



Diagnostic Vulnérabilité Plan Climat et Biodiversité Dijon métropole



Septembre 2024



dijon.fr | metropole-dijon.fr

BL
évolution





Partie 2 : Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques



Vulnérabilité • Exposition • Sensibilité • Capacité d'adaptation • Aléas climatiques • Risques •
Adaptation au changement climatique



| | |
|---|-----------------|
| Introduction et définitions | page 4 |
| Climat observé | page 12 |
| <ul style="list-style-type: none">• Tendances nationales et départementales• Caractéristiques climatiques de Dijon Métropole• Analyses des indicateurs climatiques passés | |
| Tendances futures | page 23 |
| <ul style="list-style-type: none">• Scénarisation climatique : travaux du GIEC• Les futurs possibles du climat pour Dijon Métropole | |
| Risques : vulnérabilité du territoire aux aléas climatique | page 33 |
| <ul style="list-style-type: none">• Aléas climatiques observés• Les risques naturels au regard des changements climatiques• Synthèse de l'exposition actuelle et future de Dijon Métropole• Synthèse de la vulnérabilité climatique de Dijon Métropole | |
| Impacts : conséquences sur le territoire | page 53 |
| <ul style="list-style-type: none">• Impacts sur les ressources naturelles• Impacts sur les Hommes et ses activités | |
| Mesures existantes | page 77 |
| <ul style="list-style-type: none">• Actions existantes par thématique : eau, santé, aménagement, agriculture et viticulture, biodiversité, économie | |
| Conclusion, synthèses et pistes d'adaptation | page 94 |
| <ul style="list-style-type: none">• Synthèse de la vulnérabilité climatique par secteur• Recommandations et pistes d'adaptation | |
| Annexes | page 103 |

Introduction et définitions





S'adapter aux conséquences du dérèglement climatique est indispensable et complémentaire aux actions de réductions des émissions de gaz à effet de serre

Le changement climatique est l'un des défis majeurs pour l'avenir, aggravant la pénurie de ressources et imposant un stress supplémentaire sur les systèmes socio-écologiques. Les inondations de grande ampleur, les tempêtes, les vagues de sécheresse et de chaleur ainsi que la dégradation des terres et des forêts que nous constatons déjà aujourd'hui, sont souvent considérées comme un avant-goût du changement climatique et de ses interactions avec d'autres impacts anthropiques sur l'environnement.

Atténuer le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre est une façon de réduire les effets négatifs d'un climat de plus en plus incertain et en évolution. Cependant, même si une réduction drastique des émissions mondiales de gaz à effet de serre était possible aujourd'hui, elle ne pourrait empêcher complètement d'importants changements au niveau du climat de la planète. Par conséquent, les sociétés et les économies à tous les niveaux doivent **se préparer et s'adapter aux impacts potentiels du changement climatique**.

Principaux éléments de l'évolution du climat au niveau mondial

Depuis 1988, le **Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat** (GIEC) évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat mondial, ses impacts et les moyens de les atténuer et de s'y adapter.

Publié de 2021 à 2023, le 6^{ème} rapport du GIEC (AR6) est sans équivoque :

- **100% du réchauffement climatique est dû aux activités humaines**, notamment à l'usage des énergies fossiles.
- Ces 10 dernières années, la température de la surface du globe s'est **élevée de 1,1°C** par rapport à la période 1850-1900.
- Avec le réchauffement climatique, **la fréquence et l'intensité des événements extrêmes vont augmenter** (pluies diluviennes, sécheresses, chaleurs extrêmes, etc.)
- Comparé à un réchauffement à +1,5°C les impacts seront plus importants avec un réchauffement à 2°C. En d'autres termes, **chaque fraction de degré compte**.
- **3,3 à 3,6 milliards de personnes** vivent dans des **contextes très vulnérables** au changement climatique

Le **mois de juillet 2023 est le plus chaud jamais enregistré sur Terre**. L'ONU a confirmé avoir enregistré un début d'été sans précédent à l'échelle planétaire, après 3 semaines de canicule à l'origine de nombreux incendies. Ce mois de juillet 2023 a même dépassé le précédent record de juillet 2018. Cet événement est sans précédent sur des milliers d'années et pourrait être amené à se reproduire et à s'aggraver dans les années à venir.

C'est dans ce contexte que **Dijon Métropole, comme l'ensemble des territoires en France, doit anticiper, dès aujourd'hui, les modifications du climat à venir**. Le diagnostic de vulnérabilité permet d'apporter **une première vision d'ensemble sur cette problématique**.



Quelles sont les conséquences du dérèglement climatique ?

L'augmentation de la température moyenne a plusieurs conséquences sur la plupart des grands systèmes physiques de la planète. Le niveau des océans monte sous l'effet de la dilatation de l'eau et de la fonte des glaces continentales, et l'absorption du surplus de CO₂ dans l'atmosphère les acidifie. Le réchauffement de l'atmosphère conduit à des tempêtes et des sécheresses plus fréquentes et plus intenses. Les périodes de fortes précipitations, si elles seront globalement plus rares, seront aussi plus importantes. Face à ces changements rapides et importants dans leur environnement, les écosystèmes devront s'adapter ou se déplacer sous risque de disparaître.

Quel est le risque pour les sociétés humaines ?

Les écosystèmes ne comprennent pas seulement les végétaux et les animaux, mais également les sociétés humaines. Les changements de notre environnement auront des impacts directs sur les rendements agricoles, qui risquent de diminuer suite à la raréfaction de la ressource en eau. L'intensification des événements extrêmes augmentera la vulnérabilité et la dégradation des infrastructures. L'augmentation de la température favorisera la désertification de certaines zones et y rendra l'habitat plus difficile, provoquant des déplacements de population. **De manière générale, le dérèglement climatique aura des conséquences directes sur notre santé et sur la stabilité politique des sociétés.**

N'est-il pas trop tard pour réagir ?

Les conséquences du dérèglement climatique se font ressentir, et il est trop tard pour revenir aux températures observées avant la révolution industrielle. L'enjeu est donc de **s'adapter à ces modifications**, par exemple en développant des gestions plus efficaces de l'eau pour limiter les tensions à venir sur cette ressource. Néanmoins, les efforts d'adaptation nécessaires seront d'autant plus importants que le réchauffement sera intense, il convient donc de le limiter au maximum pour faciliter notre adaptation, en réduisant dès maintenant nos émissions de gaz à effet de serre. **Tout ce qui est évité aujourd'hui est un problème en moins à gérer demain !**



Pourquoi il est nécessaire d'agir

Coût de l'inaction

Le dérèglement climatique se traduit par des coûts économiques pour la société. Selon un rapport de l'économiste Nicholas Stern en 2006, l'inaction face aux conséquences du dérèglement climatique pourrait représenter **un coût entre 5% et 20% du produit intérieur brut (PIB) mondial de 2005 chaque année** (contre 1% pour un scénario d'action). Il met également en évidence que le coût d'un *statu quo*, en matière environnementale, serait plus important qu'un effort d'anticipation en ce domaine. De ce fait, **le coût de l'inaction est supérieur au coût de la prévention**.

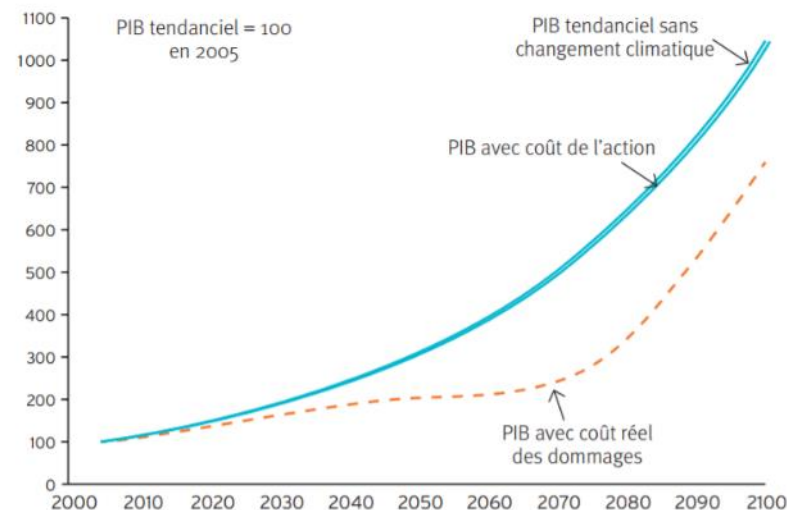
Depuis, le **GIEC** (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a lui aussi mis l'accent sur le coût économique de l'inaction. Ses conclusions sont sans appel : plus les gouvernements tardent, plus la charge sera lourde.

Mais le coût de l'inaction se traduit également par :

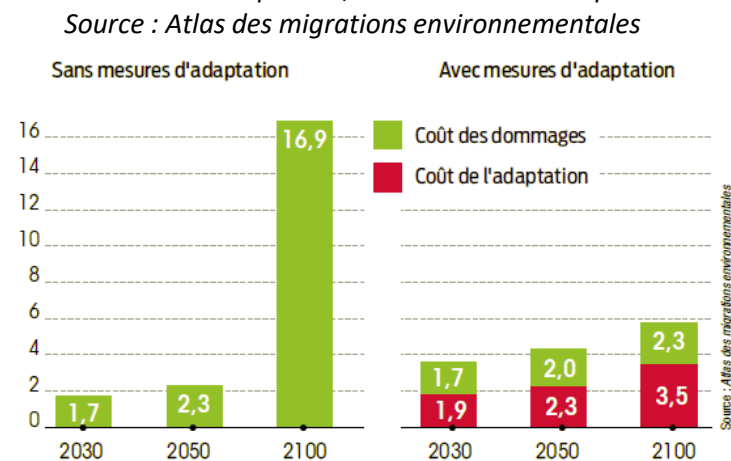
- **La perte de ressources locales** : baisse du rendement agricole, perte de biodiversité, impacts importants sur la viticulture (vendanges précoces, degrés alcoolique élevé, perte de typicité) ;
- **La perte de la reconnaissance du territoire** (tourisme, terroir...) ;
- **La perte de services écosystémiques** : loisirs, culture, économie laitière, forestière, touristique, énergie (bois),... ;
- **La dégradation des paysages** marqueurs de l'identité du territoire...

Il est ainsi nécessaire de **lutter contre les causes** anthropiques du dérèglement climatique pour en limiter l'ampleur, mais aussi de **s'adapter aux changements** qu'il entrainera en les anticipant.

Projections du coût de l'inaction climatique en fonction de PIB mondial, Source : Hallegatte et Hourcade, 2008



Estimations des coûts des inondations dans les pays de l'Union européenne, avec ou sans mesures d'adaptation, en milliards d'euros par an. Source : Atlas des migrations environnementales





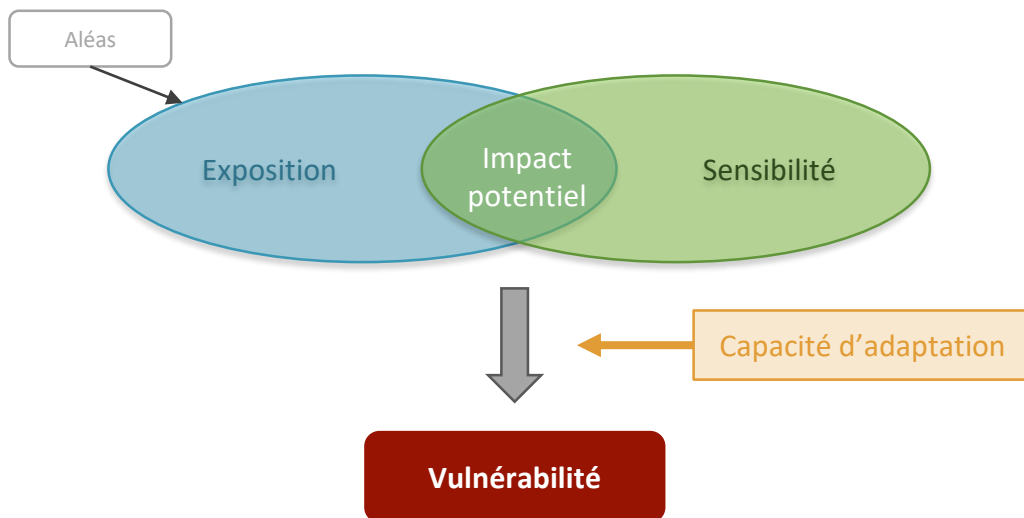
Qu'est-ce que la vulnérabilité au changement climatique ?

Cadre conceptuel et définitions

La vulnérabilité au changement climatique d'un territoire est définie par le GIEC comme étant le **degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté par les effets des changements climatiques**, y compris la variabilité du climat et les événements extrêmes. Elle permet de mieux cerner les relations de causes à effet à l'origine du changement climatique et son impact sur les personnes, les secteurs économiques et les systèmes socio-écologiques.

La vulnérabilité est fonction de la **sensibilité** du territoire, de son **exposition** au changement climatique caractérisée par un certain nombre d'aléas probables mais également de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution de la variation du climat et de sa **capacité d'adaptation**.

Les composantes de la vulnérabilité de manière simplifiée



Il existe plusieurs définitions de références de ces concepts. Ci-dessous les définitions scientifiques tirées du 5^{ème} rapport du GIEC (2014).

Définitions des différentes composantes :

Aléa climatique : Évènement susceptible de se produire et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Il s'agit soit d'extrêmes climatiques, soit d'évolutions à plus ou moins long terme.

Sensibilité : Degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques. Les effets peuvent être directs ou indirects.

Exposition : Présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un contexte susceptible de subir des dommages.

Impact potentiel : Est fonction à la fois de l'exposition au changement climatique et de la sensibilité du système

Capacité d'adaptation : Ensemble des capacités, des ressources et des institutions d'un pays ou d'une région lui permettant de mettre en œuvre des mesures d'adaptation efficaces



La méthode TACCT en fil conducteur

Pour mener à bien cette étude de vulnérabilité, notre méthodologie s'est appuyée sur la démarche **TACCT** (Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires) conçue par l'ADEME.

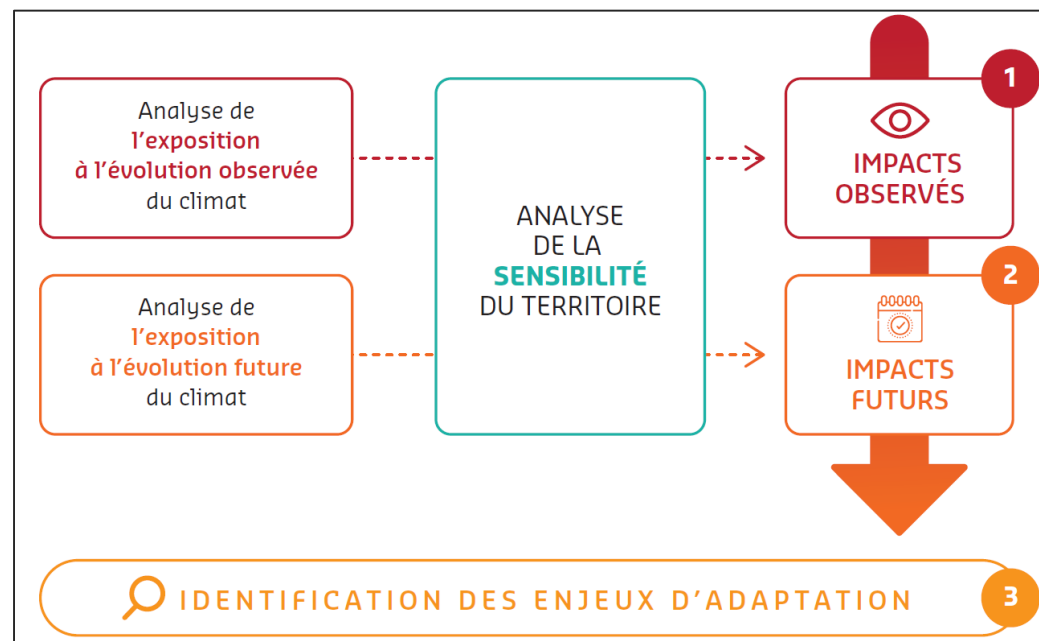
Diagnostiquer les impacts

Cet outil aide à l'identification des priorités territoriales à travers une analyse globale de l'ensemble des aléas climatiques.

Il s'appuie sur l'**analyse des tendances météorologiques et des ressources collectives** (réseaux, archives, presse) en les structurant. Des croisements sont ensuite opérés entre l'analyse de l'exposition aux aléas et l'analyse de la sensibilité pour déterminer la vulnérabilité et la classer.

Plusieurs ressources de données sont intégrées dans la méthode TACCT. La méthode est inspirée des méthodes dites de « diagnostic de vulnérabilité » et d'analyse de risque qui s'appuient sur les concepts d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité. Cela permet d'effectuer un **panorama exhaustif de l'ensemble des vulnérabilités pouvant toucher le territoire ou les compétences d'une collectivité**.

Cheminement du diagnostic de vulnérabilité, méthode TACCT





L'analyse de l'exposition (facteurs climatiques)

L'analyse de l'exposition évalue comment le climat se manifeste « physiquement » sur un espace géographique.

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

Analyser l'exposition, c'est apprécier si l'espace géographique est faiblement, moyennement ou fortement dépendant des différents paramètres climatiques et soumis aux aléas climatiques et aux aléas induits.

L'analyse de la sensibilité (facteurs non climatiques)

Dans un second temps, **l'analyse de la sensibilité** permet de caractériser la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté favorablement ou non par la manifestation d'un aléa.

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres (activités économiques, densité de population, profil démographique de ces populations...) **et elle est inhérente aux caractéristiques physiques et humaines d'un territoire.**

Finalement, l'évaluation de la sensibilité avec TACCT permet d'apprécier si les conséquences d'un aléa sont potentiellement faibles, moyennes, fortes ou très fortes.

L'analyse de la capacité d'adaptation

L'analyse de la capacité d'adaptation permet d'identifier les mesures déjà mises en place pour lutter contre les aléas et leurs conséquences.

Pour bien comprendre

A titre d'illustration, en cas de vague de chaleur, la vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- de l'exposition des personnes fragiles, dans un premier temps, selon leur localisation sur le territoire, puis dans un second temps, de la résistance du reste de la population qui sera également touchée.
- de ses caractéristiques socio-économiques qui vont conditionner sa **sensibilité à l'aléa chaleur** (enjeux exposés), par exemple un territoire avec une population plus âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.
- de sa **capacité d'adaptation** : par exemple un territoire ayant mis en place un Plan canicule ou un dispositif de surveillance et d'aides aux personnes âgées en cas de fortes chaleurs, des équipements d'urgences... et s'appuyant sur des acteurs mobilisés et une population bien informée, sera moins sensible qu'un territoire n'ayant pas fait ce travail.



Réduire la vulnérabilité grâce à l'adaptation aux changements climatiques

Qu'est-ce que l'adaptation ?

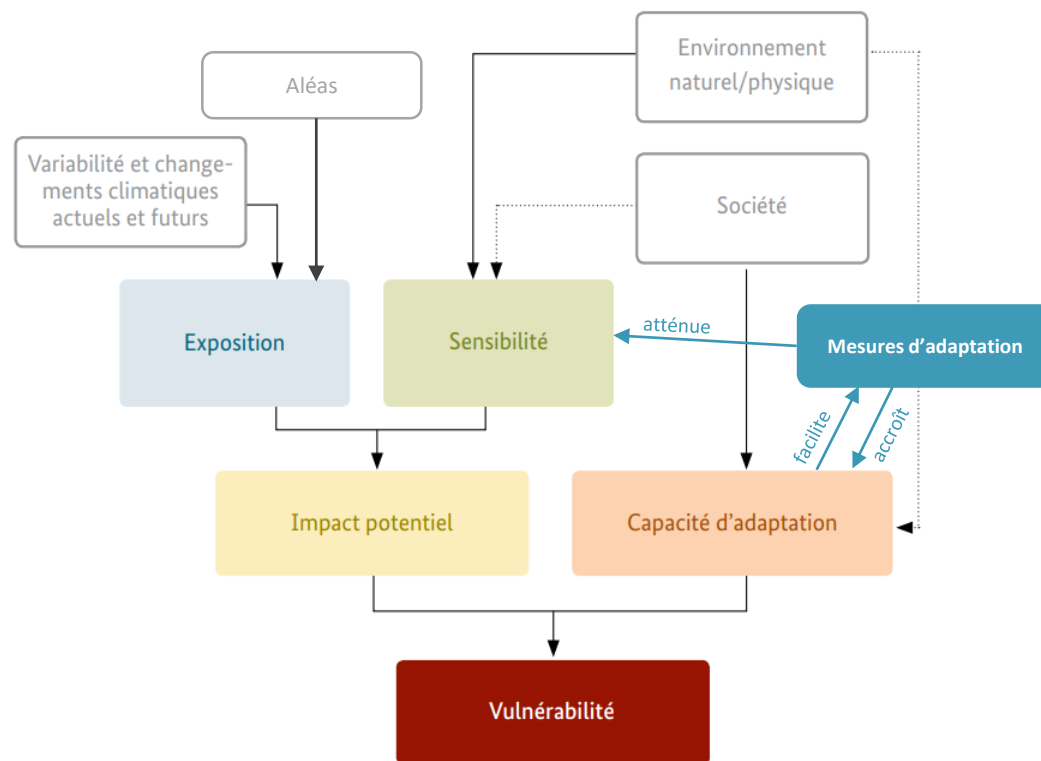
La définition de l'adaptation est donnée par le GIEC comme étant la « démarche d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques ». L'adaptation est un processus et non un résultat.

En d'autres termes, les mesures d'adaptation sont des activités qui visent à **réduire la vulnérabilité** des systèmes naturels et humains aux effets des changements climatiques réels ou prévus.

Ces interventions s'appuient sur l'hypothèse d'une capacité d'adaptation inhérente qui peut être employée afin **de réduire la sensibilité du système à l'exposition climatique**. Ces mesures sont par exemple la construction de systèmes d'irrigation efficaces pour surmonter la pénurie en eau ou l'amélioration des techniques agricoles pour lutter contre l'érosion des sols.

Les mesures d'adaptation peuvent également avoir pour objectif de renforcer **la capacité d'adaptation** en soi. Il peut s'agir par exemple de programmes de formation sur la gestion intégrée de l'eau et sur l'amélioration des stratégies commerciales pour les agriculteurs.

Réduire la vulnérabilité à l'aide de mesures d'adaptation



La **stratégie d'adaptation est une démarche progressive** dont le diagnostic de vulnérabilité est la première étape, suivie de l'élaboration d'une stratégie puis de la mise en place d'un suivi-évaluation de la politique adoptée. L'adaptation consiste à confronter ses projets de développement au climat futur du territoire dès la phase de conception pour intégrer, en amont, d'éventuels ajustement du projet.

