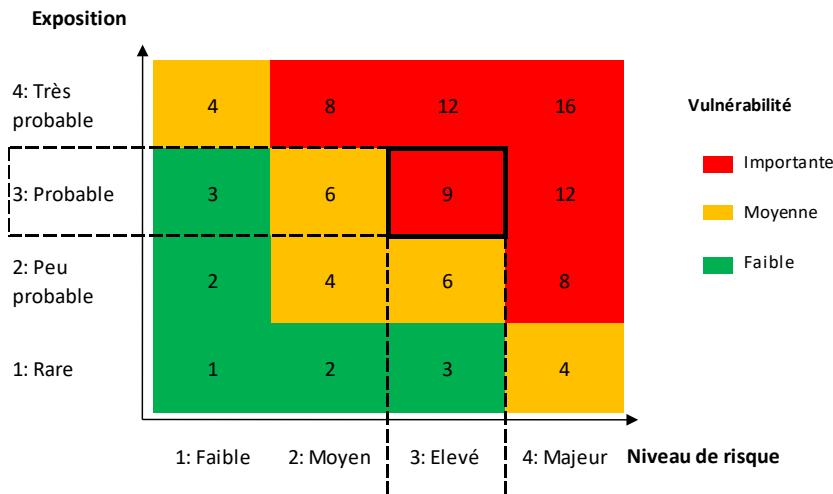


Tableau 8 : Matrice de vulnérabilité du secteur de l'agriculture

## F. Biodiversité et Forêts

### a) Les services écosystémiques

La nature fournit des services indéniables et nécessaires à la qualité de vie urbaine. Trois types de services peuvent être mis en avant :

- Services de production : services correspondant aux produits obtenus des écosystèmes et qui peuvent être commercialisés (nourriture, eau potable, fibres, produits biochimiques) ;
- Services de régulation : services qui permettent de modérer ou réguler les phénomènes naturels (régulation du climat, de l'érosion, régulation des crues) ;
- Services culturels : ce sont les bénéfices non-matériels comme l'enrichissement spirituel, l'éducation (patrimoine, esthétisme, éducation à l'environnement, sciences participatives).

Comme expliqué précédemment, le réchauffement climatique impacte les secteurs de l'eau et de la vie urbaine. La biodiversité est présente dans chacun des pôles évoqués, ce qui lui confère un rôle crucial dans la vie quotidienne, mais en fait une des cibles premières du réchauffement climatique.

En premier lieu, les services de régulation seront affectés : la hausse des températures pourrait entraîner un dysfonctionnement des écosystèmes, occasionnant un manque d'adaptation voire la disparition de certaines espèces locales au profit d'espèces invasives.

En termes de paysages, certains services culturels pourront disparaître du fait de la modification des écosystèmes : si certaines espèces ou plantes sont appelées à s'éteindre, la portée de l'éducation à l'environnement en sera diminuée. Le côté esthétique sera lui aussi dégradé : la qualité des eaux de surface dégradée, la fragmentation des sols offre une vision détériorée des paysages. Or, vivre dans des paysages de qualité améliore la vie quotidienne des habitants.

De plus, certaines espèces invasives colonisent le milieu urbain. En effet, les villes ont un effet homogénéisant sur la faune et la flore. Les ressources alimentaires y sont abondantes et certains prédateurs naturels sont absents. Les déplacements des véhicules entraînent un déplacement des graines. De ce fait, certaines espèces exotiques s'implantent en ville et envahissent le milieu urbain, entraînant la mise en place de mesures de gestion.

La pollution par l'ozone, identifiée précédemment comme possible dans un contexte d'îlot de chaleur urbain, peut provoquer le dépérissement des végétaux par la formation de nécrose sur les feuilles lorsqu'elles sont

exposées à une forte concentration du polluant. La présence de ces nécroses réduit la surface effective pour la photosynthèse, ce qui inhiberait la croissance des écosystèmes<sup>21</sup>.

#### b) Les milieux naturels du territoire

La Région Franche-Comté compte parmi les régions les plus boisées en France, son taux de boisement est de 44% contre 30% à l'échelle nationale. Le territoire de la CCPH est couvert à 37% par les forêts et milieux naturels. Les peuplements forestiers sont essentiellement des feuillus, qui représentent plus de 85% des essences du territoire, dont le chêne est majoritaire. D'autres feuillus sont présents sur le territoire, le charme, le frêne, l'érable et le merisier.

Le territoire communautaire comprend des espaces naturels de grande qualité reconnus sur le plan national voire européen. Certains d'entre eux font l'objet de zonage de protection ou d'inventaires spécifiques et font partie intégrante de la trame verte et bleue de la CCPH. On recense ainsi :

- Deux sites Natura 2000 à proximité de la CCPH (Site « Piémont vosgien » dans la partie septentrionale du Territoire de Belfort et la zone « étangs et vallées du territoire de Belfort »).
- Quatre arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) : la mine de Bussurel (protection des Chiroptères), les ruisseaux de l'Alluet, des Prés Meuniers, du Fau (écrevisses à pattes blanches et truites fario).
- Quatre Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et II : Pelouse de la Bruyère dans le secteur de Saulnot, Carrière de Pré Renaud à Saulnot, le Marais de Saulnot ainsi que l'Etang Rechal à Coisevaux.

La richesse des milieux naturels de la communauté de communes témoigne donc :

- D'une diversité d'habitat élevée avec une dominance d'habitats forestiers et humides.
- D'une diversité faunistique et floristique également remarquable due à la diversité d'habitats (49 espèces animales et 38 végétales d'intérêt communautaire présentes)

Afin de protéger ce patrimoine naturel, une trame verte et bleue a été réalisée d'après la trame régionale du SRCE. Elle a ensuite été complétée par des analyses plus fines. La TVB de la CCPH comprend ainsi les trames suivantes :

- Trame verte / sous-trame des milieux forestiers.
- Trame verte / sous-trame des milieux ouverts
- Trame verte / sous-trame des milieux semi-ouverts.
- Trame bleue / sous-trame des milieux aquatiques.
- Trame bleue / sous-trame des milieux humides.

Elle comprend également des corridors d'intérêt régionaux et locaux. Des obstacles, à la fois pour la trame verte et la trame bleue sont également présents (2x2 voies, ligne LGV, seuils aquatiques).

---

<sup>21</sup> [http://www.airparif.asso.fr/\\_pdf/dossier\\_ozone.pdf](http://www.airparif.asso.fr/_pdf/dossier_ozone.pdf)