Le climat observé





Analyse des indicateurs

Les évolutions climatiques peuvent se caractériser par l'analyse de plusieurs indicateurs climatiques, dont deux composantes principales sur lesquelles des données à grande échelle existent :

- **Les indicateurs de température** : moyenne annuelle, moyenne saisonnière, journée chaude, jours de gel...
- **Les indicateurs de pluviométrie** : cumul annuel des précipitations, cumul saisonnier, nombre de jours de pluie, nombre de jours de pluie efficaces...

Stations météorologiques du réseau Météo France

Les séries de mesures de toutes les stations météorologiques sur le territoire métropolitain ne sont pas directement utilisables pour analyser les évolutions du climat. En effet, elles sont affectées par des changements dans les conditions de mesure au cours du temps, comme des déplacements de la station de mesure, ou des changements de capteurs. Ces changements provoquent des biais, qui peuvent être du même ordre de grandeur que le signal climatique.

Les séries d'observation « homogénéisées » sont issues d'un traitement statistique qui consiste à détecter et corriger les ruptures provoquées par l'évolution de la mesure (déplacement de la station, changement de capteur...) dans les séries brutes. L'objectif étant de disposer de séries de référence adaptées pour analyser le changement climatique.

Lecture des données et séries homogénéisées

Les séries homogénéisées sont produites pour une période précise, par exemple 1955-2010. Sur les graphiques, elles sont prolongées jusqu'à une date plus récente par les données brutes, représentées en couleur plus claire. Si elles démarrent après 1959, le graphique est grisé pour les premières années.

Il y a en France métropolitaine 228 séries mensuelles homogénéisées de température minimale et 251 séries mensuelles de température maximale. De même, il existe plus de mille séries mensuelles de précipitations homogénéisées démarrant dans les années 50. **Pour chaque région administrative de métropole, 4 séries homogénéisées au maximum ont été sélectionnées suivant des critères de qualité et de représentativité.**



À savoir

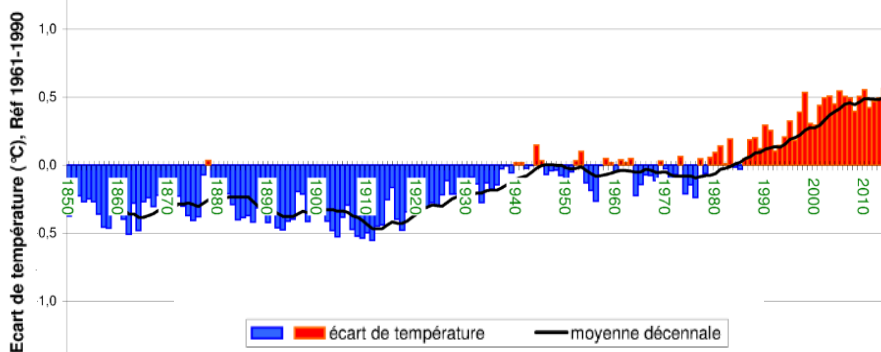
Le changement climatique s'analyse à partir de tendances de long terme : l'analyse du climat est donc à distinguer de la météo qui traite des phénomènes de court terme (quel temps fera-t-il demain?).



Evolution des températures moyennes annuelles

En France métropolitaine, l'effet du changement climatique le plus sensible est la hausse des températures moyennes. **De 1900 à 2018, le réchauffement atteint environ +1,7°C**, une valeur plus forte que celle observée en moyenne mondiale, estimée à +1,2°C (±0,1°C) en 2020 et par rapport à la période 1850-1900, selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Le réchauffement s'est accéléré au cours des 3 dernières décennies.

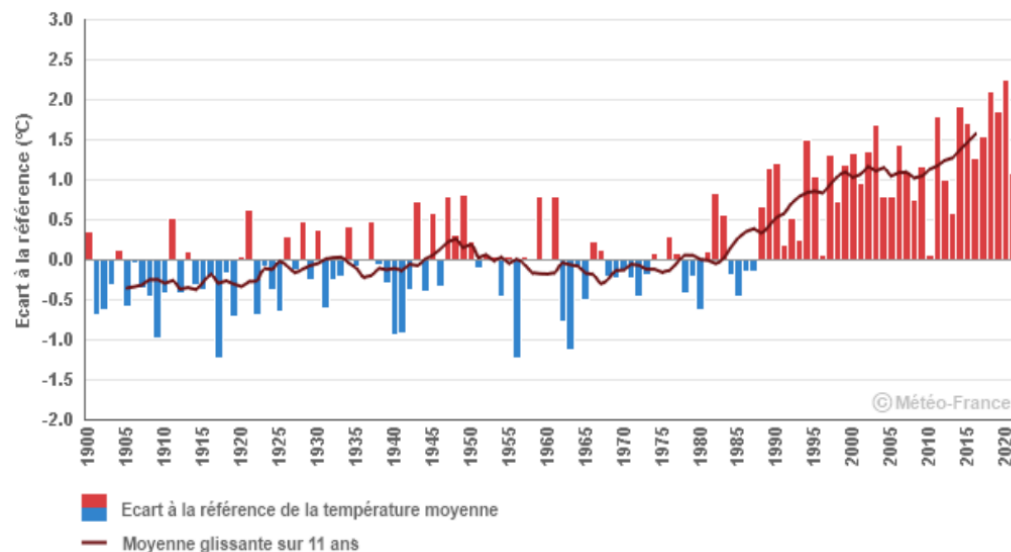
Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air en surface par rapport à la normale de référence. Le 0 correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1960-1990, soit 14°C.



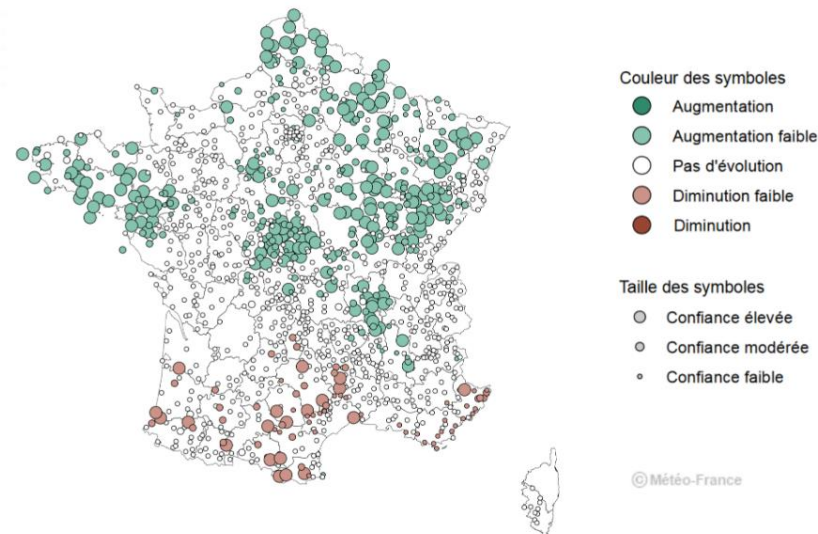
Evolution des précipitations

En revanche, **les précipitations annuelles ne présentent pas d'évolution marquée depuis 1961**. Elles sont toutefois caractérisées par une nette disparité avec une augmentation sur une grande moitié Nord (surtout le quart Nord-Est) et une baisse au sud.

Température moyenne annuelle pour la France métropolitaine : écart à la référence 1961-1990



Evolution observée du cumul de précipitation annuel sur la période 1961-2012



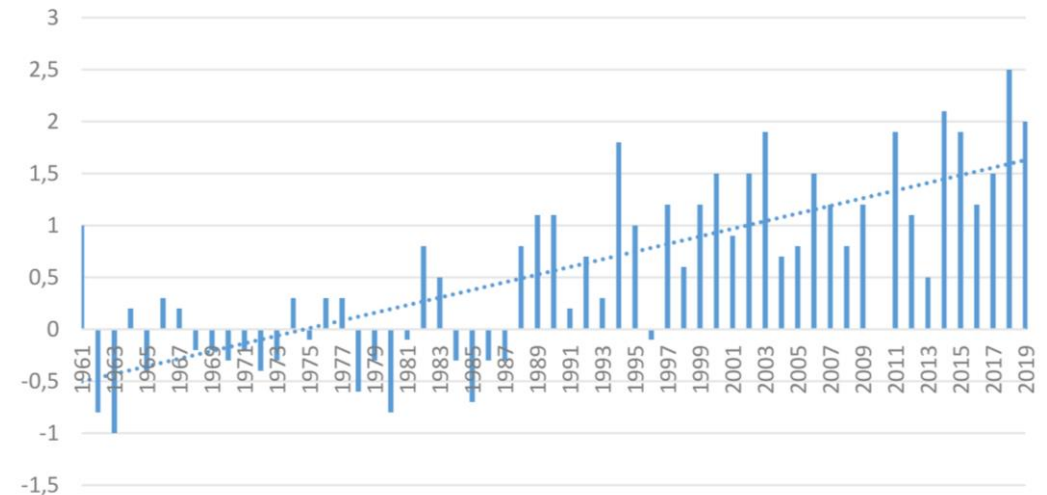


Et à l'échelle du département ?

Alterre Bourgogne-Franche-Comté* a quantifié l'impact du changement climatique en Côte-d'Or :

- **+ 8 %** : augmentation des précipitations « fortes » (> 10 mm/24h) entre les périodes 1961-90 et 1991-2019.
- **- 5 jours** : diminution du nombre de jours de gel (moyenne annuelle) entre les périodes 1961-90 et 1991-2019.
- **+ 15 jours** : augmentation du nombre de jours estivaux (> 25°C) moyens par an entre ces mêmes périodes.
- **+ 86 %** : hausse du nombre de jours supérieurs à 30°C entre ces mêmes périodes.
- **x 2.6** : hausse du nombre de jours caniculaires entre ces deux périodes.
- **> 60 %** : Augmentation projetée des dommages multi-périls potentiels entre 2018-2050 (taux le plus élevé de la Région BFC) (*source* : CCR).
- **95 %** de la population est exposée à un risque climatique, dont 57 % à un risque fort (*source* : ONERC).

Evolution de la température moyenne annuelle en Bourgogne-Franche-Comté (écart à la référence 1961-1990)





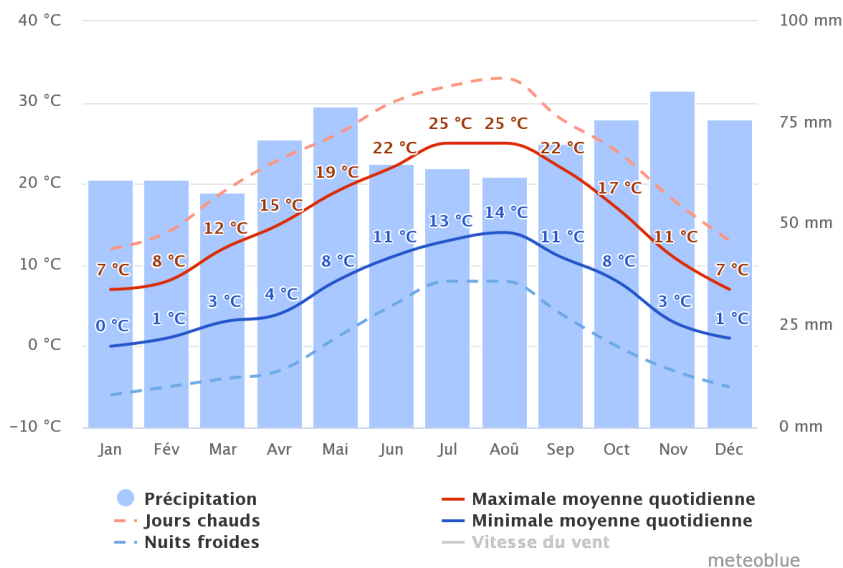
Caractéristiques climatiques de Dijon Métropole

Un climat conditionné par la géographie

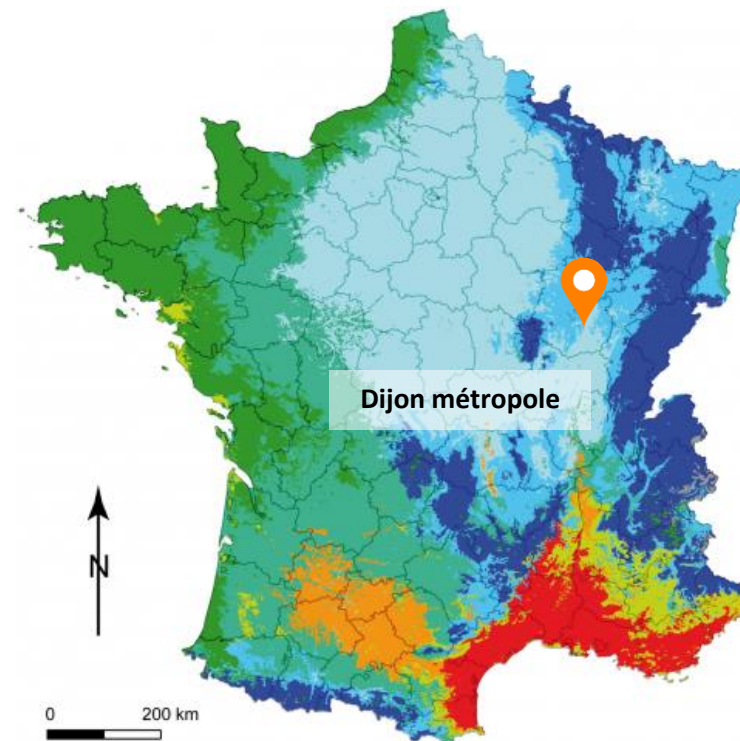
A l'échelle nationale, Dijon Métropole se situe à la frontière entre le **climat océanique dégradé** (hiver frais, été chauds et des précipitations plutôt faibles) et le **climat semi-continental** (des températures similaires mais une pluviométrie plus élevée).

Les températures sont relativement basses en hiver, avec des minimales avoisinant 0°C et des nuits négatives, alors que les journées d'étés peuvent être chaudes, autour de 25°C pour les maximales et des jours chauds ponctuels dépassant souvent les 30°C. L'ensoleillement est assez faible, notamment en hiver, ou janvier accuse en moyenne 2,4 jours de soleil contre environ 8 jours pour les mois d'été.

Mars est le mois le plus sec, avec 58 mm de précipitations. Avec une moyenne de 83 mm, c'est le mois de novembre qui enregistre le plus haut taux de précipitations. Annuellement, les précipitations atteignent 826 mm.



Les différents climats de la France métropolitaine



- climats de montagne
- climat semi-continental et climat des marges montagnardes
- climat océanique dégradé des plaines du Centre et du Nord
- climat océanique altéré
- climat océanique franc
- climat méditerranéen altéré
- climat du Bassin du Sud-Ouest
- climat méditerranéen franc
- hors interprétation

Source carte: « Les types de climats en France, une construction spatiale », Daniel Joly et al., 2015



Stations météorologiques de référence

Afin d'observer l'évolution du climat avec des indicateurs fins, ce sont les indicateurs des stations **Dijon-Longvic** (altitude 222 mètres) et **Châtillon-sur-Seine** (altitude 262 mètres) qui serviront de référence.

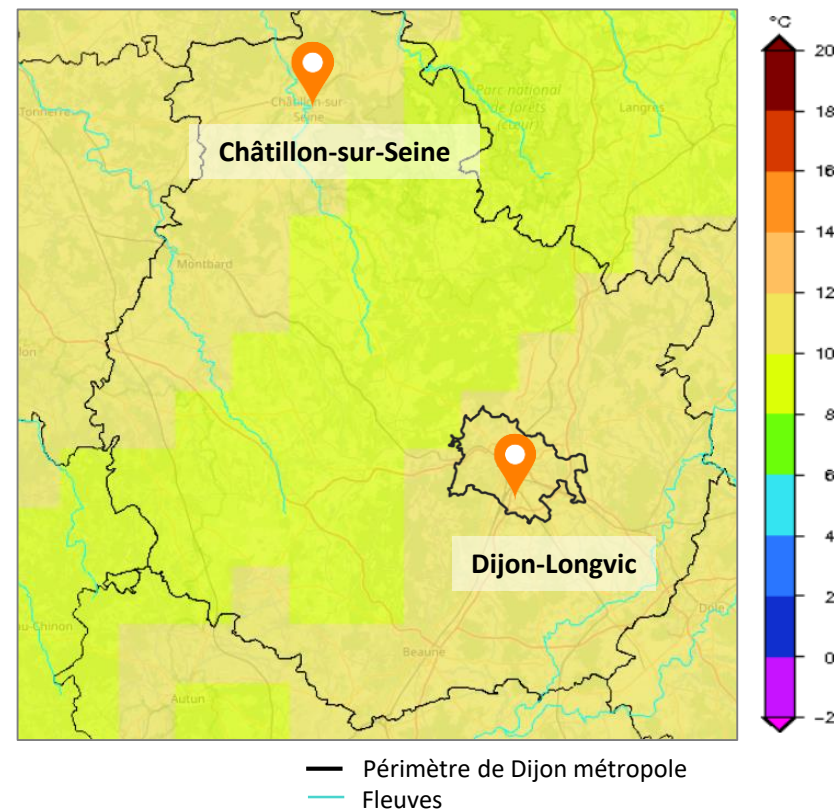
Ces deux stations de mesures météorologiques font parties du réseau *Météo France* et disposent, dans ce cadre, de données mensuelles homogénéisées pour les paramètres étudiés (c'est-à-dire ayant fait l'objet d'une correction permettant de gommer toute forme de distorsion d'origine non climatique (déplacement de station, rupture de série...)).

Normales annuelles de référence et records

Voici quelques données climatiques de référence pour la station Dijon-Longvic :

| Dijon-Longvic (222m), normales et moyennes sur la période 1981-2010, records sur la période 1921-2022 | |
|---|---------------|
| Température moyenne | 11°C |
| Température maximale moyenne | 15,4°C |
| Température minimale moyenne | 6,5°C |
| Précipitations | 760,5 mm |
| Record de froid | -22°C (1929) |
| Record de chaleur | 39,5°C (2019) |

Stations de référence de Météo France et température moyenne de référence sur la période 1976-2005, Dijon Métropole



Les températures moyennes annuelles données par DRIAS pour la période de référence (1976-2015) pour la métropole se situent **entre 10°C et 11°C**. A noter que pour les évolutions futures du climat (partie suivante), les données sont modélisées sur le périmètre de la CC.



Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Des températures en hausse

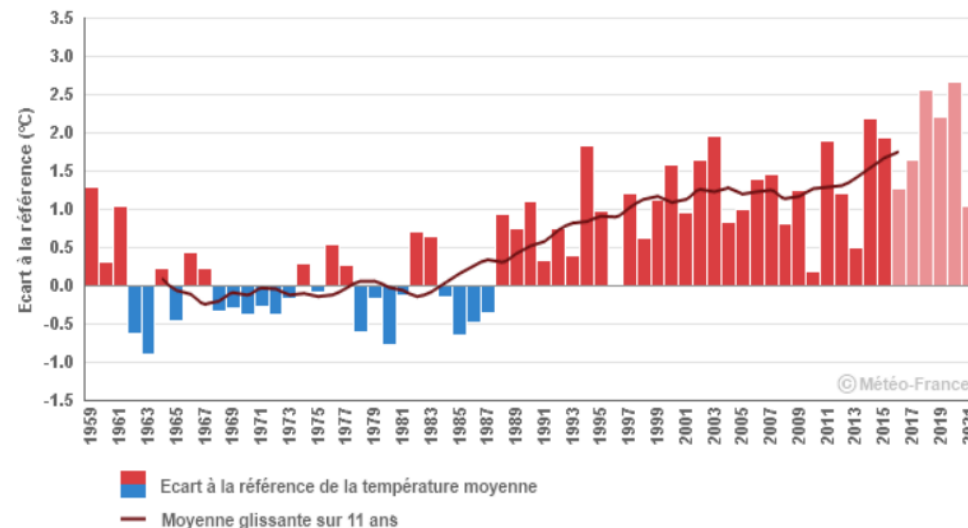
L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné sur l'ancienne région Bourgogne **une hausse des températures moyennes annuelles entre +0,3°C par décennie**, sur la période 1959-2009, soit **une augmentation de +1,5°C en 50 ans** (à l'échelle de la Bourgogne-Franche-Comté, les températures ont augmenté de +1,2°C). Les trois années les plus chaudes observées depuis 1959 sont 2018 et 2020.

Sur la station Dijon-Longvic, cette hausse correspond à **+0,4°C** pour la période 1991-2020 par rapport à la période 1981-2010, soit **+2°C**.

Cette augmentation des températures moyennes annuelles n'est toutefois pas homogène sur l'ensemble des saisons étant plus marquée au printemps et à l'été. En période estivale, les températures maximales se situent **entre +0,4°C et +0,5°C par décennie** et au printemps **entre +0,3°C et +0,4°C par décennie**, sur la période 1959-2009.

| Evolution des températures moyennes en °C, région Bourgogne, période 1959-2009 | |
|--|----------------------|
| Année | +1,5°C |
| Printemps | entre +1,5°C et +2°C |
| Été | entre +2°C et +2,5°C |
| Automne | entre +0,5°C et +1°C |
| Hiver | entre +1°C et +1,5°C |

Températures moyennes annuelles : écart à la référence 1961 à 1990, station Dijon-Longvic



Les barres bleues et rouges représentent les écarts des observations par rapport à une valeur de référence (calculée par les modèles de statistiques climatiques).

La moyenne glissante (courbe) est la moyenne du paramètre représenté sous forme d'histogramme (la moyenne de l'écart à la référence de la température moyenne annuelle). Par construction de la moyenne glissante qui est centrée sur l'année concernée, il n'y a pas de valeur pour les 5 premières années de la série, ni pour les 5 dernières.



Des journées chaudes plus nombreuses...

Bien que le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) et le nombre annuel de jours de gel (températures minimales inférieures à 0°C) soient très variables d'une année sur l'autre, on retrouve une cohérence avec l'augmentation des températures moyennes annuelles.

A l'échelle régionale, sur la période 1959-2009, on mesure en moyenne une **augmentation de l'ordre de 3 à 5 journées chaudes par décennie, soit une augmentation de 15 à 25 jours en 50 ans.**

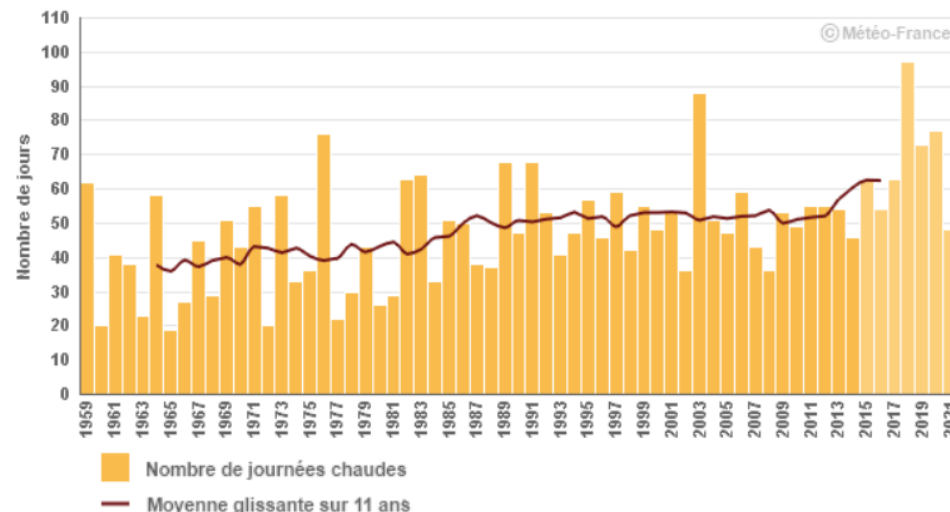
Les années 2003 et 2018 sont celles ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. **2018 est une année record avec presque 100 journées chaudes observées** au niveau de la station Châtillon-sur-Seine.

... Et des gelées moins fréquentes

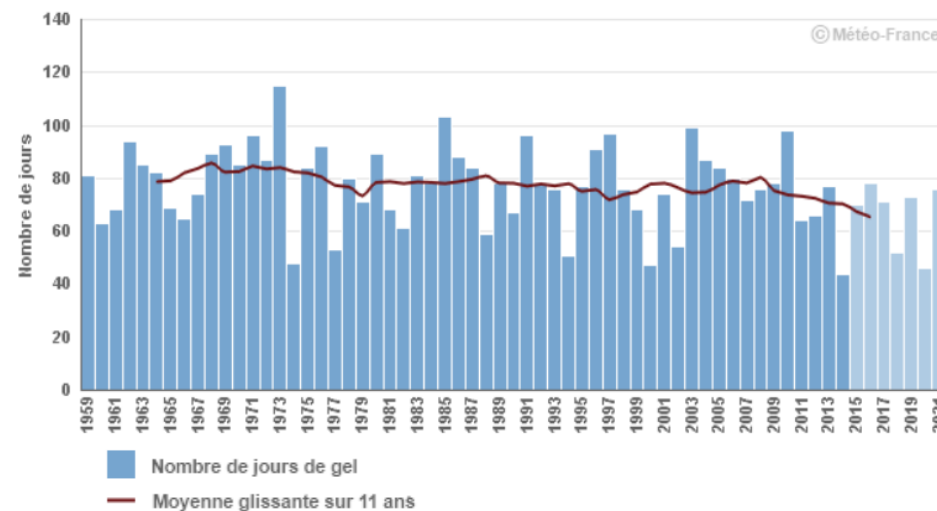
A l'inverse, on compte une **diminution de l'ordre de 2 à 4 jours de gel par décennie** sur la période 1961-2010, **soit une diminution de 10 à 20 jours en 50 ans.**

Sur la station Châtillon-sur-Seine, on observe une tendance à la baisse, comme à l'échelle régionale, avec un peu moins de 70 jours de gel en 2016.

Evolution du nombre de journées chaudes, station Châtillon-sur-Seine



Evolution du nombre de jours de gel annuels, station Châtillon-sur-Seine





Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus longues

On observe **une augmentation de la fréquence des événements de vagues de chaleur** (caractérisée par un écart de température de +5°C par rapport à la moyenne pendant au moins 5 jours consécutifs) ces dernières années.

La canicule observée du 2 au 17 août 2003 est la plus sévère survenue sur la région. Mais c'est durant l'épisode du 20 au 26 juillet 2019 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.

On constate d'après le graphe ci-contre, que **13 vagues de chaleur se sont produites dans les 10 dernières années (2011-2021)**, soit environ 1/3 des vagues de chaleur totales sur la 1947-2021.

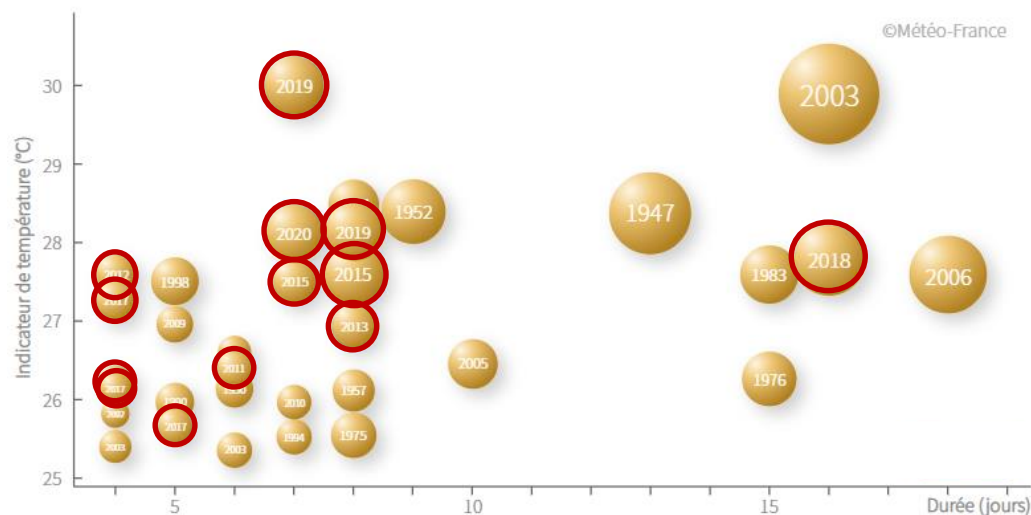
Remarque : Sur le graphique de l'évolution des vagues de chaleur, chaque épisode est représenté par une bulle dont la taille indique la sévérité de la vague de chaleur : elle est proportionnelle à la chaleur cumulée durant l'épisode. Une explication détaillée de ce graphique est disponible en Annexes.

Des vagues de froid plus rares et moins intenses

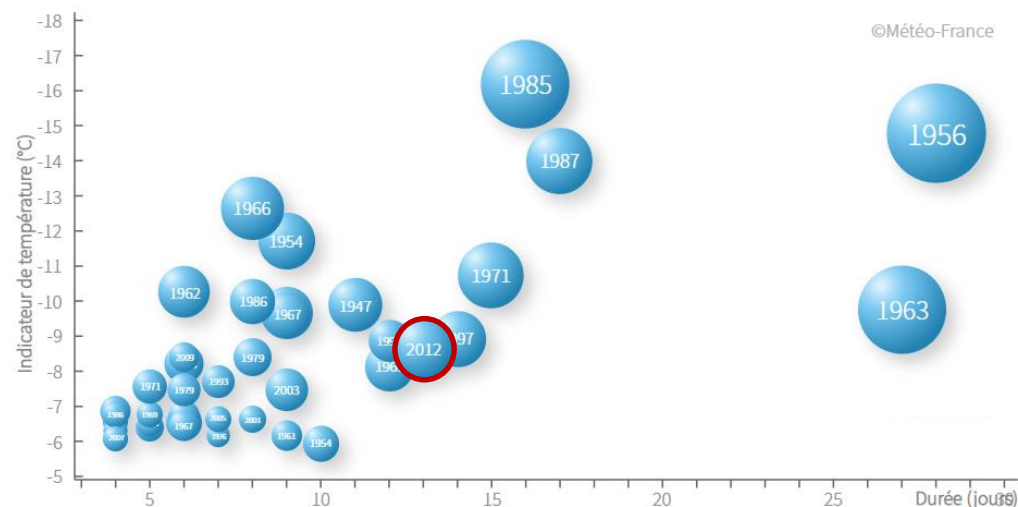
En revanche, **les vagues de froid recensées dans la région Bourgogne sont moins nombreuses ces dernières années** et les plus longues, intenses et sévères se sont produites avant 2000.

Sur ces 10 dernières années, une seule vague de froid a été recensée en 2012.

Evolution des vagues de chaleur, période 1947-2020, région Bourgogne



Evolution des vagues de froid, période 1947-2020, région Bourgogne





Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

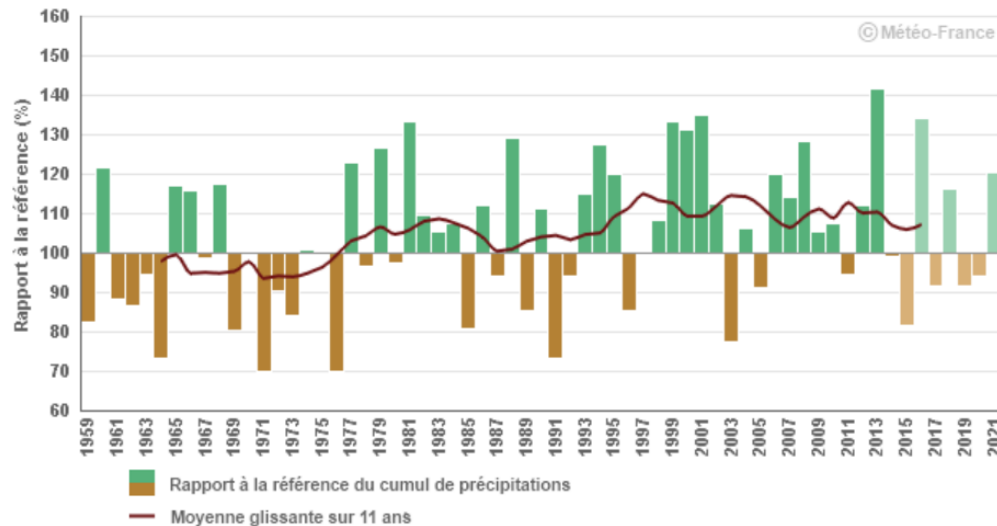
Pas d'évolution marquée des précipitations annuelles

En ce qui concerne les précipitations, l'ampleur du changement climatique est plus difficile à apprécier, en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre.

A l'échelle de la région Bourgogne aucune évolution annuelle marquée n'est constatée depuis 1961. En revanche, l'analyse saisonnière montre une légère augmentation des précipitations estivales et automnales.

Sur la station Châtillon-sur-Seine, on observe une augmentation du cumul des précipitations annuelles à partir de 1977.

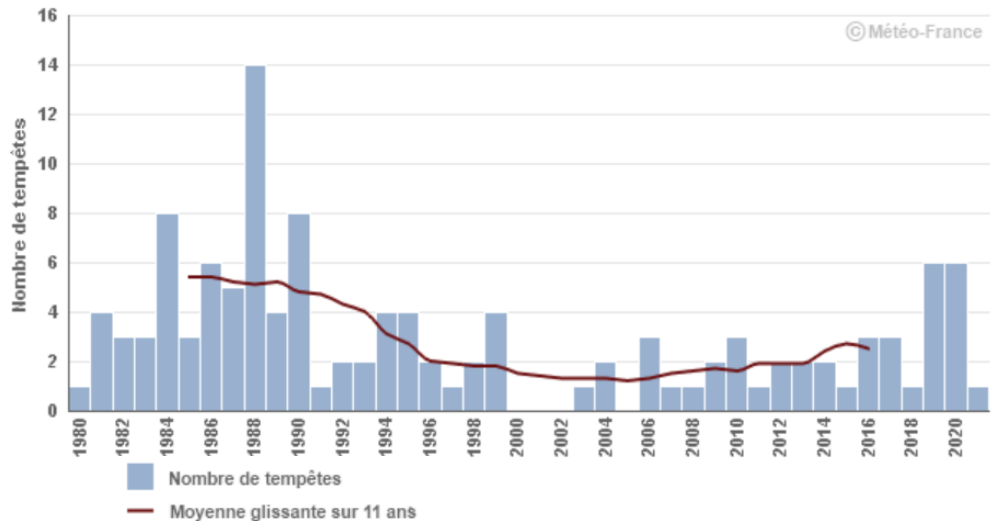
Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990, période 1959-2021, station Châtillon-sur-Seine



Une tendance à la baisse en ce qui concerne les tempêtes

Sur l'ensemble de la Bourgogne, la tendance du nombre de tempêtes est à la baisse sur la période 1980-2021, bien que le nombre de tempêtes est très variable d'une année sur l'autre.

Evolution du nombre de jours de fortes pluies, période 1980-2021, Bourgogne





Un sol plus sec au printemps et en été mais plus humide en automne

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Bourgogne montre **un assèchement moyen de l'ordre de 3% par an**, concernant principalement le printemps et l'été.

Les événements de 2003 et 2011 de sécheresses correspondent aux records mensuels de sol sec du printemps et de l'été depuis 1959.

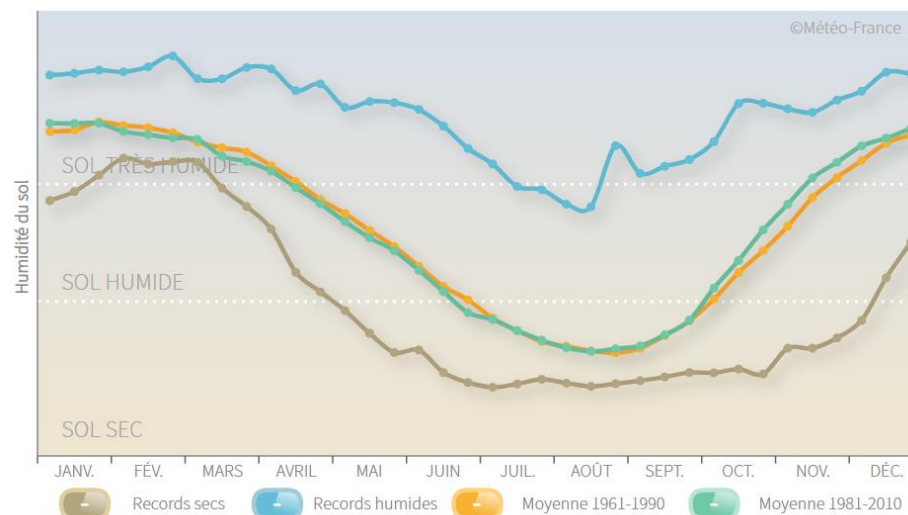
En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI* inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. À l'inverse, l'humidité plus forte du sol en automne et en début d'hiver favorise la recharge des ressources souterraines.

Des sécheresses des sols plus fréquentes et plus sévères

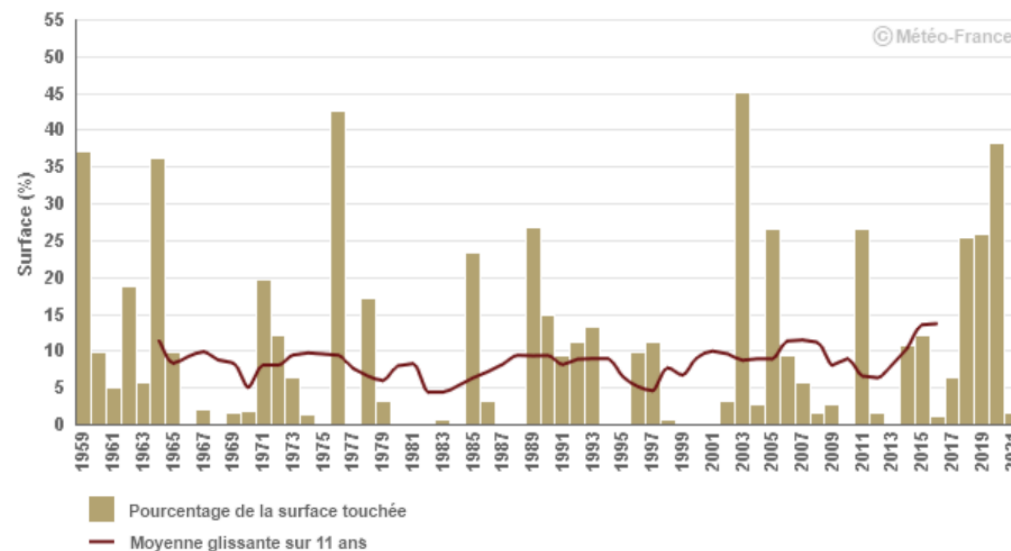
L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1976, 2003 ou encore 2020.

L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas d'augmentation nette de la surface des sécheresses.

Cycle annuel d'humidité du sol et records, Bourgogne



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Bourgogne



Source graphique : Climat HD, Météo France

*Le SWI (de l'anglais Soil Wetness Index) est un indice d'humidité des sols qui représente, sur une profondeur d'environ deux mètres, l'état de la réserve en eau du sol par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes).

Les tendances futures

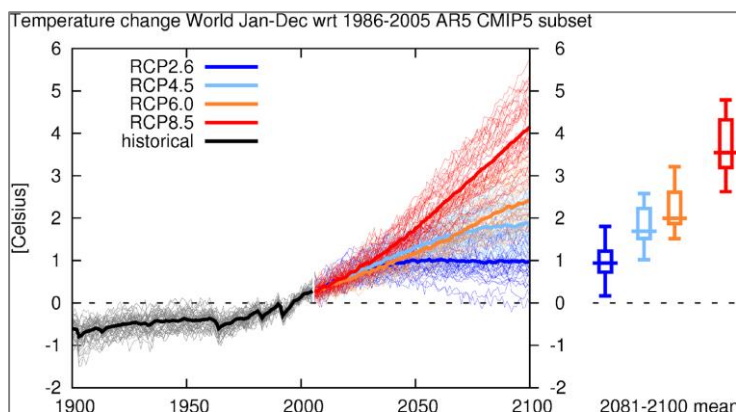




Scénarios climatiques futurs

Dans son 5^{ème} rapport d'évaluation (2014), le GIEC présente ses projections climatiques pour le XXI^e siècle décrivant l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre (GES). Ces scénarios* sont appelés RCP (*Representative Concentration Pathway*) et traduisent différents profils d'évolution des émissions de gaz à effet de serre qui conditionnent les évolutions climatiques, au niveau global :

- **RCP 8.5** : scénario pessimiste sans politique climatique ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 4 à 6,5 °C en moyenne globale.
- **RCP 6.5** : scénario intermédiaire, envisageant une stabilisation des concentrations de GES dans l'atmosphère après 2100.
- **RCP 4.5** : scénario intermédiaire avec stabilisation à l'horizon proche puis décroissance des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 2°C en moyenne globale.
- **RCP 2.6** : scénario optimiste avec politique très volontariste et rapide de décroissance des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 1°C en moyenne globale.



Les sources d'incertitudes

Les projections sont assorties d'incertitudes qui sont de trois ordres : celles liées à la **variabilité intrinsèque et chaotique du système climatique** et celles liées **aux limites de nos connaissances et de leur représentation** par nos modèles. Cependant, malgré ces incertitudes, les modèles sont évalués comme *suffisants* pour se projeter dans des évolutions climatiques et anticiper des trajectoires d'adaptation. Ces trajectoires d'adaptation devront être pensées pour être agiles et adaptatives, afin de s'ajuster au fil du temps, par itération.

Horizons temporels

Le changement climatique s'analyse à partir de tendances de long terme, de l'ordre de 30 ans. Les projections climatiques calculent donc les indices climatiques sur des périodes :

- **1976-2005** : horizon de référence
- **2021-2050** : horizon proche
- **2041-2070** : horizon moyen
- **2071-2100** : horizon lointain ou « fin de siècle »

Pour plus d'informations sur la lecture des graphes, voir en Annexes.



Comment sont obtenues les projections présentées ici ?

Des modèles informatiques (appelés modèles de circulation générale) ont été mis au point à partir des années 1950 pour simuler l'évolution des variables climatiques à long-terme en fonction de différents scénarios d'émissions. Ces modèles permettent aujourd'hui d'obtenir une image du climat futur avec une résolution spatiale de l'ordre de 100 km. Des méthodes de régionalisation (descente d'échelle dynamique ou statistique) sont ensuite utilisées pour préciser ces résultats à l'échelle locale, pouvant atteindre une résolution spatiale de quelques dizaines de km.

Les données concernant le climat d'hier s'appuient sur différentes mesures observées par le passé. Les données concernant le climat futur s'appuient sur un modèle de calcul nommé ALADIN. Comme tout travail de modélisation, les résultats présentés ici sont associés à une certaine incertitude qu'il est bon de garder à l'esprit. Cependant, **ces données présentent les grandes tendances climatiques du territoire et permettent d'ores et déjà d'identifier les enjeux clefs et d'envisager des options en termes d'adaptation.**

Ces résultats sont-ils fiables ?

L'utilisation conjointe de plusieurs modèles et plusieurs scénarios permet de limiter ces incertitudes mais il ne faut pas oublier que les projections climatiques ne sont pas des prévisions météorologiques : elles ne représentent pas « le temps qu'il va faire » mais un **état moyen du climat à l'horizon considéré.**

Qui a produit ces projections ?

Les projections climatiques utilisées pour la métropole de Dijon proviennent de l'outil TACCT dont les données sont issues du programme international CORDEX (wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/), le plus grand exercice de descente d'échelles mené à ce jour, qui a impliqué les plus grands centres de recherche mondiaux sur le climat (Météo-France, son équivalent le Met Office en Grande-Bretagne, le Max Planck Institute en Allemagne...).

Les bases de données CORDEX sont mises à disposition par la communauté scientifique progressivement, depuis fin 2013. Dans EURO-CORDEX, les projections selon le RCP 4.5 se fondent sur 10 modèles globaux et régionaux, tandis que celles selon le RCP 8.5 se fondent sur 11 modèles globaux et régionaux.

Quel climat futur ? Quel scénario choisir ?

Aujourd'hui, en fonction de l'ampleur du succès mondial dans la lutte contre le dérèglement climatique, plusieurs scénarios d'évolutions climatiques sont devant nous. Pour simplifier les représentations, les données présentées dans ce rapport reprennent les projections du scénario RCP 8.5 qui est le scénario du « pire », c'est-à-dire celui qui correspond à une très faible atténuation des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale et le scénario RCP 4.5, intermédiaire.



Températures, journées chaudes et vagues de chaleur

L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné **une hausse de la température sur le territoire français de l'ordre de 1,7°C** par rapport à l'ère préindustrielle. Selon le scénario RCP 8.5, celui vers lequel la terre se dirige actuellement, la France va connaître un réchauffement des températures moyennes annuelles entre **+1,5°C et +3°C d'ici 2041-2070** et **jusqu'à +4°C à l'horizon 2071-2100**.

Le nombre de journées chaudes va augmenter surtout dans le sud du territoire, et pourrait atteindre, à l'horizon 2071-2100, 18 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP 4.5 et de 47 jours selon le RCP 8.5.

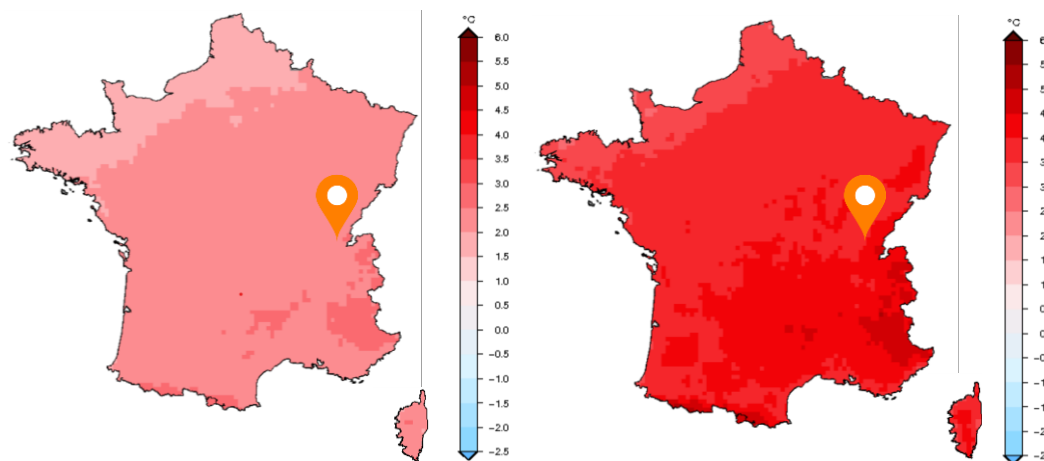
Les vagues de chaleur vont devenir plus fréquentes et intenses au cours du XXI^e siècle, quel que soit le scénario considéré, avec **un doublement de la fréquence des évènements** attendu vers le milieu du siècle.