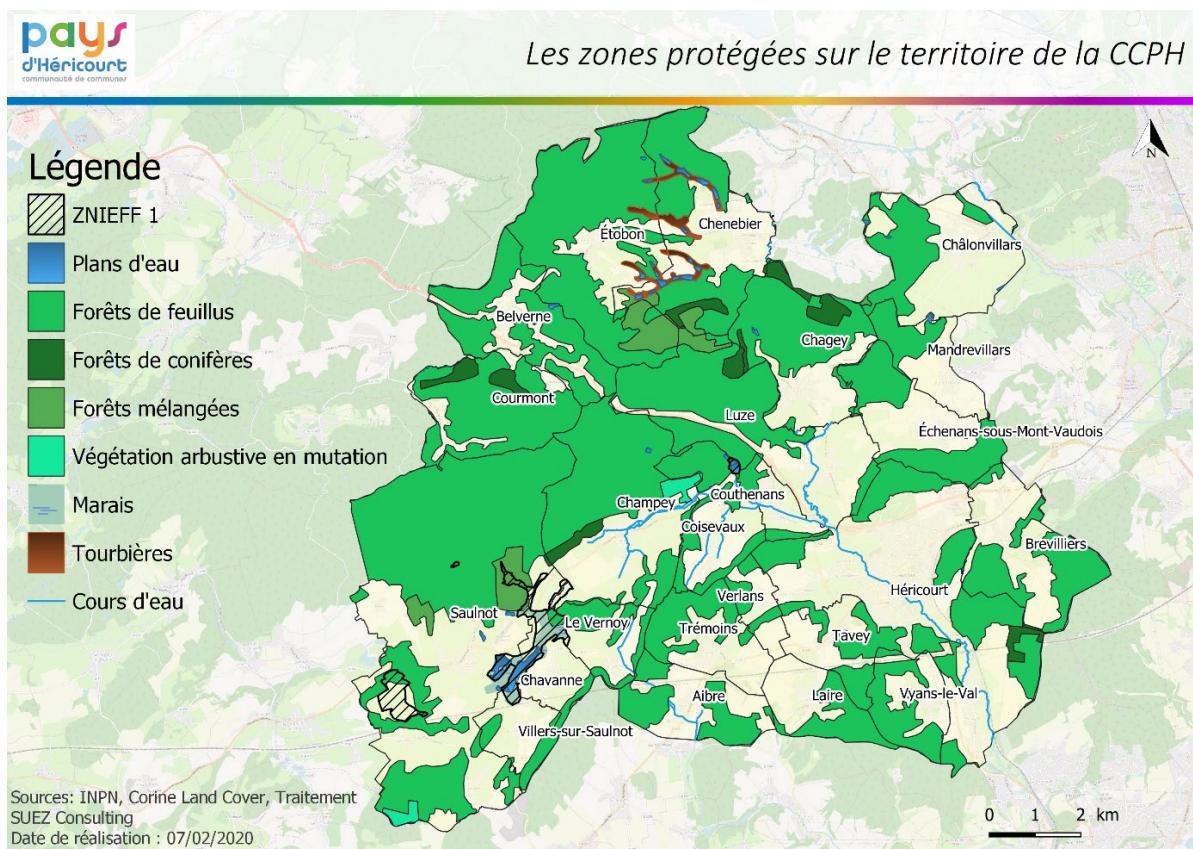


Figure 42 : Délimitation des Zones protégées sur le territoire de la CCPH (Source : INPN, Corine Land Cover, Traitement SUEZ Consulting)

Concernant le patrimoine bâti, seulement 3 communes de la CC recensent des monuments historiques : Héricourt (Tour Carrée du Château, Eglise St Christophe...), Chagey (Haut-Fourneau « Forges de Chagey », ancien atelier de tissage Schwob Frères), et Brévilliers (dolmen).

Hormis les milieux naturels, les espaces de végétation urbains possèdent aussi des fonctions de corridors écologiques, c'est le cas des parcs, squares, jardins familiaux et haies. Plusieurs types d'habitats sont présents dans la CC du Pays d'Héricourt : les marais, prairies humides, tourbières, plans d'eau d'origine anthropique, gravière, étangs.

Ces milieux naturels sensibles pourraient souffrir des sécheresses plus marquées. L'aire de répartition des espèces animales et végétales poursuivra son évolution vers le Nord. Les espèces envahissantes, dont les capacités d'adaptation sont plus grandes, proliféreront. L'adaptation de la biodiversité se traduira par l'évolution de la phénologie (dates de floraison, chute des feuilles...) avec des risques de bouleversement des écosystèmes.

Ainsi la protection de la biodiversité requiert une connaissance des écosystèmes et de leurs interactions. Les filières dépendantes de ressources naturelles locales vont devoir s'adapter à l'évolution de la flore du territoire. Un des enjeux majeurs du territoire concerne également la conservation des zones humides, typiques du territoire et qui abritent de nombreuses espèces locales. De plus, les zones humides sont particulièrement efficaces pour la lutte contre les inondations, un des risques naturels fort du territoire.

**L'exposition et le niveau de risque sont respectivement estimés à 3 et 2. La vulnérabilité associée est donc de 6 (Moyenne).**

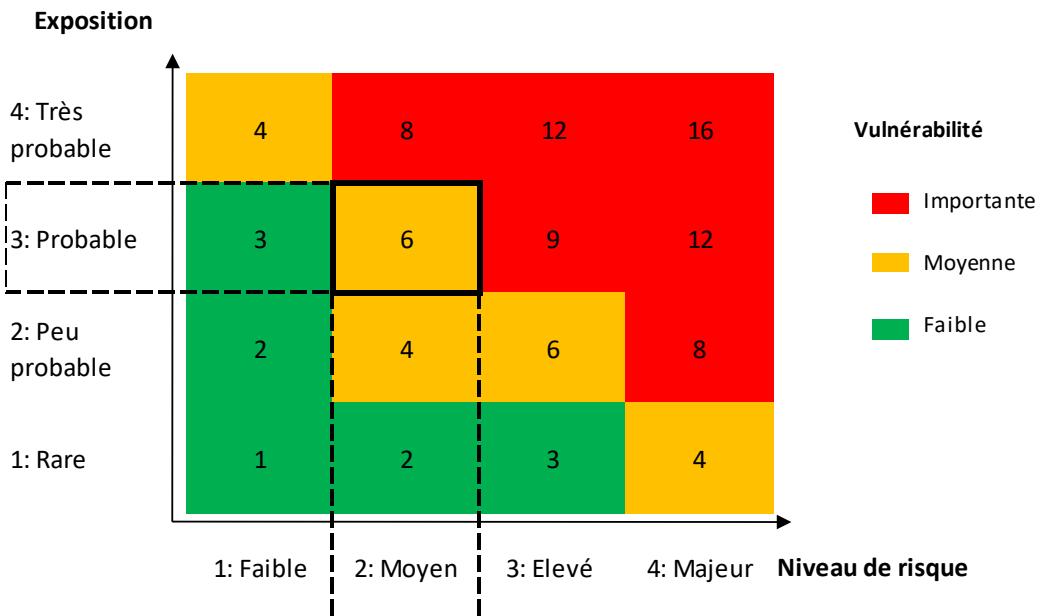


Tableau 9 : Matrice de vulnérabilité des milieux naturels du territoire de la CCPH