Précipitations

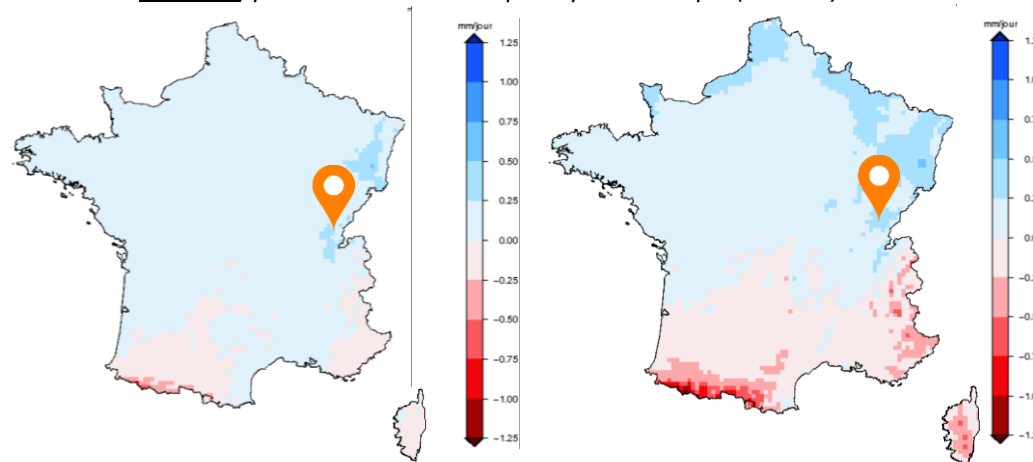
Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution des précipitations annuelles** en France métropolitaine d'ici la fin du XXI^e siècle. Cette absence de changement annuel, en moyenne sur le territoire métropolitain, masque cependant des contrastes régionaux et/ou saisonniers.

Le sud sera plus touché par une diminution des précipitations, surtout l'été ce qui provoquera des sécheresses, **tandis que le reste du territoire aura un cumul de précipitations plus élevé, surtout l'hiver qui sera sujet à des inondations.**

Anomalie de température moyenne quotidienne : écart entre la période considérée et la période de référence pour horizon moyen (2041-2070) carte de gauche et pour horizon lointain (2071-2100) carte de droite, pour un scénario sans politique climatique (RCP 8.5)



Cumul annuel de précipitation : écart entre la période considérée et la période de référence pour horizon moyen (2041-2070) carte de gauche et pour horizon lointain (2071-2100) carte de droite, pour un scénario sans politique climatique (RCP 8.5)





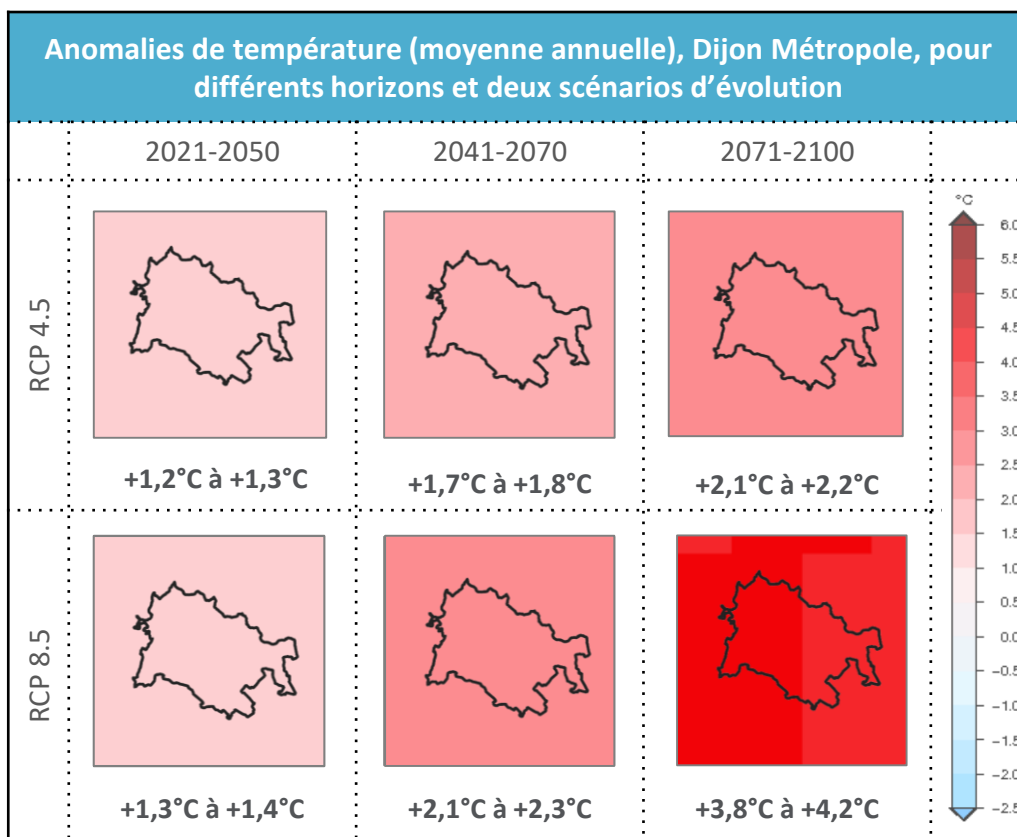
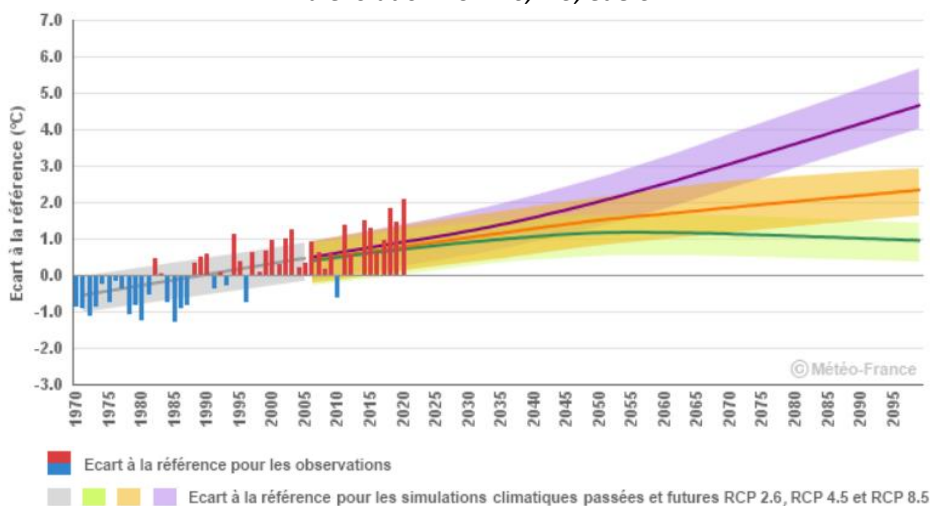
Les futurs possibles du climat pour Dijon Métropole

Une hausse des températures au cours du siècle, quel que soit le scénario

Les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré.

Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP 2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). A noter que selon le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre les +4,2°C à la fin du siècle. Le réchauffement est aussi plus important en été, où il pourrait atteindre +4,8°C à la fin du siècle (RCP 8.5).

Température moyenne annuelle en Bourgogne : écart à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5, et 8.5



Pour rappel, les températures moyennes annuelles pour la période de référence (1976-2015) pour la métropole se situent entre 10°C et 11°C.

Cette augmentation de températures n'est pas sans conséquences : quelques dixièmes de degrés de variation peuvent conduire à la déstabilisation du système climatique et entraîner plusieurs événements climatiques : vagues de chaleur plus intenses, sécheresses plus longues, risque d'incendie renforcé etc.

Sources : Climat HD, Météo France (graphique de droite), DRIAS-2020, valeur(s) médiane(s) des modèles (cartes de gauche). Toutes les valeurs de températures sont des valeurs médianes provenant des projections.



Augmentation du nombre de journées chaudes

En lien avec la poursuite du réchauffement climatique, les projections climatiques montrent **une augmentation du nombre de journées chaudes sur tout le territoire.**

A partir de la seconde moitié du XXIème siècle, cette hausse diffère selon les scénarios d'émission. Si pour le scénario RCP 2.6 le nombre de journées chaudes se stabilise puis diminue légèrement vers la fin du siècle, en revanche pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 leur nombre va continuer d'augmenter.

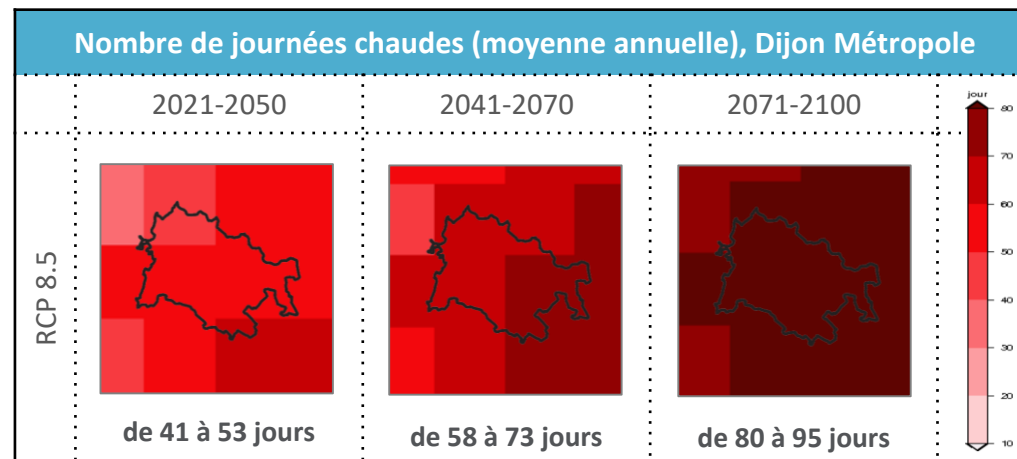
Pour le scénario RCP 4.5, **le nombre de journées chaudes sera de 54 et 71 jours à l'horizon 2041-2070.** Pour le scénario RCP 8.5 voir le tableau ci-contre.

Diminution du nombre de gelées

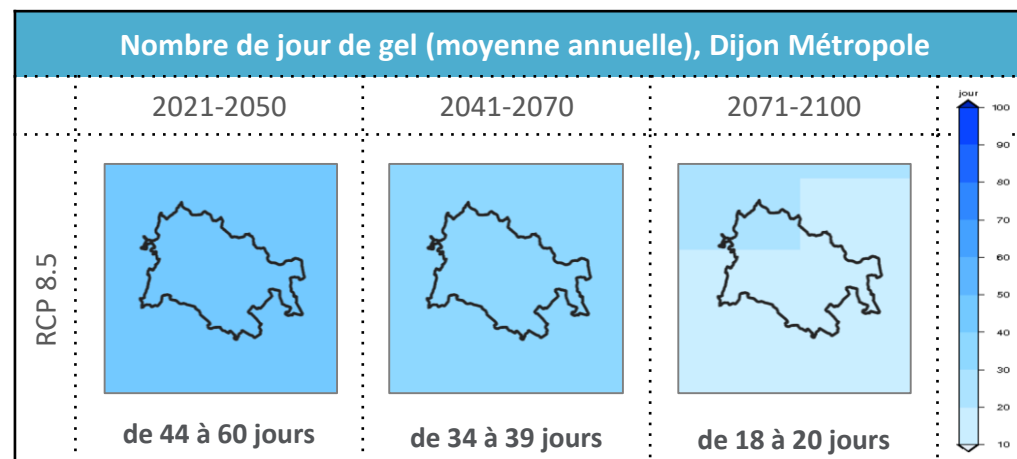
A l'inverse, **le nombre de jours de gel diminuera, quel que soit le scénario considéré.** Seul le scénario RCP 2.6 stabilise la baisse à partir de la seconde moitié du XXIème siècle.

Pour le scénario RCP 4.5, **le nombre de jours de gel va diminuer pour atteindre environ 43 jours à l'horizon 2041-2070** (valeur de référence 62 jours annuel).

L'absence de gel entraînera une modification de la physionomie du territoire. Il est aussi important de souligner que si les jours de gel seront moins fréquents, leur survenance sera d'autant plus impactante en raison d'un écart plus grand avec les températures.



Pour la période 1976-2005, le territoire comptait **entre 29 et 40 journées chaudes annuellement.**



Pour la période 1976-2005, le territoire comptait **entre 60 et 70 jours de gel par an.**



De plus en plus de vagues de chaleur

L'élévation des températures sera accompagnée **d'une augmentation de la fréquence des vagues de chaleur** qui se caractérisent par des températures anormalement élevées pendant plusieurs jours consécutifs.

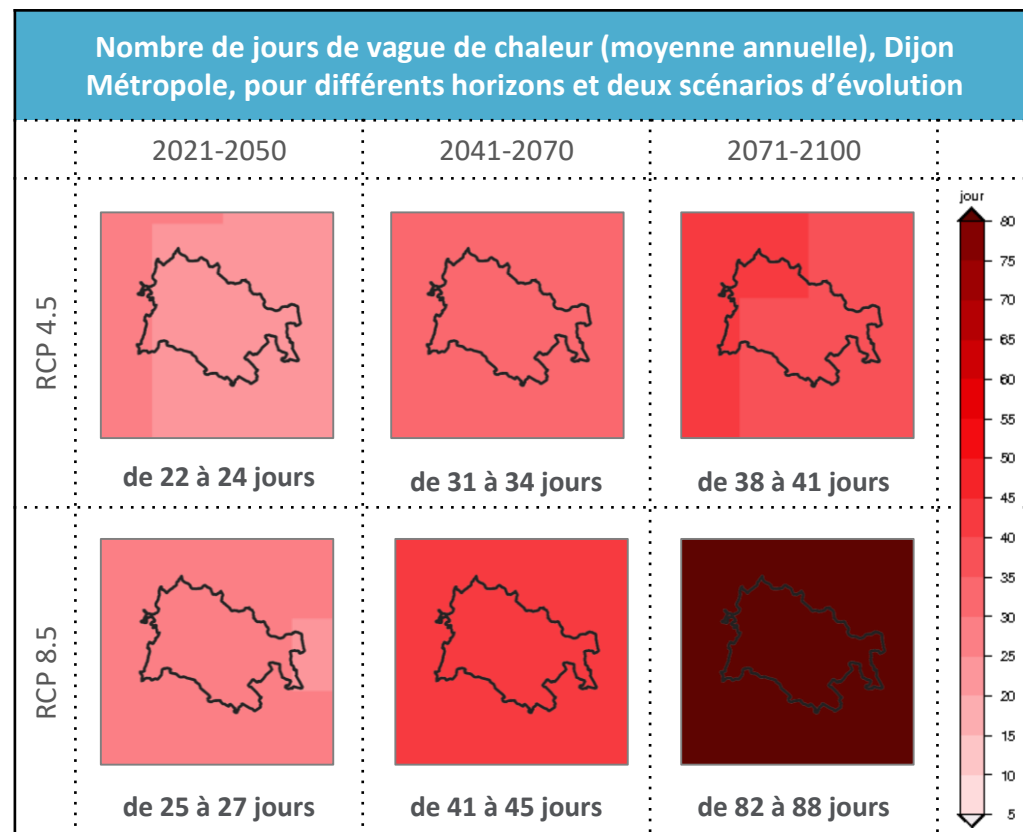
Le territoire compte entre 9 et 10 jours de vague de chaleur par an pour la période de référence (1976-2005). **Ce chiffre va fortement augmenter dans les années à venir**, où il pourrait atteindre jusqu'à 88 jours dans le pire scénario à l'horizon 2071-2100.

Ces phénomènes de vagues de chaleur auront lieu à toute saison, **mais de manière plus importante en été** : entre 12 et 14 jours à l'horizon 2041-2070 et de 26 à 28 jours à l'horizon 2071-2100, pour le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5). A noter que sur la période de référence, ce nombre est de 2 à 3 jours par an.

Moins de vagues de froid

A l'inverse les vagues de froid (température minimale inférieure de 5°C par rapport normale pendant 5 jours consécutifs) vont diminuer sur le territoire passant **de 5 à 7 jours en moyenne sur l'année**, pour la période de référence 1976-2005, à :

- Pour le scénario RCP 4.5 : **de 2 à 3 jours annuellement**, à l'horizon 2021-2050, puis **de 2 à 0 jour par an**, pour la seconde moitié du XXIème siècle.
- Pour le scénario RCP 8.5 : **de 2 jours annuellement**, à l'horizon 2021-2050, puis **de 1 à 0 jour par an**, pour la seconde moitié du XXIème siècle.





Légère augmentation des précipitations annuelles

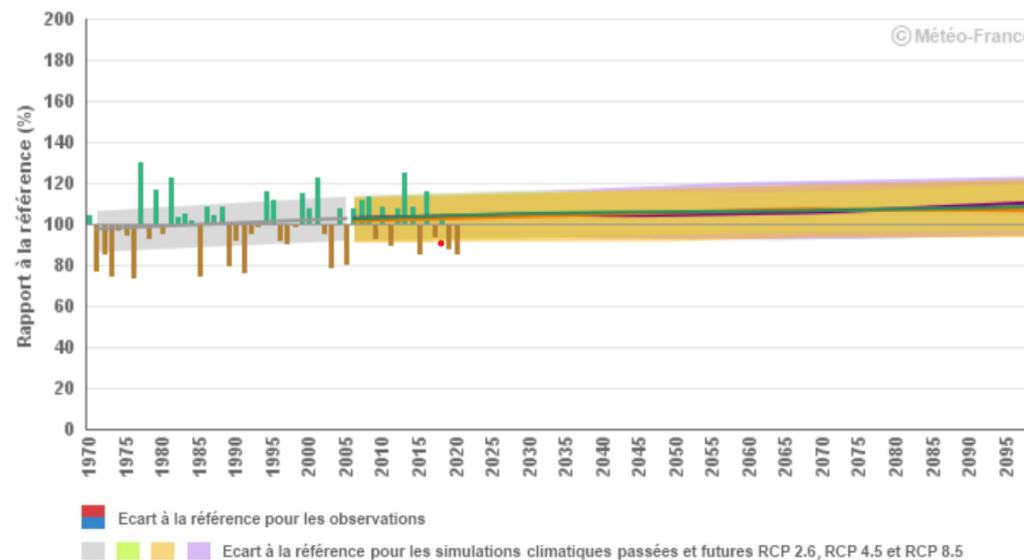
En ce qui concerne les précipitations, quel que soit le scénario considéré et indépendamment de la variabilité annuelle, **les projections climatiques montrent une légère augmentation du cumul annuel des précipitations en Bourgogne d'ici la fin du siècle.**

Néanmoins, ce point peut masquer des différences notables quant à la distribution du régime pluvial sur l'année, sur le nombre de jours de pluies intenses, sur le déficit de pluie en certaines périodes. Ces différents éléments sont à ce stade difficiles à qualifier indépendamment des scénarii considérés.

Malgré une variabilité des cumuls d'une année à l'autre, les projections climatiques **indiquent une augmentation des cumuls hivernaux**, augmentation plus marquée pour le scénario RCP 8.5.

Quant aux cumuls estivaux, les projections indiquent peu d'évolution, **toutefois une légère baisse est à noter** pour le scénario RCP 8.5 à l'horizon 2071-2100.

Cumul annuel de précipitations en Bourgogne : rapport à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour deux scénarios d'évolutions RCP 2.6, 4.5 et 8.5



A ce stade, les données et modèles disponibles permettent difficilement de conclure précisément sur l'augmentation ou la diminution du nombre de jours de pluies. Néanmoins, il faut s'attendre à ce que les précipitations soient moins bien réparties. Les jours pluvieux risquent d'être moins nombreux alors que les précipitations seront plus intenses.



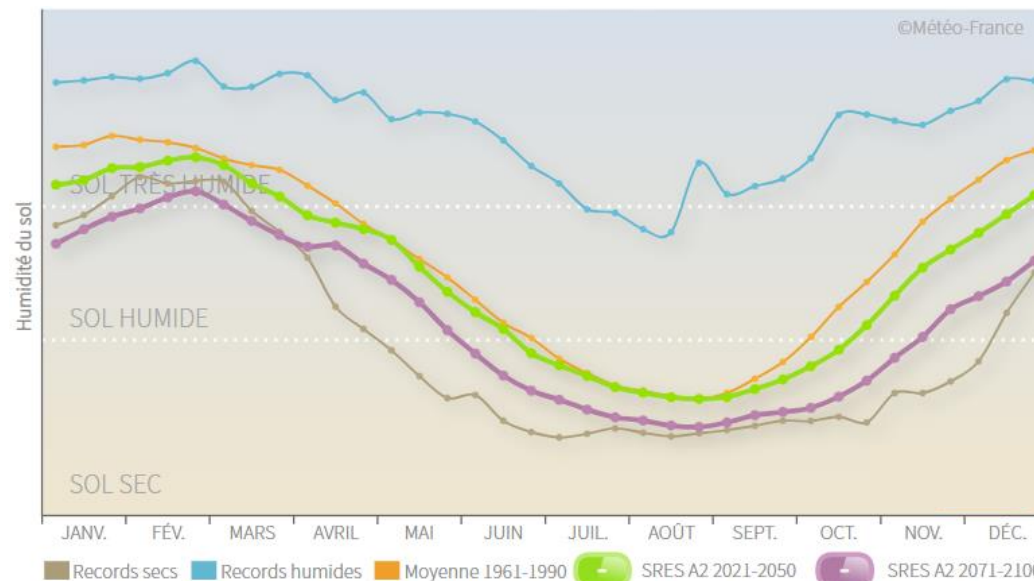
Un sol de plus en plus sec en toute saison

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol pour la région Bourgogne entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100), selon le scénario SRES A2 **montre un assèchement important principalement en fin de siècle.**

L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI* inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

Cycle annuel d'humidité du sol (moyenne 1961-1990), records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2), Bourgogne



Scénario d'évolution SRES/RCP : jusqu'au 4^{ème} rapport du GIEC (2007), les différentes possibilités d'évolution des GES étaient élaborées à partir de scénarios socio-économiques dits SRES (pour Special Report on Emissions Scenarios). On distinguait ainsi un scénario optimiste B1, un scénario intermédiaire A1B et un scénario pessimiste A2 (assez proche du RCP 8.5).

Sources graphiques : Climat HD, Météo France

SWI* : Le SWI (de l'anglais Soil Wetness Index) est un indice d'humidité des sols qui représente, sur une profondeur d'environ deux mètres, l'état de la réserve en eau du sol par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes).



Récapitulatif de quelques projections climatiques pour Dijon Métropole

| | | Horizon moyen (2041-2070) | | Horizon lointain (2071-2100) | |
|------------------------|---|--|--|--|--|
| Politique climatique | Etat actuel (climat observé) | Mesures visant une stabilisation des concentrations de CO ₂ (RCP 4.5) | Mesures sans politiques climatiques (RCP 8.5) | Mesures visant une stabilisation des concentrations de CO ₂ (RCP 4.5) | Mesures sans politiques climatiques (RCP 8.5) |
| Températures | +1,5°C en 50 ans (période 1959-2009) | Poursuite du réchauffement annuel de l'ordre de +1,7°C à +1,8°C | Réchauffement non stabilisé important de l'ordre de +2,1°C à +2,3°C | Réchauffement non stabilisé important de l'ordre de +2,1°C à +2,2°C | Emballement du réchauffement annuel de l'ordre de +3,8°C à +4,2°C |
| Précipitations | Aucune évolution constatée depuis 1961. Légère augmentation estivale et automnale | Pas de tendance marquée et cumuls annuels stables. Peu d'évolution des cumuls estivaux, augmentation des cumuls hivernaux | | Légère hausse des cumuls de précipitations annuels (RCP 8.5). Légère baisse pour les cumuls estivaux et augmentation plus marquée pour les cumuls hivernaux | |
| Evénements climatiques | 29 à 40 journées chaudes par an | 54 à 71 journées chaudes par an | 58 à 73 journées chaudes par an | 58 à 73 journées chaudes par an | 80 à 95 journées chaudes par an |
| | 60 à 70 jours de gel par an | 43 jours de gel par an | 33 à 37 jours de gel par an | 34 à 39 jours de gel par an | 18 à 20 jours de gel par an |
| | 9 à 10 jours de vagues de chaleur par an | 31 à 34 jours de vagues de chaleur par an | 41 à 45 jours de vagues de chaleur par an | 38 à 41 jours de vagues de chaleur par an | 82 à 88 jours de vagues de chaleur par an |
| | 5 à 7 jours de vagues de froid par an | 2 à 3 jours de vague de froid par an | 2 jours de vague de froid par an | 2 à 0 jours de vague de froid par an | 1 à 0 jour de vague de froid par an |

La vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques



- Aléas climatiques observés
- Les risques naturels au regard des changements climatiques
- Synthèse de l'exposition actuelle et future de Dijon Métropole
- Synthèse de la vulnérabilité climatique de Dijon Métropole



Analyse de la vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques

Les aléas climatiques passés

L'analyse de la vulnérabilité de la communauté de communes a abouti, dans un premier temps, à une compilation de données sur **les aléas climatiques passés** à partir des données *Gaspar* (arrêtés de catastrophe naturelle). Cette approche historique part du constat que pour définir le plus précisément possible les aléas climatiques futurs et leurs impacts sur le territoire, il faut avoir une bonne analyse du passé c'est-à-dire des aléas climatiques qui l'ont déjà impacté et de la résilience du territoire face aux aléas.

En effet, le recensement du nombre et du type d'arrêtés de catastrophe naturelle constitue un bon indicateur pour qualifier l'exposition d'un territoire aux aléas référencés (*retrait-gonflement des argiles, mouvements de terrain, inondations et phénomènes associés tels que les coulées de boue, inondations par submersion marine, tempêtes, etc.*).

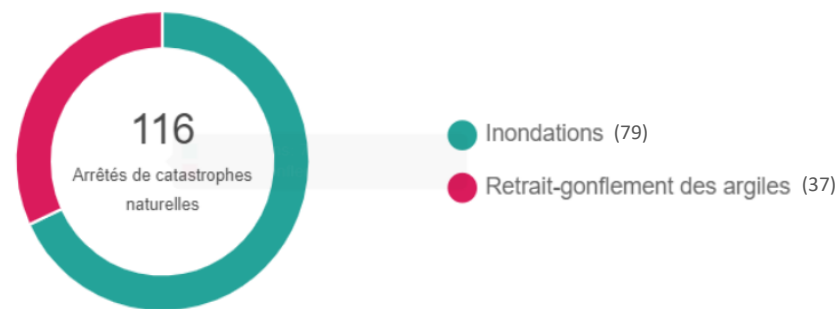
Deux risques majeurs ont été identifiés sur le territoire : les inondations et les mouvements de terrain. En effet, depuis 1983, sur les 116 arrêtés de catastrophes répertoriés, 79 concernent les inondations et 37 le retrait-gonflement des argiles.



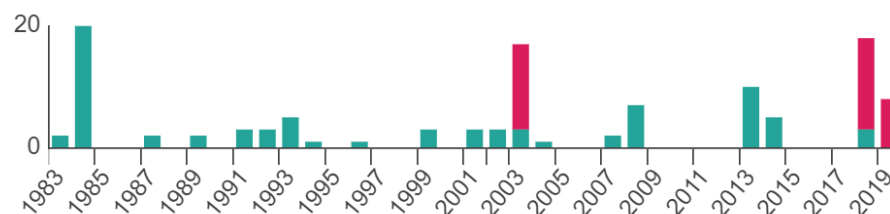
À savoir

Un aléa climatique est un événement susceptible de se produire et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Il s'agit soit d'extrêmes climatiques, soit d'évolutions à plus ou moins long terme.

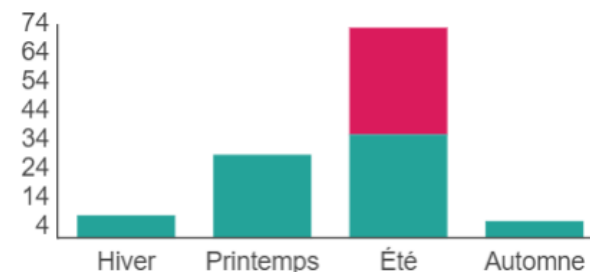
Types d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1983 et 2019, Dijon Métropole



Arrêtés de catastrophes naturelles par année entre 1983 et 2019, Dijon Métropole



Répartition saisonnière des arrêtés de catastrophes naturelles entre 1983 et 2019, Dijon Métropole



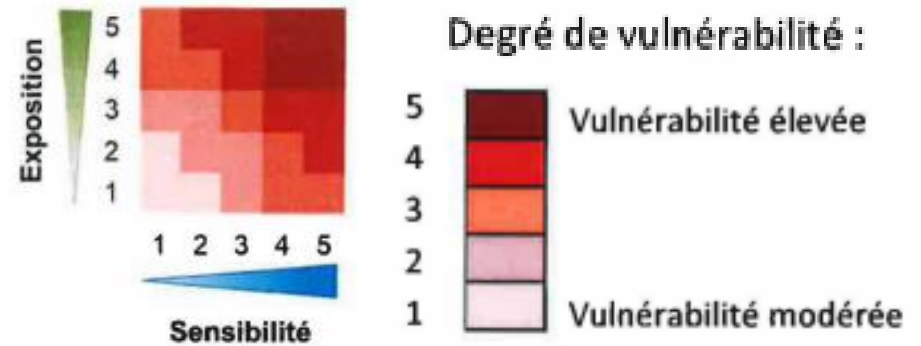
Ce graphique représente pour chaque arrêté la durée de l'événement (en jours) ainsi que la saison auquel il est survenu.



Enjeux sur les ressources en eau : un territoire aux vulnérabilités multiples

Dijon Métropole est située dans le Bassin Rhône-Méditerranée-Corse (RMC). Le diagnostic de vulnérabilité des territoires aux effets du changement climatique sur les ressources en eau à l'horizon 2030 (présenté en septembre 2023 au bureau du comité du bassin) analyse la vulnérabilité des sous-bassins versants de l'ensemble RMC selon six critères (listés ci-contre).

Cette étude prospective réalisée par les scientifiques de l'Agence de l'Eau RMC montre que le territoire de Dijon métropole, et plus largement les deux sous-bassins versant de l'Ouche et de la Tille, sont identifiés, pour l'ensemble de ces 6 enjeux, comme sujets à **une vulnérabilité élevée**.



Enjeux :

Vulnérabilité DM :

1. Baisse disponibilité eau
2. Perte biodiversité aquatique
3. Perte biodiversité humide
4. Assèchement des sols
5. Détérioration qualité eau
6. Risques naturels liées à l'eau

| |
|---|
| 5 |
| 5 |
| 5 |
| 5 |
| 5 |
| 5 |



Le risque inondation

• *Le contexte hydrographique du territoire*

Dijon Métropole est traversée par plusieurs cours d'eau : la Norges, la Varaude, le Suzon, mais notamment par **l'Ouche**, un des principaux affluents de la Saône et qui passe par le tissu urbain de l'agglomération dijonnaise. Le **Canal de Bourgogne** traverse également le territoire. Il s'agit d'une voie navigable qui relie le bassin de la Seine au bassin du Rhône et qui représente un enjeu majeur de développement touristique et de transport de marchandises.

Même si la métropole est moins dotée en ressources fluviales que d'autres territoires de son importance, l'hydrographie du territoire représente une richesse pour Dijon Métropole, mais aussi des facteurs de danger lorsque l'aléa inondation se transforme en risque pour les biens et les personnes, notamment pour les zones urbaines et densément peuplées.

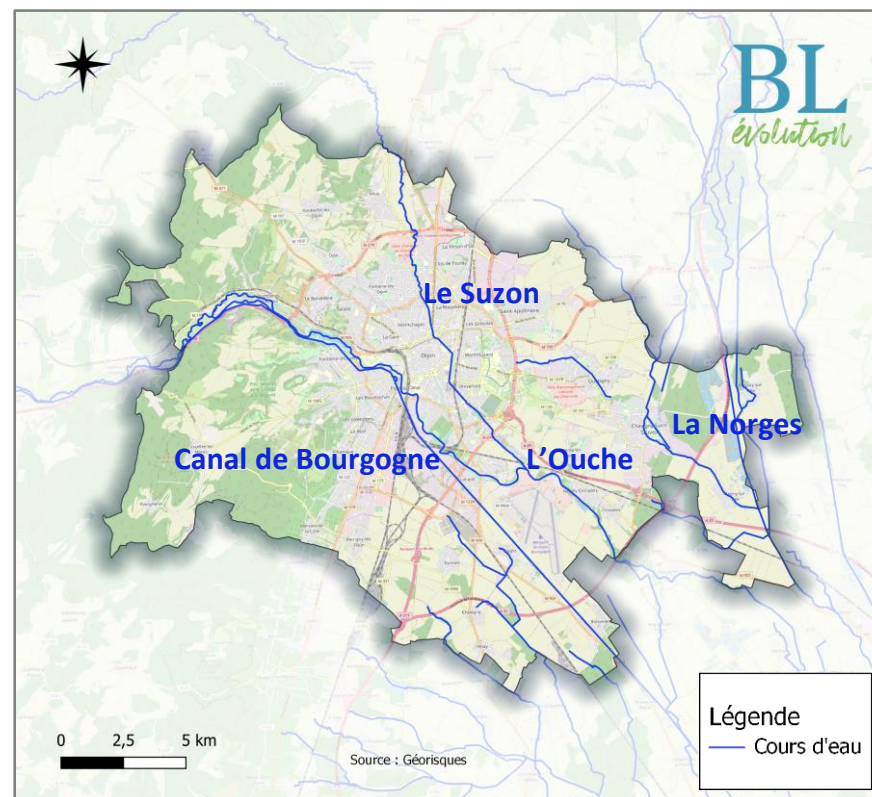
• *Explication du phénomène inondation*

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. Dijon Métropole est exposée à des inondations de **différentes origines** :

- **Débordement d'un cours d'eau**
- **Remontée d'une nappe phréatique** (le territoire en compte 3)
- **Ruissellement en secteur urbain**

Ces différents types d'inondation présentent des cinétiques de déroulement différentes, qui conditionneront la préparation des populations humaines et des dommages éventuels.

Réseau hydrographique, Dijon Métropole



À savoir

Les conséquences du changement climatique vont engendrer des épisodes extrêmes plus marqués qu'il s'agisse de périodes de sécheresse ou d'intenses précipitations. L'une des conséquences d'évènements pluvieux plus marqués est d'augmenter le risque inondation.



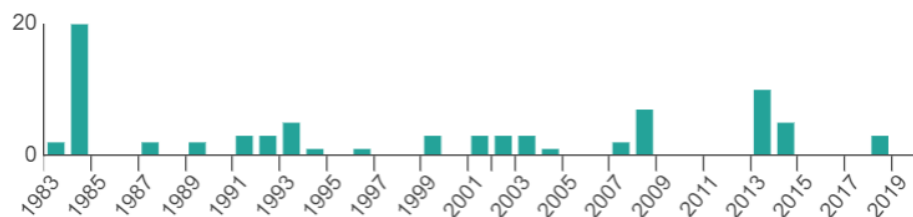
Les risques naturels au regard des changements climatiques

Exposition observée du territoire aux inondations :

L'analyse des arrêtés de catastrophes naturelles, répertoriées depuis 1983, a permis de mettre en évidence le péril le plus fréquent sur le territoire de Dijon Métropole : soit l'inondation (environ 68% des périls déclarés depuis 1983). Sur les 23 communes du territoire, toutes ont connu au moins une inondation.

Les inondations sont également récurrentes (depuis 1983) comme le montre le graphe ci-dessous :

Arrêtés d'inondation par année entre 1983 et 2019, Dijon Métropole



Les inondations ont touché un nombre élevé de communes, notamment en 1984 (20 communes sinistrées), en 2008 (7 communes sinistrées) et en 2013 (10 communes sinistrées). Elles sont causées par des débordements des cours d'eau, des ruissellements et par des remontées de nappe phréatique.

Les communes le plus touchées par cet aléa depuis 1983 sont Fontaine-lès-Dijon qui a connu 9 arrêtés et Marsannay-la-Côte avec 7 arrêtés depuis 1983.

Une crue marquante pour le territoire

L'histoire récente a montré combien des épisodes de fortes précipitations pouvaient avoir de dramatiques conséquences : ce fut le cas avec **la crue de 2013 de l'Ouche qui toucha 10 communes du territoire.**

Cette année-là, suite à de fortes pluies d'hiver et de début de printemps, des pluies fréquentes avec des cumuls importants, les nappes phréatiques se sont chargées jusqu'à devenir saturées ce qui a fait déborder l'Ouche. Un épisode pluvio-orageux particulièrement intense sur la tête du bassin a également entraîné la crue du cours d'eau avec des débits très élevés.

Cette crue a causé des inondations sur des secteurs urbanisés (Longvic, Dijon, ...) mais aussi sur des secteurs agricoles en partie amont et aval.

Inondation à Longvic en avril 2013



Les très fortes précipitations ont aussi engendré un événement « rarissime » : la submersion partielle du canal de Bourgogne, rendant la navigation impossible pendant une semaine.

En novembre 2014, des crues importantes ont également eu lieu cette fois à cause des cours d'eau de la Tille et la Norges qui ont touché plusieurs communes de l'agglomération.



- *Inondation par débordement de cours d'eau*

Le territoire est soumis au risque d'**inondation par débordement des cours d'eau** qui découle de crue lente de plaine des rivières. Il s'agit d'inondations relativement longues, qui peuvent persister plusieurs jours, voire semaines.

Les communes les plus exposées sont celles implantées près des cours d'eau et notamment les villes densément urbanisées. Le territoire de Dijon a été désigné Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) du fait de sa forte exposition à l'aléa et des facteurs de sensibilité tels que l'urbanisation et la concentration de biens et personnes. Ainsi, ce sont 16 000 personnes* qui résident en zone inondable dans le TRI de Dijon, notamment dans les communes de Dijon, de Chevigny-Saint-Sauveur, d'Arc-sur-Tille, de Longvic. Toutefois, une part importante de ces personnes exposées résident ou travaillent en dehors des territoires à risque.

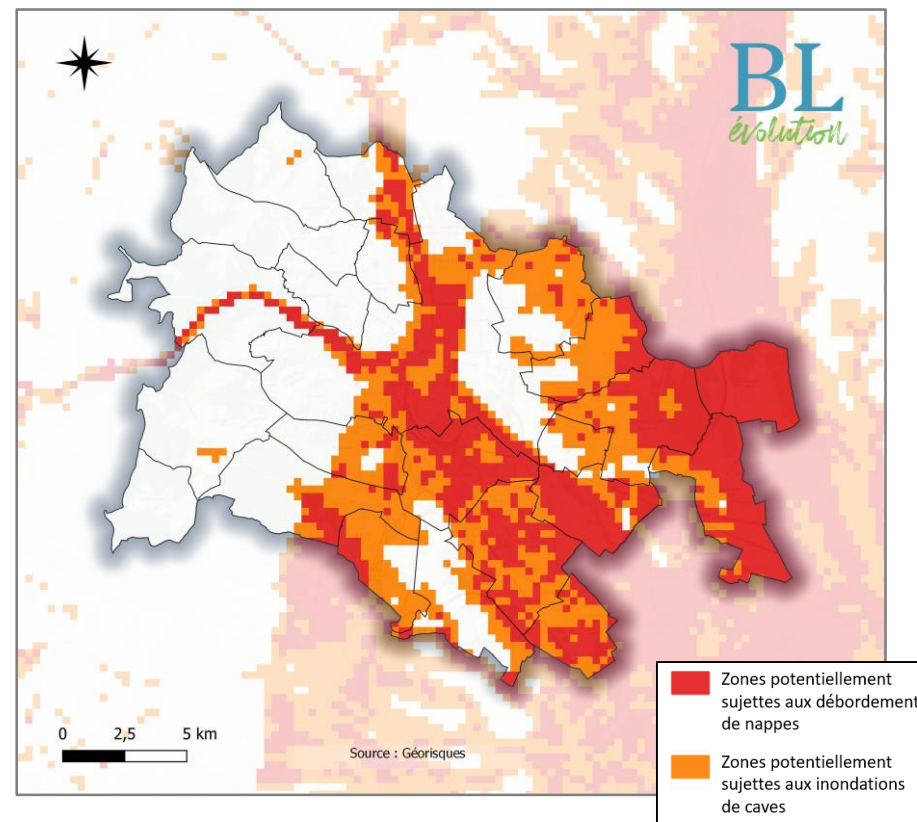
→ *Le TRI de Dijon regroupe 14 communes du bassin de vie dijonnais : Chenôve, Chevigny-Saint-Sauveur, Dijon, Longvic, Marsannay-la-Côte, Neuilly-lès-Dijon, Perrigny-lès-Dijon, Plombières-lès-Dijon, Varanges, Genlis, Izier, Bresse-sur-Tille, Arc-sur-Tille et Couternon.*

- *Inondation par remontée de nappes alluviales*

Dijon Métropole est également concernée par le risque d'inondation de remontée de nappes, notamment le long des cours d'eau principaux et dans la plaine dijonnaise, dans le sud-est du territoire).

→ *Lors de la crue marquante de 2013, de nombreux phénomènes de ce type ont été constatés sur le bassin de l'Ouche et de la Tille.*

Zones inondables par remontée de nappes, Dijon Métropole



Ce phénomène se produit lors de fortes intempéries, lorsque les sols sédimentaires poreux se gorgent d'eaux jusqu'à saturation amenant à un débordement des nappes phréatiques.

Au niveau des nappes phréatiques, l'augmentation des précipitations hivernales (mise en évidence par les projections) pourrait provoquer des épisodes de remontée d'eau plus fréquents.

*Source : INSEE, « *Risque d'inondation par débordement de cours d'eau en Bourgogne-Franche-Comté : le risque sur l'appareil productif est deux fois plus élevé que celui sur la population* », 2020



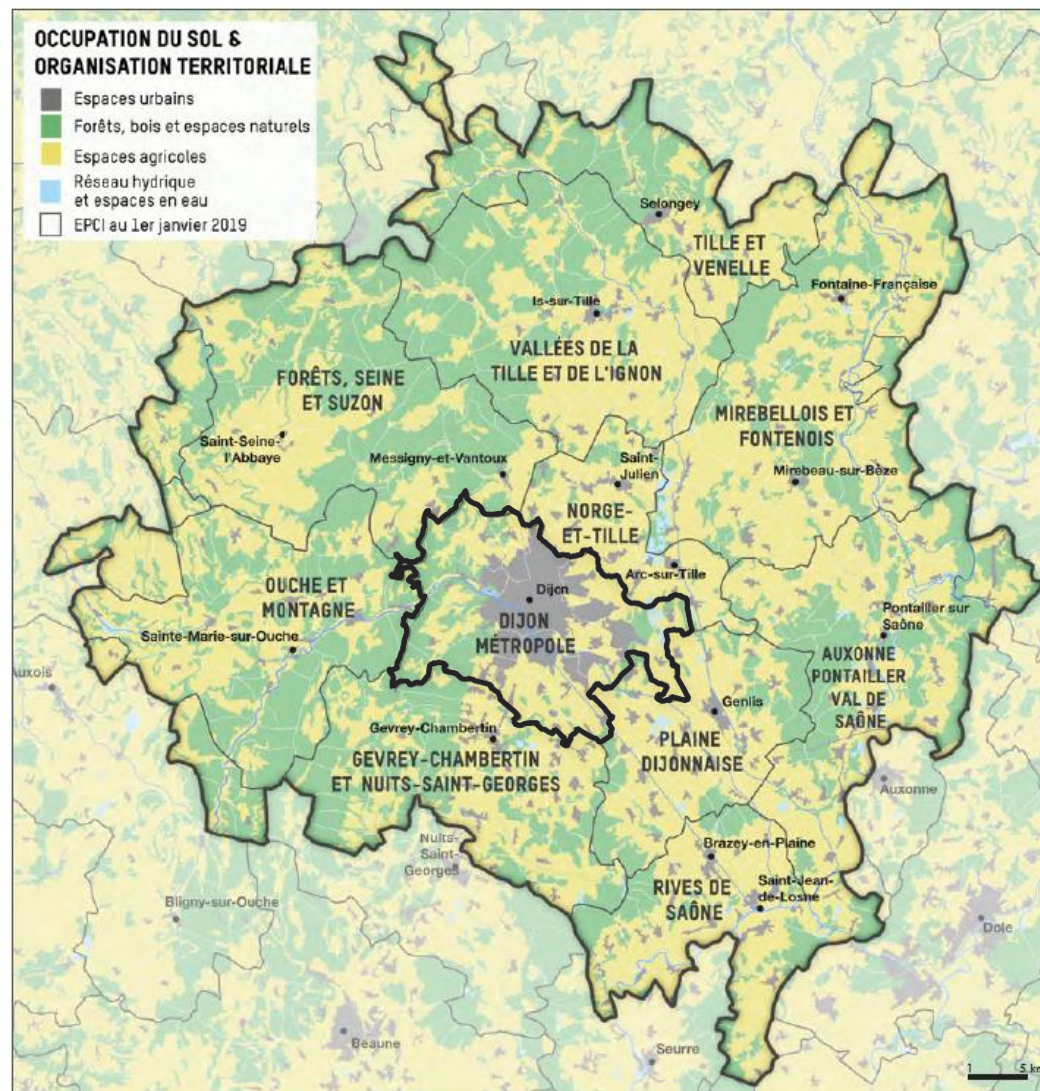
• Inondation par ruissellement

L'ensemble du territoire est concerné par des inondations de ruissellement qui peuvent causer des coulées de boue de terrains agricoles vers des zones d'habitation ou des débordements de réseaux. Elles surviennent lors de pluies de très fortes intensités ou lorsqu'il y a un cumul de pluie sur plusieurs jours. Les réseaux d'assainissement des eaux pluviales sont vite saturés et peuvent déborder. L'inondation qui s'ensuit peut avoir une vitesse d'écoulement rapide, avec des enjeux potentiellement importants, bien que la hauteur d'eau reste relativement faible.