## G. Hiérarchisation des vulnérabilités

Selon les critères établis précédemment, les vulnérabilités de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt sont hiérarchisées de la façon suivante :

Ressource	Vulnérabilité
<i>Santé</i>	9
<i>Ressource en eau</i>	9
<i>Agriculture</i>	9
<i>Tissu urbain</i>	6
<i>Biodiversité et espaces boisés</i>	6
<i>Transport</i>	4

Tableau 10 : Hiérarchisation des vulnérabilités du territoire de la CCPH

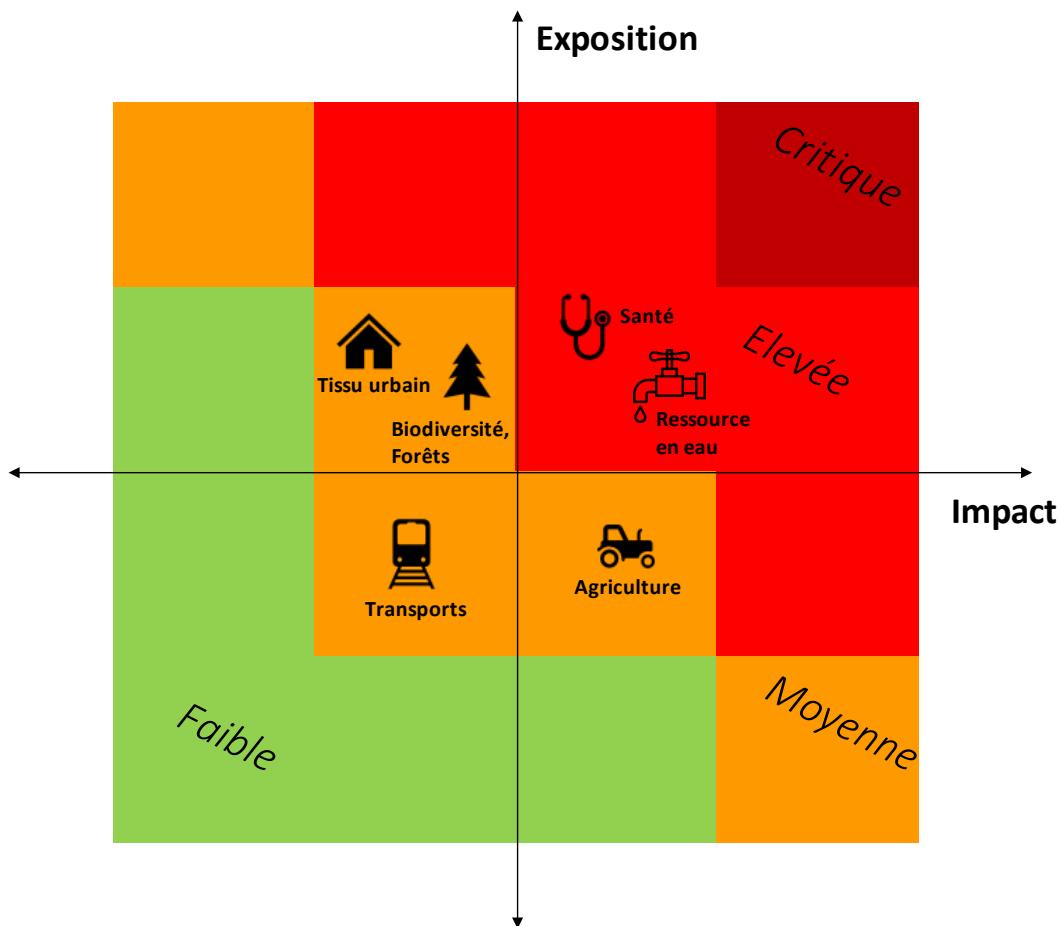


Figure 43 : Graphique de synthèse des vulnérabilités des différents secteurs

## V. Synthèse

L'étude du passé climatique et des projections climatiques du territoire de la CC du Pays d'Héricourt a permis de comprendre les principaux périls menaçant le territoire sous l'effet du réchauffement climatique. Les vagues de chaleur, les inondations, les mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines apparaissent comme les risques à prendre prioritairement en compte pour les évolutions du territoire. Ces périls seront amplifiés par l'augmentation de l'occurrence des fortes précipitations et des phénomènes de sécheresse.