Ces ruissellements sont accentués par l'imperméabilisation des sols et certaines pratiques culturales qui limitent les capacités d'infiltration du sol, tels que les arrachages de haies ou le labour dans le sens de l'axe de ruissellement.

- **Le ruissellement pluvial** se produit essentiellement dans les zones viticoles, entre Dijon et la partie Sud du département. La présence de petit cours d'eau dans cette zone peut accentuer les conséquences de ces inondations.
- **Le ruissellement urbain** est la conséquence de l'imperméabilisation du sol due aux aménagements (bâtiments, voiries, parking...), utilisant des matériaux imperméables. Les communes concernées sont : Dijon, Chenôve, Fontaine-lès-Dijon, Marsannay-la-Côte, Perrigny-lès-Dijon et Talant.

En prenant en compte l'analyse du climat futur de Dijon métropole, les inondations par ruissellement risquent de provoquer davantage de dommages due à la plus grande fréquence des précipitations intenses.



— Périmètre de Dijon métropole



Quelles conséquences ?

Les conséquences économiques des inondations peuvent être significatives, puisque la durée de celles-ci peut dépasser plusieurs semaines, entraînant des dommages importants aux personnes, aux biens et aux activités. Des dommages indirects peuvent affecter les sinistrés tels que la perte d'activité, le chômage technique, etc.

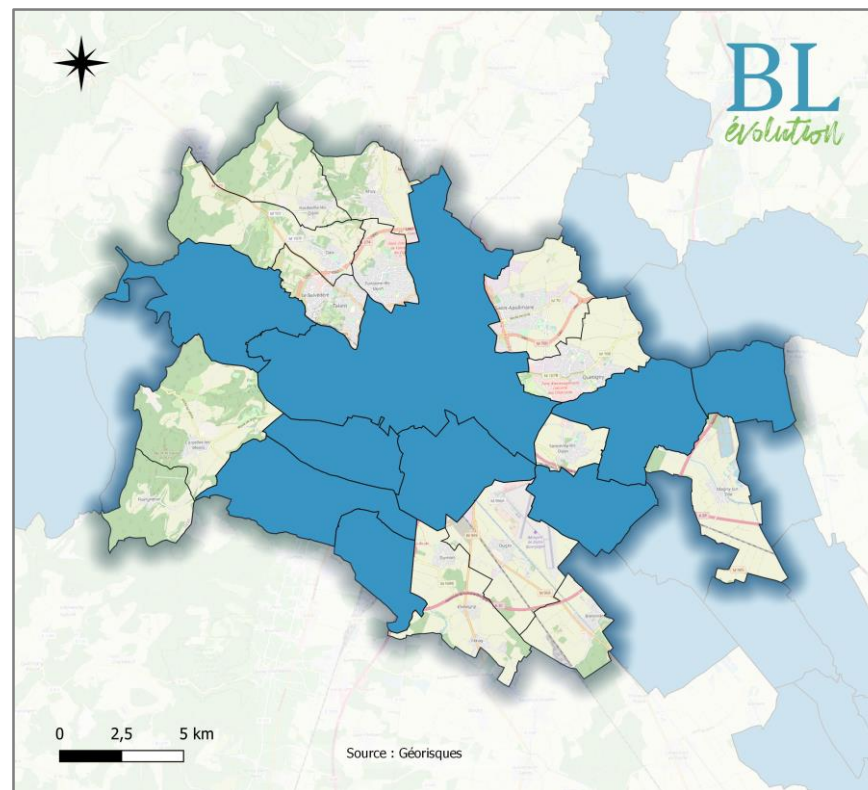
Ainsi, en ce qui concerne Dijon Métropole, **les enjeux humains, économiques et patrimoniaux sont très importants**, de par la traversée des cours d'eau au sein de l'agglomération dijonnaise. **L'impact économique peut également être élevé** avec la potentielle destruction des cultures par les inondations de ruissellement mais également des zones bâties.

Mesures d'adaptation

Face à cette situation, des mesures concrètes de prévention des risques peuvent être mis en œuvre suivant plusieurs axes : information, aménagement du territoire, études et travaux, surveillance et alerte (démarches de type « PAPI » Programmes d'Actions de Prévention des Inondations, « PPR » plan de prévention des risques ou « GIRN » Gestion intégrée des risques naturels, pour éviter notamment l'occupation de nouveaux espaces exposés à des aléas et limiter l'imperméabilisation des sols par l'urbanisation...).

Il est possible également de développer des mesures de communication auprès des populations, et des systèmes d'assurance et d'indemnisation pour prendre en charge tout ou partie des dégâts matériels et des réparations nécessaires.

Carte des communes couvertes par PPRi approuvé, Dijon Métropole



Les Plans de Prévention des Risques inondations (PPRi)

Les PPRi, établis par l'Etat, définissent des zones d'interdiction et les zones constructibles sous réserves de prescriptions. Ils sont un levier important pour la gestion du risque inondation car ils visent à préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues. **9 communes du territoire sont couvertes par un PPRi : Dijon, Chevigny-Saint-Sauveur et Bresse-sur-Tille (2015), Plombières-lès-Dijon, Neuilly-Crimolois et Longvic (2014), Chenôve (2013), Marsannay-la-Côte (2010), Perrigny-lès-Dijon (2009).**



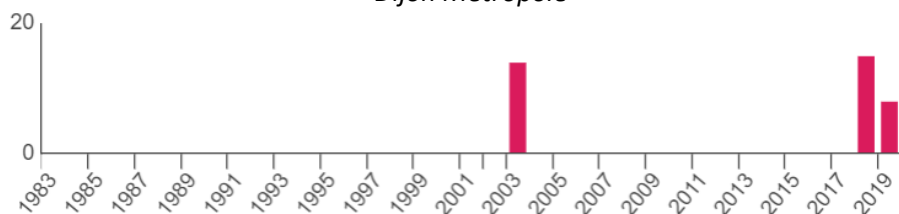
Risque de retrait-gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles est un phénomène qui se manifeste suite à des épisodes pluvieux suivis de sécheresse. En effet, les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (lors de périodes humides) et des tassements (lors de périodes sèches). Ces variations de teneur en eau dans le sol créent des mouvements de terrain différentiels sous les constructions.

Exposition observée à l'aléa retrait-gonflement des argiles :

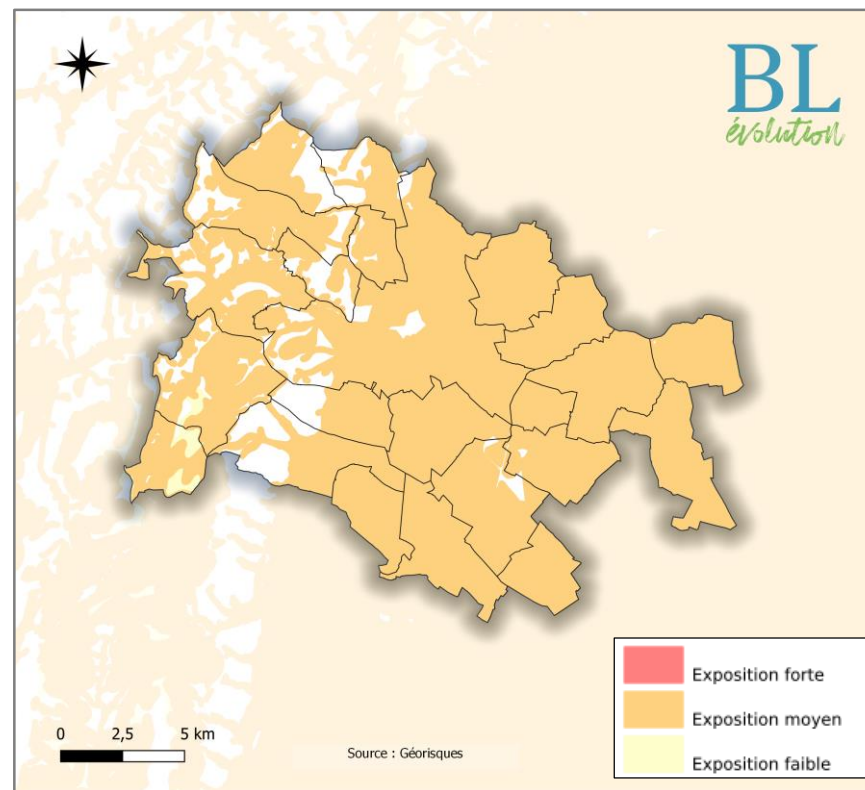
La métropole a une exposition faible à moyenne à l'aléa retrait-gonflement des argiles (voir carte ci-contre). Les arrêtés de catastrophe pour cet aléa sont survenus pour 14 communes en 2003, 15 communes en 2018 et 9 communes en 2019. Ces catastrophes sont survenues suite à de fortes sécheresses du sol à (voir page 20) et pendant l'été.

Arrêtés de retrait-gonflement des argiles par année entre 1983 et 2019, Dijon Métropole



Les communes de Fontaine-lès-Dijon, Longvic, Marsannay-la-Côte, Perrigny-lès-Dijon, Quetigny et Saint-Apollinaire sont les communes les plus exposées au retrait-gonflement des argiles avec trois occurrences chacune, depuis 1983.

Exposition au retrait-gonflement des argiles, Dijon Métropole



Avec les phénomènes de réchauffement climatique, de sécheresses, de fortes précipitations et d'inondations qui sont amenés à s'intensifier dans les prochaines années, **le phénomène de retrait-gonflement des argiles risque d'augmenter.**



Quelles conséquences ?

Cet aléa, lent et de faible amplitude, ne représente pas de danger pour les personnes, en revanche, il peut avoir des conséquences importantes sur les bâtiments construits sur des fondations peu profondes telles que les maisons individuelles, notamment la fissuration d'éléments porteurs. Les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Les facteurs de sensibilité qui accentuent le risque sont les zones où le sol est instable par absence de végétation, la présence de nombreuses maisons individuelles avec fondations relativement superficielles ou de bâti de mauvaise qualité (période 1960 à 1990).

Plan de Prévention des Risques Naturels multirisques (PPRNPm)

Au vu des nombreux enjeux liés aux risques naturels, la commune de Dijon s'est vu munir d'un PPRNPm intégrant le risque naturel de retrait-gonflement des argiles. Il a pour objectif de délimiter, à l'échelle communale, les zones exposées au phénomène et de rendre obligatoire des prescriptions permettant de diminuer le risque pour les projets de construction et pour les biens et activités existants dans les zones exposées.



À savoir

*Aujourd'hui, cet aléa représente le **second poste d'indemnisation aux catastrophes naturelles en France**, après les inondations.*

La façade d'une maison touchée par un retrait-gonflement des argiles, suite à la sécheresse de 2018



Mesures d'adaptation

La diminution de la vulnérabilité dépend de la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme mais aussi dans les méthodes de construction. La sensibilité des particuliers et des professionnels est également nécessaire, ciblant la vulnérabilité des maisons individuelles et les normes de construction adaptées.



Risque de mouvements de terrain

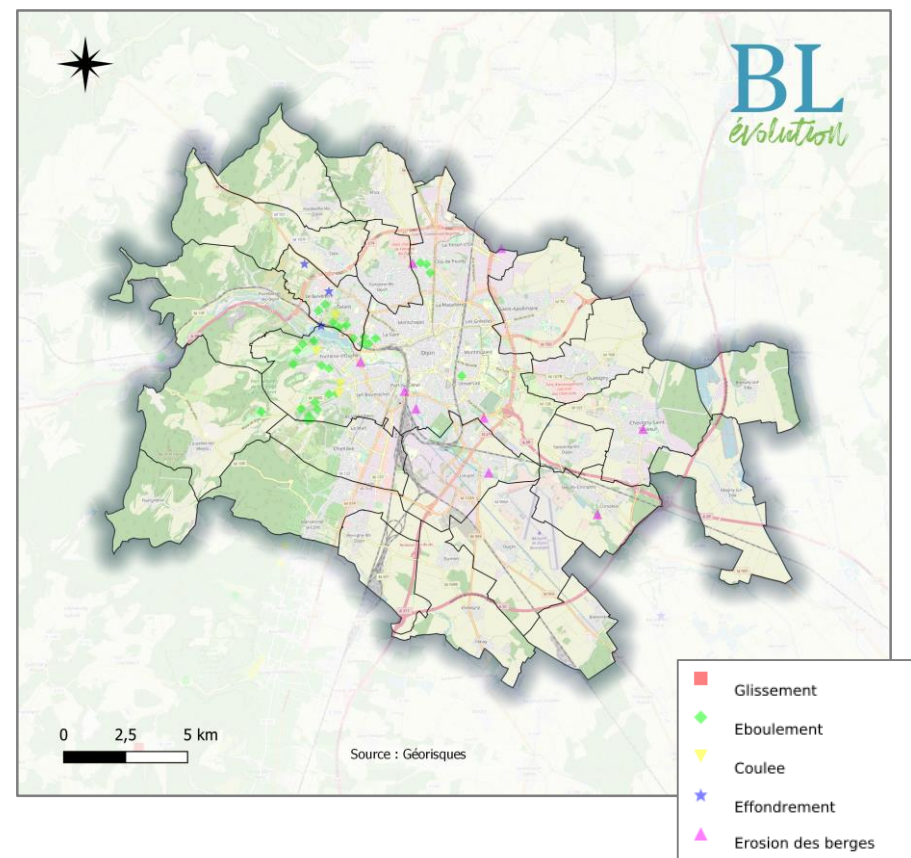
Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol, déstabilisés pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou occasionnées par l'Homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères, etc. Le territoire est soumis à un risque de mouvement de terrain rattaché aux phénomènes suivants :

- **Des éboulements ou chutes de pierres et de blocs** dus à l'érosion, des conditions météorologiques et des systèmes racinaires sur les flancs rocheux. La ville de Dijon a été identifiée particulièrement sensible à ce phénomène du fait des enjeux susceptibles d'être impactés.
- **Des érosions de berges**, généralisées le long des rives et cours d'eau, notamment de l'Ouche. Des cas ont été répertoriés dans les communes de Longvic ou encore de Dijon.
- **Des glissements de terrain**, dont les conditions d'apparition sont liées à la nature et à la structure des terrains, à la morphologie du site, à la pente topographique et à la présence d'eau. Ils se manifestent essentiellement dans les formations sédimentaires argileuses.

Quelles conséquences ?

A noter, qu'avec le renforcement en intensité des épisodes de sécheresse et de fortes pluies, **la sensibilité aux mouvements de terrain de la métropole devrait augmenter d'ici la fin du siècle**. Les risques de sinistres devraient donc augmenter.

Mouvements de terrain, Dijon Métropole



Plan de Prévention du Risque mouvements de terrain

La commune de Dijon est la seule possédant d'un Plan de Prévention des Risques Naturels multirisques (PPRNPm) qui intègre le risque de mouvement de terrain.



Risque de feux de forêts

Les incendies de forêt peuvent avoir des conséquences dévastatrices sur les écosystèmes forestiers. Or ceux-ci fournissent des services écosystémiques d'importance comme la protection contre les risques naturels, la production et la transformation du bois, d'où la nécessité de limiter les risques de déclenchement et, le cas échéant, de maîtriser le feu dans un laps de temps minimum

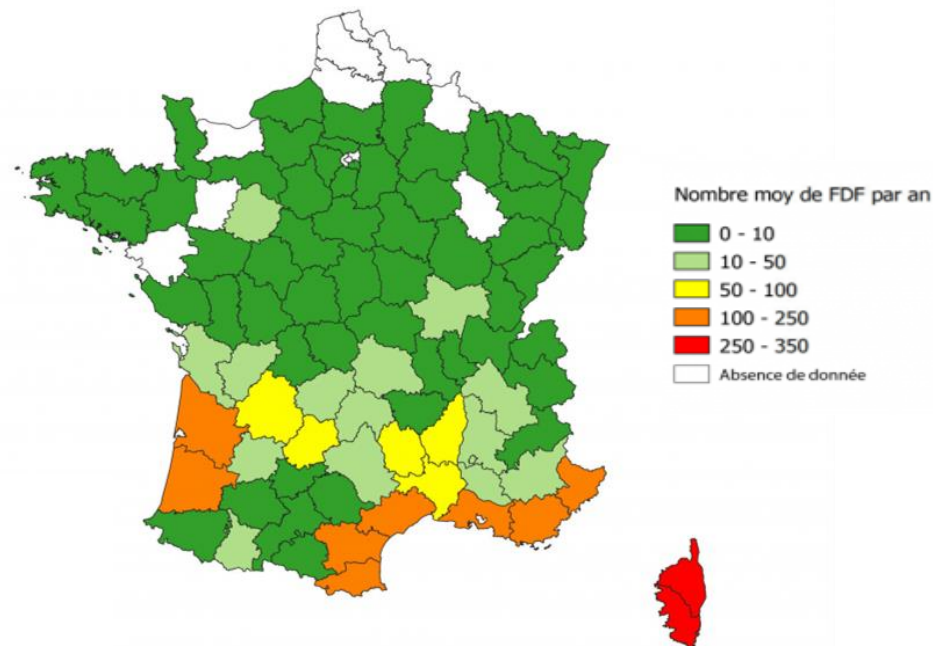
Le territoire est peu touché par ce type d'évènement et la perception du risque y est peu développée. En effet, les conditions favorables aux feux de forêt sont appréciées à partir de l'Indice Feu Météo (IFM), qui permet de caractériser les risques météorologiques de départs et de propagation de feux de forêt à partir de données climatiques (température, humidité de l'air, vitesse du vent et précipitations) et de caractéristiques du milieu (sol et végétation). **Pour Dijon cet indice se situe entre 0 et 10** (voir carte ci-contre), le risque n'est donc pas considéré comme prioritaire.

Néanmoins, avec l'évolution des changements climatiques, le risque de départ de feu de forêt devrait augmenter indépendamment des facteurs anthropiques ou naturels. De plus, **aucun PPR d'incendie de forêt n'est présent sur le territoire.**

Mesures d'adaptation

Il convient dès aujourd'hui de mettre l'accent sur l'amélioration des connaissances et la compréhension des feux de forêt : les identifier et leur zone, les référencer... Il convient aussi d'identifier les zones forestières les plus vulnérables à l'aléa ainsi que les périodes dangereuses.

Moyenne annuelle du nombre d'incendies qualifiés comme feu de forêt, période 2007-2018, France



- *Le plateau de Chenôve, le poumon de vert de la métropole*

Étendu sur 240 ha de verdure, **le plateau de Chenôve est considéré comme étant le poumon vert de l'agglomération dijonnaise** et une grande partie de ce Plateau est classée en zone Natura 2000. Situé à 387 m d'altitude, c'est un maillon indispensable de la trame verte de la côte dijonnaise : composé d'îlots de fraîcheur, de pentes escarpées dans les combes calcaires, de lavières (anciennes carrières), de pelouses sèches, de landes, de fruticées, de bosquets, de forêts de feuillus et de résineux. C'est aussi un point de départ de nombreuses randonnées.



L'incendie du Plateau de Chenôte

En 2015, la France a fait face à un important épisode de sécheresse, et la métropole dijonnaise n'a pas fait exception. La situation au 15 juillet 2015, dominée par la sécheresse particulièrement sévère des sols, conséquence du fort déficit de précipitations, a considérablement augmenté les risques de déclenchements de feux. Cette sécheresse s'est approché des records de 1976 ou 1964.

C'est dans ce contexte particulier que le 20 juillet 2015, un incendie s'est déclaré sur le plateau de Chenôte. 80 hectares de pinèdes et de pelouses sont partis en fumée. Jusqu'à 80 pompiers venus de toute la Côte d'Or sont intervenus sur place. Des flammes de plus de 10 mètres ont été constatées, au plus fort de l'incendie.



Suite aux incendies, **un plan de gestion du site** définissant les opérations de restauration à mener sur la zone incendiée ainsi que la mise en place d'une stratégie à long terme et d'un plan pluriannuel pour cet espace naturel classé Natura 2000 a été mis en place conjointement par la Ville de Chenôte, le Syndicat Intercommunal de sauvegarde et de mise en valeur du Plateau du Sud Dijonnais (SIPLASUD) et les communes concernées.

Adopté par la commune de Chenôte en septembre 2019, ce plan de gestion prévoit la mise en place d'un pâturage pour la restauration de certaines pelouses calcaires situées dans la zone incendiée.

Dans le cadre de sa politique de transition écologique, avec un objectif de protection et de développement de la biodiversité, la Ville de Chenôte a souhaité s'associer par voie de convention avec le Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne afin de mettre en œuvre des actions de restauration de la zone incendiée et plus globalement, d'assurer une gestion conservatoire du plateau et de ses pelouses calcaires par l'extension du pâturage en 2021, un troupeau constitué de chevaux et de vaches écossaises est arrivé sur les lieux pour pâturer pendant un mois, la conservation des espaces boisés en convertissant progressivement les résineux en feuillus au rythme de l'exploitation mais aussi par la reconstitution d'un cordon boisé feuillu le long du Plateau en limite avec les vignes.

La convention d'une durée de 6 ans, prévoit un programme d'actions pour la gestion de la fréquentation également ; la surveillance est alors intensifiée.

• Des précautions face aux sécheresses

Face à une sécheresse sans précédent en 2022, le maire de Chenôte a pris un arrêté municipal afin de sauvegarder le Plateau : la circulation des véhicules à moteur a été interdite sur l'ensemble du périmètre du Plateau de Chenôte, des barrières ont été installées pour bloquer l'accès aux chemins ruraux traversant la zone pour les véhicules à moteur. L'abandon de tout déchet de quelque nature qu'il soit, l'interdiction de fumer, d'allumer un barbecue ou un méchoui ont été également intégrés dans cet arrêté.



Incendie du plateau de Chenôte, Juillet 2015



Le plateau de Chenôte, un mois et demi après les incendies



Phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)

Phénomène d'îlot de chaleur en milieux urbains

En milieu urbain, les températures sont plus importantes que dans la campagne environnante : **c'est le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)**. Ce phénomène, qui correspond à un écart de température entre la ville et la campagne, se développe lors de nuits peu ventées qui font suite à de fortes journées ensoleillées, et disparaît au lever du jour. En ville, il exacerbe les effets du changement climatique dont notamment le risque sanitaire, à l'image de la canicule d'août 2003.

Or, avec le réchauffement climatique, les vagues de chaleur et les canicules sont de plus en plus fréquentes, intenses, durables et précoces, accentuées par l'étalement urbain qui, par conséquent, a considérablement accru l'empreinte spatiale et l'intensité du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU).

- *Origine du phénomène ICU*

Les mécanismes à l'origine de l'ICU sont connus : moindre présence du végétal, faible présence d'eau en surface comme dans le sol, stockage de la chaleur par les matériaux des bâtis, flux de chaleur anthropique (émis par les humains) et bâtiments limitant les écoulements d'air. Des moyens existent déjà pour limiter la chaleur en ville, comme les solutions dites vertes (nature sous toutes ses formes), grises (choix des matériaux et des couleurs, formes urbaines) et bleues (plan d'eau, brumisateurs, arrosage). Mais pour pallier le phénomène, l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation des villes sont deux vastes chantiers encore à engager.

- *Quelles avancées scientifiques ?*

Les avancées scientifiques récentes concernent la connaissance fine du climat urbain grâce au déploiement de réseaux de mesures denses (à Rennes, Toulouse, Dijon, ...), la caractérisation de la végétation urbaine (imagerie satellitale, LIDAR) et de la dynamique atmosphérique (modélisation), ainsi que la prise en compte des typologies d'occupation du sol et des ambiances climatiques associées avec les Zones Climatiques Locales (LCZ), <http://www.wudapt.org/lcz/>.

- *Quels risques ?*

La formation d'ICU fait augmenter l'intensité et la durée des épisodes caniculaires dans les espaces fortement urbanisés. La température descend moins pendant la nuit ce qui renforce la vulnérabilité à la chaleur des populations sensibles. Par sa fonction résidentielle, et étant fortement urbanisé, le territoire est exposé aux îlots de chaleur urbain et de manière plus générale aux complications liées au réchauffement climatique pour les populations sensibles, vu leur augmentation.



À savoir

L'ICU est généralement plus marqué au niveau du centre-ville, cœur de la ville souvent dense et fortement minéralisé, que dans les zones périurbaines et rurales, plus végétalisées et moins denses. Cette différence de température est particulièrement marquée la nuit, au moment où les matériaux urbains (béton, asphalte, etc.) relarguent la chaleur qu'ils ont stockée durant la journée.

Auteurs : Richard Yves (enseignant chercheur, Biogéosciences CNRS / université de bourgogne), Crétat Julien (post-doc, Biogéosciences CNRS / université de bourgogne) et Pohl Benjamin (chercheur, Biogéosciences CNRS / université de bourgogne).

Légende et crédit photo : CRC



Phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)

Le projet MUSTARDijon

A Dijon et sur les communes alentours, la température est mesurée chaque heure dans près de 90 stations du type de celle de Port du Canal grâce au **réseau MUSTARDijon**. Les données sont transmises en temps réel. L'objectif, dans le cadre du projet européen RESPONSE, est de rendre accessible en temps réel des cartes de températures élaborées à partir de ces stations.

La canicule de 2022

Lors des vagues de chaleur qui se sont succédé été 2022, quelques valeurs remarquables ont pu être enregistrées. Ainsi, par exemple, à la mi-juin a eu lieu une vague de chaleur extrêmement précoce. Lors de l'après-midi du 18 juin, la température a atteint 33°C sur le plateau (Corcelles-les-Monts et Flavignerot), 35°C à 36°C en plaine comme sur l'intégralité de l'agglomération dijonnaise où elle a culminé à 37°C à la station située rue Chancelier de l'Hospital, station régulièrement la plus chaude du réseau.

Plus remarquables encore, les températures de soirée et de nuit. Lors de la nuit du 18 au 19 juin, la température n'est descendue qu'à 24°C en cœur d'agglomération contre 20°C à Magny-sur-Tille. Seule la station de Plombières-lès-Dijon a vu la température passer sous la barre des 20°C. La nuit du 18 au 19 juin 2022 peut donc être qualifiée de « tropicale », au sens météorologique du terme, en plaine comme sur le plateau, en ville comme à la campagne, à la seule exception de la vallée de l'Ouche. Les soirées des 18 et 19 juin, la température est restée supérieure à 30°C jusqu'à minuit sur la quasi-totalité du réseau. Enfin, lors de la nuit du 19 au 20 juin, troisième nuit tropicale consécutive en ville, en cœur de ville, il faisait encore plus de 28°C à 5h du matin.

Réseau météorologique MUSTARDijon : station de Port du Canal, Dijon, au sein d'une trame verte et bleue favorisant la fraîcheur en ville



À savoir

Le réseau MUSTARDijon, créé en 2014 en partenariat entre des laboratoires de recherche de l'université de Bourgogne, la collectivité et l'ADEME, a été labellisé par l'Institut National des Sciences de l'Univers du CNRS dans le cadre du Service National d'Observation Observil.

Auteurs : Richard Yves (enseignant chercheur, Biogéosciences CNRS / université de bourgogne), Crétat Julien (post-doc, Biogéosciences CNRS / université de bourgogne) et Pohl Benjamin (chercheur, Biogéosciences CNRS / université de bourgogne).

Légende et crédit photo : CRC



Phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)

Mesures d'adaptation

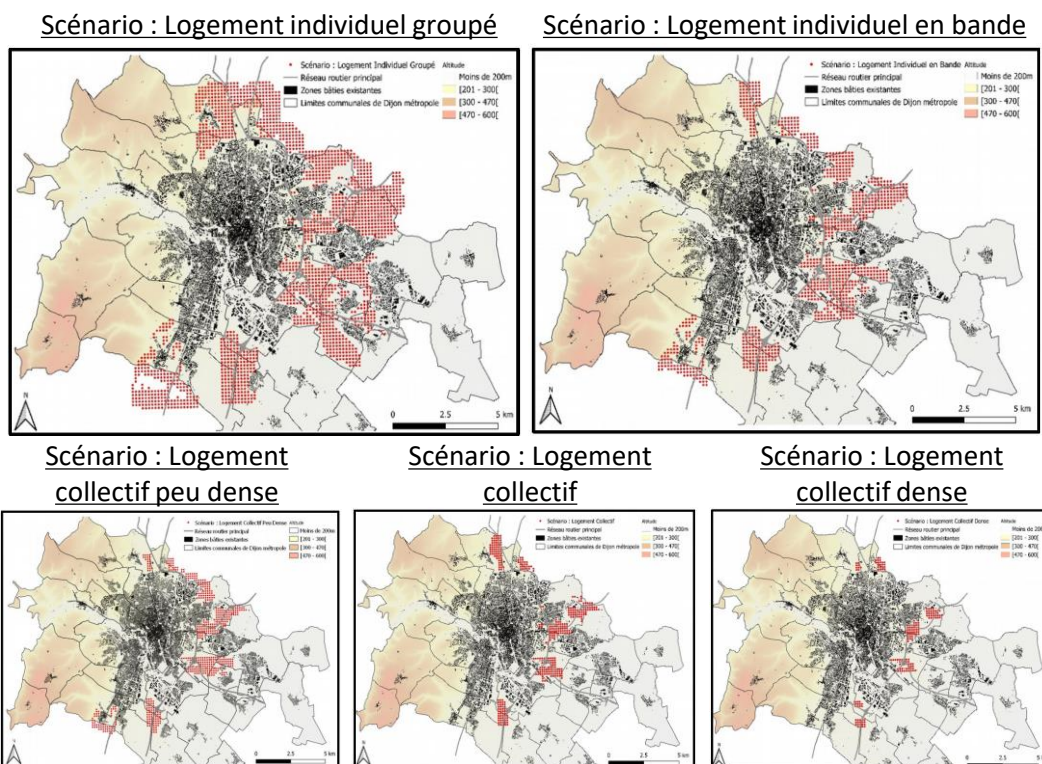
Pour permettre le passage de la connaissance à l'action et ainsi réduire l'ICU, il existe diverses pistes :

- **Mettre en place des ateliers et des campagnes de mesures participatives** ce qui permettraient aux citoyens de s'emparer de ces questions, et d'acquérir une culture en climatologie urbaine.
- Pour chaque projet, **des campagnes de mesures et des exercices de modélisation** pourraient permettre d'évaluer les politiques publiques en termes de qualité environnementale, et de faire travailler ensemble les différents acteurs (collectivités, chercheurs, citoyens, entreprises, etc.).
- Il faudrait **monitorer les températures en temps quasi-réel et à courte échéance** pour réduire la vulnérabilité via des systèmes d'alerte locaux (en affinant par exemple les seuils et les déclenchements d'information ou d'alerte canicule à l'échelle des agglomérations).
- **La construction d'atlas thermiques urbains et d'exercices de scénarisation urbaine par exemple à horizon 2050** pourraient également être utile, pour évaluer l'évolution du climat en ville selon l'ampleur du changement climatique global, mais aussi les politiques locales d'urbanisation et d'aménagement des territoires.
- Enfin, **tout projet d'aménagement urbain devrait intégrer le facteur climat en amont** pour atténuer son impact thermique, voire constituer des îlots de fraîcheur

Le projet d'îlots de Fraîcheur Urbain

En 2019, un **appel à projet** a été lancé par la métropole dans l'objectif de développer des îlots de Fraîcheur Urbains (IFU) dans le cadre de politique d'adaptation au changement climatique s'appuyant sur la connaissance des ICUs. Concrètement, le projet permettra d'identifier les zones favorables aux IFU grâce à une cartographie fines des zones de fraîcheur sur le territoire de Dijon Métropole et d'identifier l'impact des formes urbaines (selon 5 scénarios d'aménagement des logements), à l'horizon 2050, permettant d'identifier les IFUs.

5 scénarios de formes urbaines (Dijon Métropole 2050)



Nouvelles zones à bâtir d'ici 2050



Risque lié à l'évolution de pathogènes

La hausse moyenne des températures et des sécheresses sont des facteurs favorables à une augmentation de la population d'éléments pathogènes et d'insectes ravageurs.

• Le cas de l'Ambroisie

L'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est une espèce exotique envahissante originaire d'Amérique du Nord dont le pollen a des conséquences directes sur la santé et qui pose un certain nombre d'autres problèmes agricoles, environnementaux et sociétaux en France.

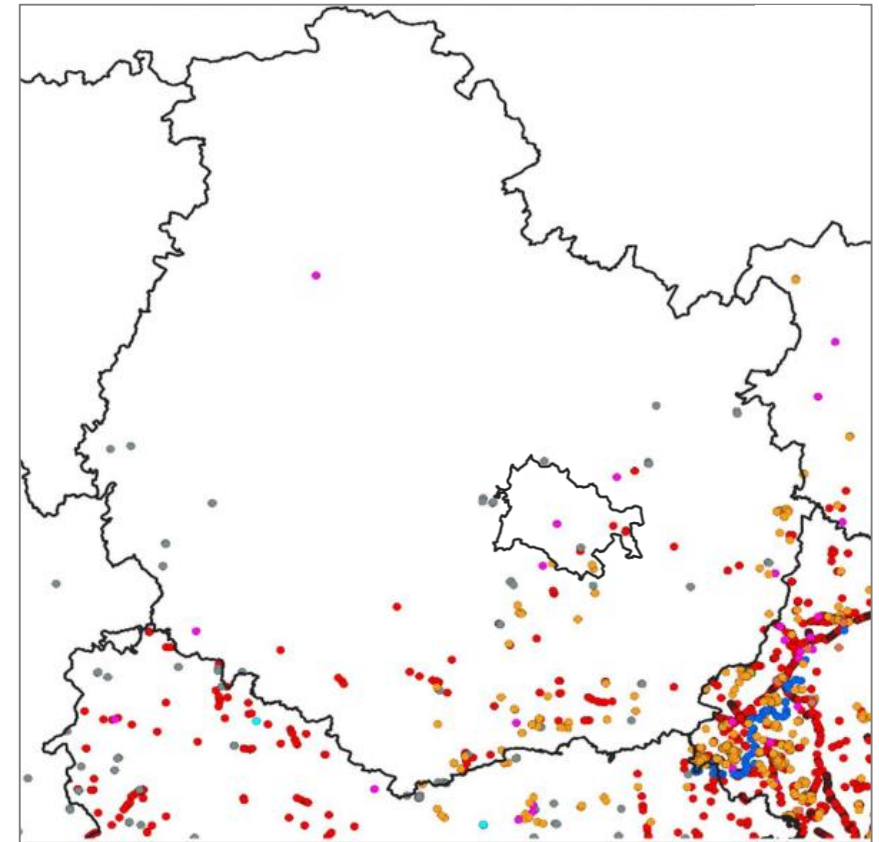
Si aujourd'hui l'Ambroisie se propage principalement par les activités humaines, **l'augmentation du taux de CO2 dans l'air et la hausse des températures accélère son développement et sa propagation.**

Exposition observée du territoire à l'ambroisie :

L'ambroisie est localisée dans quelques communes au sein de la métropole (voir carte ci-contre), bien que de manière générale **le territoire n'est pas très concerné par l'implantation de la plante.** Cependant, à l'échelle départementale, le nombre de localisations connues a augmenté de +20% par rapport à 2020¹, atteignant 215 localisations en 2021. Aussi, l'arrivée des pollens se fait de plus en plus prématurée.

Le nombre de personnes sensibles croît en fonction de l'importance de l'exposition de la plante.

Etat de connaissance sur la répartition de l'Ambroisie en Côte-d'Or, février 2022



- Routes
- Forêt
- Cours d'eau
- Résidentiel
- Carrière
- BTP
- Agricole
- Autres
- Limites départementales

Réalisation : 01.02.2022

Source : FREDON BFC, IGN, signalement-ambrosie.fr, CBNBP-Taxa

12 0 12 24 km

FREDON BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ

PLAN RÉGIONAL SANTÉ ENVIRONNEMENT Bourgogne-Franche-Comté 2017-2021

PLAN DÉPARTEMENTAL SANTÉ ENVIRONNEMENT SIGNALEMENT AMBROSIE

ars, ECLIC, ju:ra!

Source carte : Observatoire des ambrosies –FREDON France

¹ Plus d'infos : <https://www.bourgogne-franche-comte.ars.sante.fr/media/96911/download?inline>



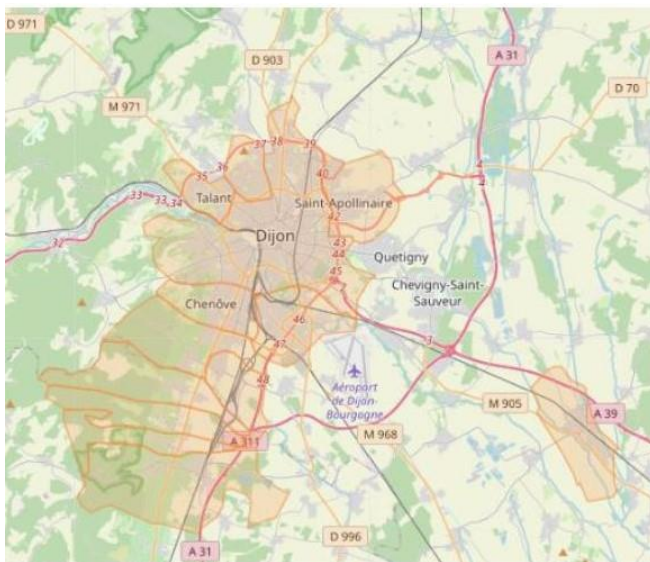
Les risques naturels au regard des changements climatiques

• Le moustique tigre

Le territoire est concerné par la présence du moustique tigre, (*aedes albopictus*) qui s'est implanté en 2018. Depuis, sa présence a connu une importante progression : 13 nouvelles communes ont été colonisées en 2022 et 7 autres sont identifiés avec une présence ponctuelle.. Aujourd'hui, 21 communes sont colonisées, représentant 47% de la population.

Le programme de surveillance 2023 repose sur 49 pièges pondoirs répartis sur 31 communes. 12 nouvelles communes sont surveillées.

L'un des principaux risques du moustique tigre est la transmission de la dengue, du chikungunya ou encore du Zika. Au niveau du territoire, le recours aux urgences suite à des piqûres et des allergies ont augmenté.



Communes de la métropole colonisées par le moustique tigre (2023)
Source : ARS BFC / Santé publique France

• Le frelon asiatique

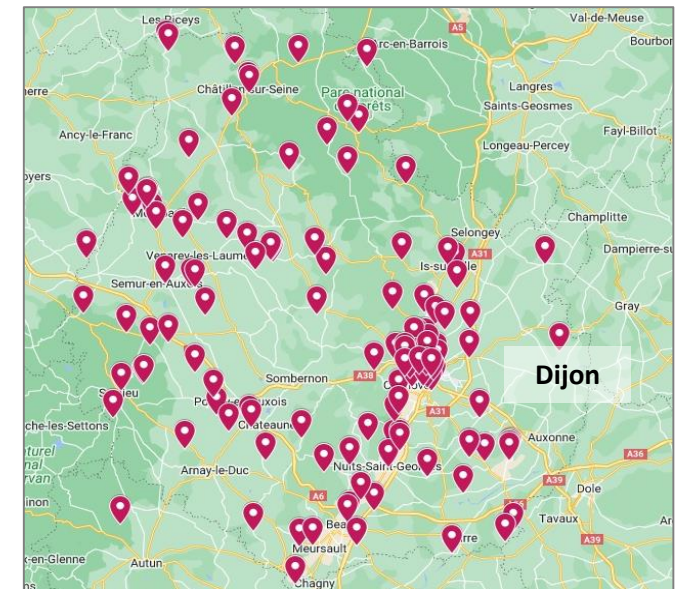
Le Frelon asiatique (*Vespa velutina*), introduit accidentellement en France aux alentours de 2004, s'est très vite répandu sur le territoire français. **L'augmentation des températures et des précipitations favorisent sa prolifération et risque d'élargir les zones climatiques qui lui sont favorables.**

A l'échelle du département, plusieurs signalements ont été émis, ce qui a permis d'identifier les nids (voir carte ci-dessous). Les signalements sont plus importants en 2022.

Cette espèce invasive pose problème dans plusieurs domaines :







- **Pour la santé humaine** : type d'allergies, attaques sur les Hommes ;
- **Sur l'économie** : le secteur apicole est particulièrement touché à causes des ruchers attaqués ;
- **Sur l'environnement** : le frelon est un prédateur généraliste pouvant avoir un impact sur la biodiversité.

Signalements des nids de frelon asiatique en Côte d'Or, 2022
Source : GDSA21





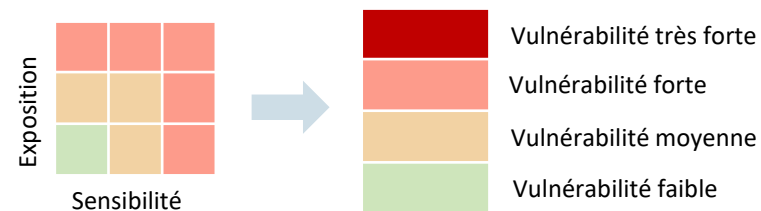
Synthèse de l'exposition actuelle et future de Dijon Métropole

| Aléa climatique / Aléa induit | | Exposition du territoire à l'aléa | |
|---|----------------|--|--------|
| | | actuelle | future |
|  <p>Canicules et ICU Les agglomérations sont particulièrement touchées par les fortes chaleurs en raison de l'effet d'îlot de chaleur (ICU), ce qui est le cas de Dijon Métropole. Une augmentation significative de la fréquence et de l'intensité des canicules sur la dernière décennie</p> | Forte | 1/3 des vagues de chaleur se sont produites dans les 10 dernières années, depuis 1947 | ↗ |
|  <p>Inondations Les aléas climatiques d'inondations sont récurrents pour le territoire et sont provoqués par : <ul style="list-style-type: none"> • Les débordements de cours d'eau lors de crues ou de précipitations exceptionnelles • La saturation des nappes phréatiques qui entraîne leur débordement lors de fortes intempéries • Le ruissellement causé par l'exploitation agricole et l'imperméabilité des sols. → 79 arrêtés entre 1983 et 2019 et 9 communes couvertes par un PPRi</p> | Forte | 16 000 personnes résidant en zone inondable. 68% des périls déclarés depuis 1983. Pas de culture du risque | ↗ |
|  <p>Retrait gonflement des argiles Les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse peuvent impacter le tissu urbain, l'agriculture et les transports. La majorité des communes sont exposées à cet aléa. 37 arrêtés ont été pris entre 1983 et 2019 et 1 commune couverte par un PPRNPm (Dijon)</p> | Moyenne | 63% des arrêtés RGA pris entre 1983 et 2019 l'ont été en 2018 et 2019 (le reste en 2003) | ↗ |
|  <p>Mouvements de terrain Dijon Métropole est exposée à différents types de mouvements de terrain : <ul style="list-style-type: none"> • Des éboulements ou chutes de pierres et de blocs • Des érosions de berges • Des glissements de terrain → 1 commune couverte par un PPRNPm qui intègre le risque mouvement de terrain (Dijon)</p> | Moyenne | Phénomènes connus, touchant quelques communes | ↗ |
|  <p>Feux de forêts De nombreux massifs forestiers, boisements et pelouses au nord-ouest du territoire. 1 incendie sur le plateau de Chenôve ravageant 80 ha de pelouses et boisement en 2015. → Un plan de gestion pour le site, pas de plan de prévention des feux de forêts</p> | Faible | Indice Feu Météo entre 0 et 10 | ↗ |
|  <p>Éléments pathogènes et envahisseurs Quelques éléments pathogènes sur le territoire avec une évolution constatée de l'évolution de l'aire de répartition du moustique tigre (prolifération en été). Quelques signalements de la plante ambrosie.</p> | Faible | | ↗ |



Synthèse de la vulnérabilité climatique de Dijon Métropole

| Aléa climatique / Aléa induit | Exposition du territoire à l'aléa | | Niveau de sensibilité du territoire à l'aléa | Vulnérabilité <i>Sensibilité x exposition</i> | | Secteurs exposés |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------|--|---|--------|---|
| | actuelle | future | | actuelle | future | |
| Canicules et ICU | Forte | ↗ | Forte | Forte | ↗ | Population / Santé / Agriculture / Biodiversité / Energie / Infrastructures |
| Inondations | Forte | ↗ | Forte | Forte | ↗ | Population / Qualité des eaux / Biodiversité / Agriculture |
| Retrait gonflement des argiles | Moyenne | ↗ | Forte | Forte | ↗ | Habitats et bâtiments / Infrastructures |
| Mouvements de terrain | Moyenne | ↗ | Moyenne | Moyenne | ↗ | Habitats et bâtiments / Infrastructures (routes...) |
| Feux de forêts | Faible | ↗ | Faible | Faible | ↗ | Forêt / Biodiversité / Habitats et bâtiments |
| Eléments pathogènes et envahisseurs | Faible | ↗ | Moyenne | Moyenne | ↗ | Forêt / Biodiversité / Tourisme / Santé / Agriculture / Qualité des eaux |



Les conséquences sur le territoire en matière d'impacts



- Impacts sur les ressources naturelles
- Impacts sur les Hommes et ses activités

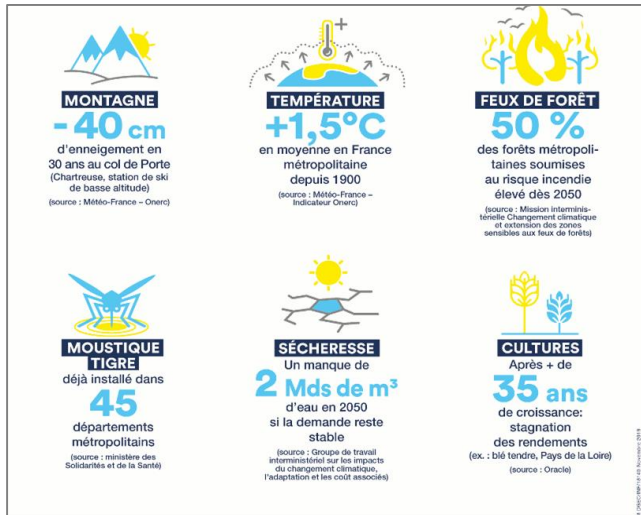


Vulnérabilité au changement climatique et impacts

Les changements climatiques, via une chaîne complexe d'interactions entre le climat, l'environnement et les sociétés, posent un risque majeur pour la santé et le bien-être des populations, pour les milieux et la biodiversité, et pour les activités, notamment l'agriculture et la forêt.