Concernant les ressources en eau, le bassin versant de l'Allan alimenté par la nappe de Calcaire jurassique du Jura subit des facteurs de pression liés à la pollution par les nitrates et autres polluants. L'usage principal de l'eau et des prélèvements ont montré que la consommation d'eau potable est le motif principal de la consommation des ressources en eau sur le territoire. D'autres facteurs comme l'urbanisation, les besoins industriels, agricoles et ceux de loisirs constituent des éléments influant sur le devenir de cette ressource. Ces ressources sont amenées à se détériorer au vu des changements induits par le réchauffement climatique.

Le tissu urbain du territoire apparaît comme vulnérable au retrait-gonflement des argiles, surtout au niveau de la commune d'Héricourt. Une surveillance accrue est à prévoir pour ce risque.

L'agriculture composée de cultures à dominante céréalière et maraîchère sera aussi impactée par le changement climatique. Les rendements risquent de diminuer dans les horizons prochains.

Quant aux axes de communication, les risques s'appliquent à la fois aux tronçons routiers et ferroviaires. Ceux touchés sont aussi localisés à proximité de la commune d'Héricourt, et sont exposés d'une part au risque de retrait-gonflement des argiles, et d'autre part au risque d'inondation.

D'autre part, le territoire dispose de boisements, espaces naturels et sites protégés à préserver. En effet, ces espaces naturels représentent une richesse en termes de diversité animale et faunistique, avec d'importantes zones d'habitats qui pourraient être bouleversées par les changements climatiques. La pérennité de ces paramètres nécessite des mesures intégrant le changement climatique.

La santé des personnes a été retenue comme la plus importante vulnérabilité des secteurs et domaines du territoire, avec une forte exposition à la hausse des températures et à l'altération de la qualité de l'eau et de l'air. Malgré l'importance de la vulnérabilité attribuée à la santé comparée aux autres secteurs, ceux-ci n'en restent pas moins des enjeux essentiels pour adapter le territoire aux évolutions futures, afin notamment de réduire la pression sur la ressource en eau ou d'éviter l'érosion de la biodiversité.

Le tableau ci-dessous retrace la synthèse des vulnérabilités du territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Héricourt, en s'appuyant sur le cadre de dépôt réglementaire du PCAET. Les causes et effets des vulnérabilités climatiques sont résumés pour les différents domaines et milieux identifiés.

Tableau 11 : Synthèse des vulnérabilités au changement climatique de la CCPH

DOMAINES ET MILIEUX DE VULNERABILITE	CAUSE(S) DE LA VULNERABILITE	PRINCIPAUX EFFETS
RESSOURCE EN EAU	Inondations, sécheresse, surconsommation	Baisse de la quantité et de la qualité de la ressource, difficultés d'exploitation
SANTE	Canicule, inondation, polluants atmosphériques	Aggravation des maladies existantes et arrivée de nouvelles pathologies, allergies, irritation des voies respiratoires, mortalité
AGRICULTURE	Sécheresse, augmentation des températures	Précocité des cultures, impacts sur la qualité et la quantité de production (rendement)
TISSU URBAIN (AMENAGEMENT, RESIDENTIEL ET TERTIAIRE)	Inondations, mouvements de terrains	Bâtiments impactés, perte de valeur du bâti et du foncier
TRANSPORT	Inondations, mouvements de terrains, augmentation des températures	Détérioration des axes de communication, des flux de personnes et de marchandises
BIODIVERSITE ET FORET	Sécheresse, augmentation des températures,	Disparition d'espèces endémiques, apparition d'espèces nuisibles, dégradation des milieux naturels

## Annexe : Bibliographie

### Documents

- Chatry C. et al., Rapport de la mission interministérielle, *Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts*, 2010, 190 pages.
- SRCAE Franche-Comté 2012, Région Franche-Comté, 2012, 174 pages.
- PLUi Communauté de Communes du Pays d'Héricourt, *Synthèse des diagnostics*, 2017, 39 pages.
- SAGE Allan - *Etat initial*, EPTB Saône & Doubs, 2013, 199 pages.
- SAGE Allan – *Rapport de présentation*, EPTB Saône & Doubs, 2018, 24 pages.
- Moiriat D. - *Inventaire départemental des cavités souterraines. Département du Doubs. Rapport d'avancement*. 2003, BRGM/RP-52379-FR, 45 pages.
- Nadine Brisson, Frédéric Levrault, *Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces. Le Livre Vert du projet CLIMATOR*, 2010, ADEME, 336 pages.

### Bases de Données

- ADES EauFrance
- BD Corine Land Cover 2018
- BD Gaspar
- BD GEORISQUES
- BD TOPO
- BNPE
- EauFrance
- INPN
- INSEE
- DRIAS
- Météo France
- InfoClimat