En ce qui concerne Dijon Métropole, l'accent est mis sur l'augmentation des températures, la hausse des sécheresses et des vagues de chaleur et tous leurs effets associés : impacts sur les ressources en eau, risque de retrait-gonflement des argiles, impacts économiques liés à l'agriculture, fragilisation des milieux naturels, de la biodiversité et de la santé des habitants.

Mais si le changement climatique implique une vulnérabilité plus forte, il peut aussi être susceptible **de constituer de nouvelles opportunités**. La connaissance des impacts est donc fondamentale pour agir en ce sens.



Conséquences pour la France : carte des impacts observés ou à venir d'ici 2050 (ONERC)





Ressource en eau

Dans le domaine de l'eau, les pressions qui s'exercent localement (diminution des précipitations estivales, davantage de sécheresses, fortes pluies en hiver...) sont susceptibles de s'aggraver sous l'effet des changements climatiques, notamment sur les volumes d'eau et leur qualité. Parallèlement, la hausse des températures augmentera l'évapotranspiration, résultant une diminution de l'eau disponible, tant pour les eaux de surface que pour les nappes.

Etat des lieux pour Dijon Métropole

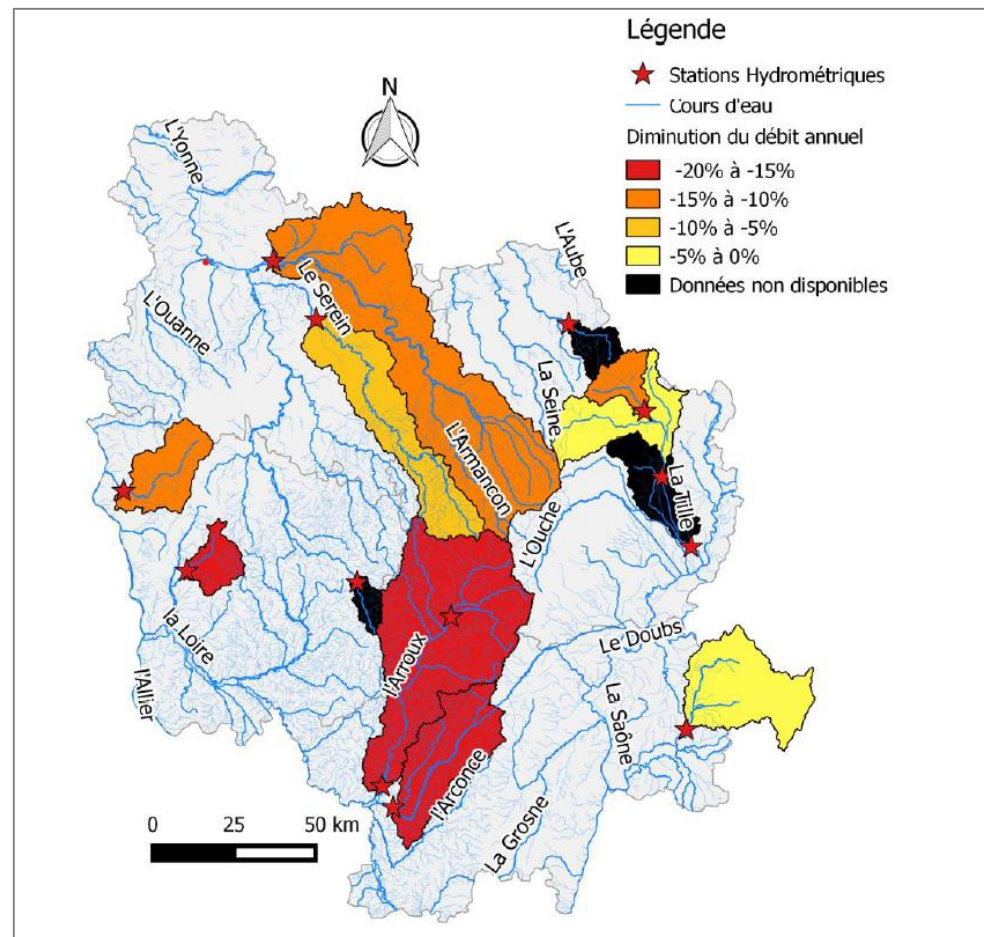
Le territoire de Dijon Métropole fait partie de 4 bassins versants : le bassin de l'Ouche, le bassin de la Vouge (exploitant la nappe de Dijon Sud), le bassin de la Tille et le bassin de la Saône et profite, ainsi, de 12 captages pour son alimentation en eau dont 7 sont situées hors du territoire (pour une capacité couvrant en moyenne 75% à 80% des besoins).

La consommation actuelle d'eau se répartit comme suit : fonctionnement du canal de Bourgogne (qui représentent 97,5% des prélèvements totaux*, puis l'alimentation en eau potable, l'industrie, l'irrigation et enfin les loisirs. Excepté pour l'alimentation des canaux, ces prélèvements s'effectuent surtout en eaux souterraines.

- *Sur le plan écologique*

Les sous-sols du territoire sont de nature karstique, plus susceptibles de subir des épisodes de pollution rapide, rendant donc les eaux souterraines particulièrement vulnérables aux pollutions.

Différence de débit annuel entre les périodes 1969-1987 et 1988-2009 sur les 9 bassins versants étudiés (différence en % [1988-2009] – [1969-1987])





Les impacts sur les ressources naturelles

• Sur le plan quantitatif

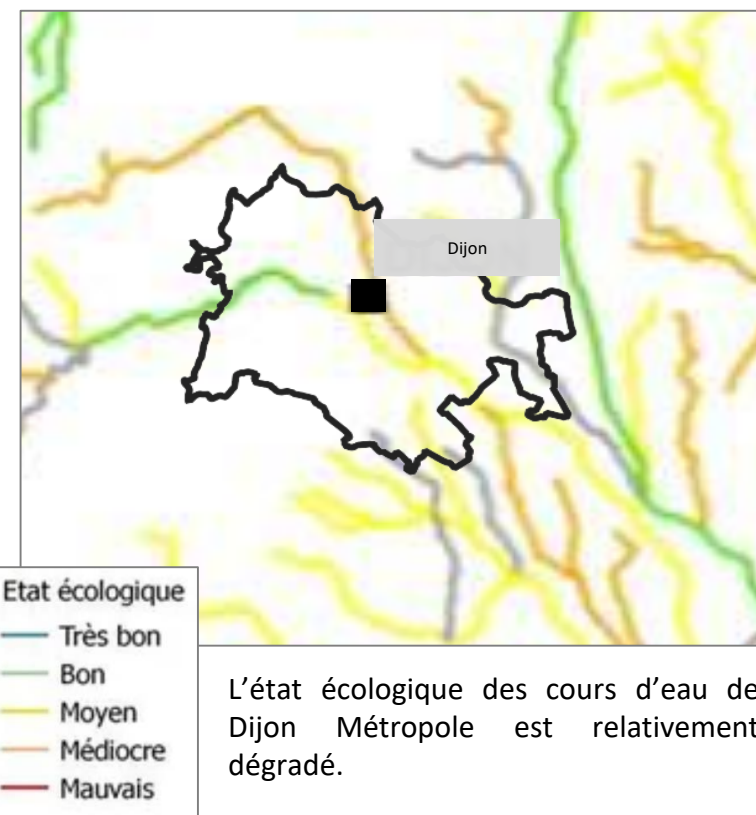
Les ressources en eau sont principalement souterraines et présentent un **bon état quantitatif**, cependant des déficits quantitatifs sont observés : baisse de 11% des débits annuels et jusqu'à 40% en juillet (pour l'ensemble des cours d'eau bourguignons depuis 1988)*. Pour faire face à ces pressions quantitatives des zones de répartition des eaux ont été définies et des études de volumes prélevables ont été imposées pour les bassins de l'Ouche, de Vouge, de la Tille et la nappe de Dijon-Sud.

En ce qui concerne les eaux superficielles, elles voient leur débit diminuer, notamment pendant les périodes estivales où l'ensoleillement et les températures sont élevés.

• Sur le plan qualitatif

De manière générale, **la qualité chimique des eaux superficielles est globalement bonne sur l'ensemble des cours d'eau du territoire**, les eaux distribuées sont de bonne qualité et plusieurs protections sont mises en œuvre (protection des captages).

Toutefois, il reste ponctuellement des problèmes liés aux pesticides et aux nitrates et la nappe de Dijon Sud présente une eau de mauvaise qualité en raison des pollutions industrielles (déversement ou pollution diffuse), domestiques (défauts des réseaux, surcharge, ruissellement d'eaux pluviales) et agricoles (pesticides et nitrates). Néanmoins, ces pollutions ne concernent pas directement Dijon Métropole, l'axe drainant de la nappe étant de direction nord/ouest et les zones les plus vulnérables sont en aval de la nappe.



Ainsi, que ce soit l'eau des nappes souterraines ou les eaux superficielles, **la ressource est largement dépendante des paramètres climatiques et de leur évolution attendue au cours du XXIe siècle.**

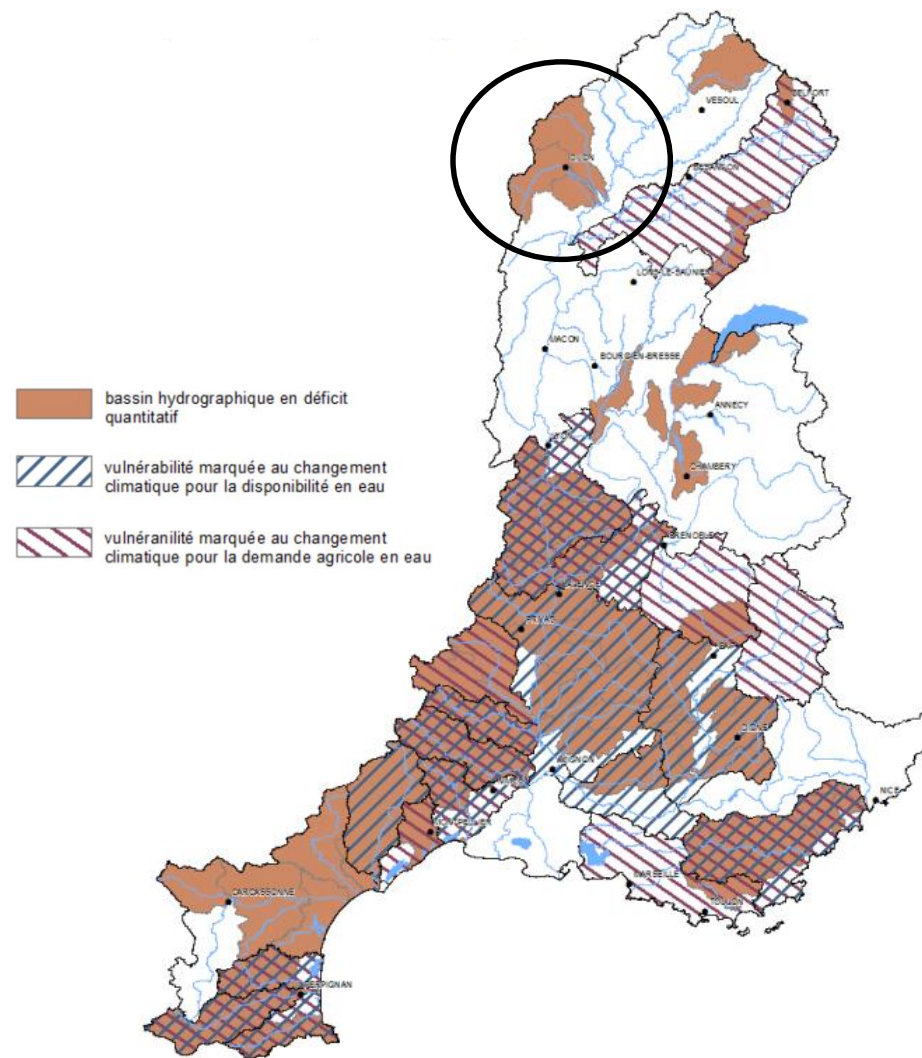


L'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse prévoit sur ses bassins les changements suivant d'ici 2100 :

- Les températures augmentent et continueront d'augmenter, en particulier en période estivale.
- L'évapotranspiration augmente déjà et continuera d'augmenter également, ce qui implique **une tendance à l'assèchement**.
- La tendance sur les précipitations est moins nette : les chroniques de données montrent une forte variabilité interannuelle ; les approches modélisées ne s'accordent pas sur la tendance évolutive. On note néanmoins **un signal sensible sur la baisse des précipitations d'été et une diminution attendue de l'enneigement**.
- Le réchauffement et l'assèchement suffiront à induire une diminution des débits, avec en particulier l'aggravation et l'allongement des étiages. La recharge pluviale des nappes tendrait à baisser. **La ressource en eau tendra à se raréfier sous l'effet combiné de ces facteurs**.
- Concernant l'impact du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques et humides, là aussi ce sont le **réchauffement et l'assèchement qui seront les premiers facteurs de vulnérabilité**.

D'après la carte ci-contre, les bassins hydrographiques de Dijon Métropole se situent en déficit quantitatif.

Vulnérabilité au changement climatique – synthèse des enjeux liés à la gestion quantitative





Les impacts potentiels sur la ressource en eau

Les principaux impacts liés aux évolutions climatiques qui vont accroître la vulnérabilité de la ressource en eau sur la CC sont les suivants :

- **Baisse de la disponibilité de la ressource**, conséquence de la baisse du régime de précipitation et des périodes de sécheresse qui vont entraîner un abaissement de l'alimentation des nappes et/ou des cours d'eau.

→ Une eau souterraine présente l'avantage d'avoir une variation de quantité moins sujette aux variations qu'une eau de surface, cependant le rechargement des nappes peut aussi être perturbé par le dérèglement du climat et une diminution de l'approvisionnement des nappes risque d'entraîner une réduction de la disponibilité de la ressource en eau pour les usages et les milieux naturels avec un risque potentiel de conflit d'usage.

- **Augmentation des besoins en eau liés au stress hydrique et risque de conflit d'usage entre les utilisateurs**, lors de sécheresses ou de fortes canicules, entraînant une augmentation de la consommation d'eau pour se rafraîchir.

→ L'augmentation de la population auront une incidence négative accroissant la pression sur cette ressource.

- **Augmentation de la sévérité des étiages et assèchement des cours d'eau**, potentiellement impactante pour le tourisme d'eau, la biodiversité et les continuités écologiques.

→ Le territoire est déjà sensible à ce risque, les débits des cours d'eau étant faibles avec une différence importante entre l'été et l'hiver.

- **Dégradation de la qualité des eaux de surface**, conséquence de la baisse du régime de précipitation, des périodes de sécheresses et de l'augmentation de la sévérité des étiages, qui vont diminuer la capacité de dilution des polluants.

→ Un autre risque pour la qualité de l'eau est l'exposition au risque inondation du territoire. Les eaux de ruissellement et les coulées de boue, passant par le tissu urbain, peuvent être contaminées par des hydrocarbures et par la suite contaminer les cours d'eau.

- **Diminution de la qualité des eaux des nappes**, due à l'augmentation des précipitations hivernales qui vont entraîner des remontées de volume d'eau des nappes.

→ Une diminution de la qualité d'eau pourrait également entraîner des conflits entre les acteurs économiques du territoire (alimentation en eau potable, industrie, agriculture, loisirs...)

- **Accroissement des risques de ruissellements** dus à une augmentation de l'intensité des pluies et à l'intensification de l'imperméabilisation des sols.

- **Augmentation de la température des cours d'eau**, potentiellement impactante sur la biodiversité.

Ressource en eau et biodiversité

Les changements dans la disponibilité de l'eau peuvent entraîner une compétition accrue entre les besoins humains, agricoles et écologiques. La surexploitation de la ressource en eau pour répondre aux besoins humains peut réduire les débits des rivières, affectant ainsi les écosystèmes aquatiques.



Biodiversité, milieux naturels et espaces boisés

Par les modifications qu'il crée en matière de températures, de précipitations, de fréquence et d'intensité d'évènements extrêmes, le changement climatique impacte également toutes les composantes du monde vivant, que ce soit à l'échelle des espèces ou à l'échelle plus large des écosystèmes.

Bien que difficile à évaluer, ces impacts constituent une pression sur les milieux et les écosystèmes supplémentaires aux pressions anthropiques : urbanisation et étalement urbain, spécialisation de l'agriculture vers les grandes cultures, fragmentation des milieux par les infrastructures etc. **Or nos sociétés humaines dépendent de ces écosystèmes, de cette biodiversité et de leur capacité à s'adapter.**

Etat des lieux pour Dijon Métropole

Le territoire possède **un patrimoine naturel d'une grande richesse pour la biodiversité** caractérisée par des milieux secs ou montagnards, au nord-ouest, composés de boisements et pelouses. Ces espaces naturels accueillent de nombreuses espèces, tant floristiques que faunistiques telles que la Gagée velue (plante sauvage), la Bythinelle (petit escargot d'eau douce), le Pique-Prune (scarabée) ou encore le Triton palmé, le Crapaud accoucheur et l'Hirondelle de fenêtre.

L'agglomération de Dijon présente également un taux de végétalisation important grâce aux nombreux espaces verts (parcs urbains, jardins partagés et familiaux, etc.), néanmoins, la forte urbanisation ajoute une pression supplémentaire aux effets du changement climatique pour la préservation de ces écosystèmes locaux.

La Gagée velue (en bas) et le Pique-Prune (à droite)



Quelles conséquences ?

La sensibilité future des espèces animales et végétales dépendra donc de **leur capacité d'adaptation notamment en termes d'aire de répartition**. Les espèces les plus sensibles sont celles déjà en altitude, ne pouvant « migrer » davantage au Nord, ainsi que les espèces dépendantes d'habitats très impactés comme les milieux humides et cours d'eaux en période estivales.

Afin de préserver les espaces naturels et la biodiversité, Dijon Métropole est couverte par **une Trame Verte et bleue**.



À savoir

La Trame Verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques qui contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.



Les impacts potentiels sur la biodiversité, milieux naturels et espaces boisés

Avec les effets des changements climatiques (augmentation des températures, évolutions du régime de précipitations, changements des cycles de gelées,...) les impacts suivants vont se répercuter :

- **Modification des aires de répartition avec un déplacement vers le nord pour de nombreuses espèces** entraînant une évolution des écosystèmes et des habitats, et la délocalisation d'agents pathogènes et de parasites.

→ *Les fragmentations des écosystèmes risquent de conduire à une disparition accentuée de certaines espèces et une homogénéisation des espèces ordinaires et/ou invasives. Le développement ou la restauration de continuités écologiques et de milieux naturels est donc un élément essentiel pour limiter les impacts négatifs du changement climatique.*

→ *Les changements climatiques représentent une opportunité pour certains milieux et espèces aimant la sécheresse et la chaleur, qui pourraient voir leur surface ou population augmenter (prairies sèches, scolytes de l'épicéa...).*

→ *Les villes ont un effet homogénéisant sur la faune et la flore, la ou les ressources alimentaires y sont abondantes et les prédateurs naturels y sont absents.*

- **Évolutions physiologiques ou extinction locale des espèces** incapables de se déplacer suffisamment rapidement et une capacité d'adaptation encore plus mise à mal à cause de l'anthropisation.

→ *Par exemple, l'augmentation des températures des cours d'eau peut conduire à un stress thermique chez les espèces sensibles comme les poissons.*

- **Modification de la phénologie des espèces**, de leur cycle de développement et désynchronisation des cycles entre espèces et donc des ressources disponibles nécessaires au bon fonctionnement proie/prédateur entraînant une baisse de la biodiversité (espèces généralistes au profit d'espèces spécialistes).

- **Disparition d'espèces et dépérissement d'arbres** dû à l'accroissement du stress hydrique et thermique, à la propagation des bioagresseurs (chenille processionnaire du chêne, scolytes...), au développement de maladies et d'espèces invasives. Augmentation de la fragilité du patrimoine arboré et nécessité d'adapter les suivis phytosanitaires

→ *Les écosystèmes aquatiques pourraient également être affectés par la hausse des températures, entraînant la disparition d'espèces aquatiques locales et l'assèchement voire la disparition des derniers milieux humides présents en ville (ex. Bois du ru de Pouilly)*

- **Dégradation et perte de services écosystémiques** (stabilité des sols, régulation du ruissellement), accentué par l'imperméabilisation des sols en zones urbaines. Cela va entraîner une évolution des paysages et la disparition de services culturels.

- **Augmentation du risque feux de forêt** entraîné par l'augmentation de la température et la baisse de l'hygrométrie. Cet impact va être accentué avec la fragilité des écosystèmes forestiers.



À savoir

*L'observation des impacts du changement climatique sur la biodiversité se développe principalement au travers de **l'étude de la phénologie**, c'est-à-dire les dates d'apparition des phénomènes saisonniers. Elle vise à comprendre l'influence des variations et des changements climatiques sur la croissance et la reproduction des espèces animales et végétales. La phénologie, lorsqu'elle est étudiée à long terme, apporte des indicateurs sur la réponse ainsi que la capacité d'adaptation et d'évolution des espèces clefs d'un écosystème face aux changements du climat.*



Agriculture

L'agriculture est un des premiers secteurs à être impactés par le changement climatique : en cause sa sensibilité face aux variations climatiques (hausse des températures, sécheresses plus fréquentes, diminution de l'eau disponible...). Elle doit ainsi dès à présent s'emparer de la question des impacts du changement climatique et de son adaptation en mobilisant les acteurs à des échelles diverses : exploitations, territoires et filières agroalimentaires.

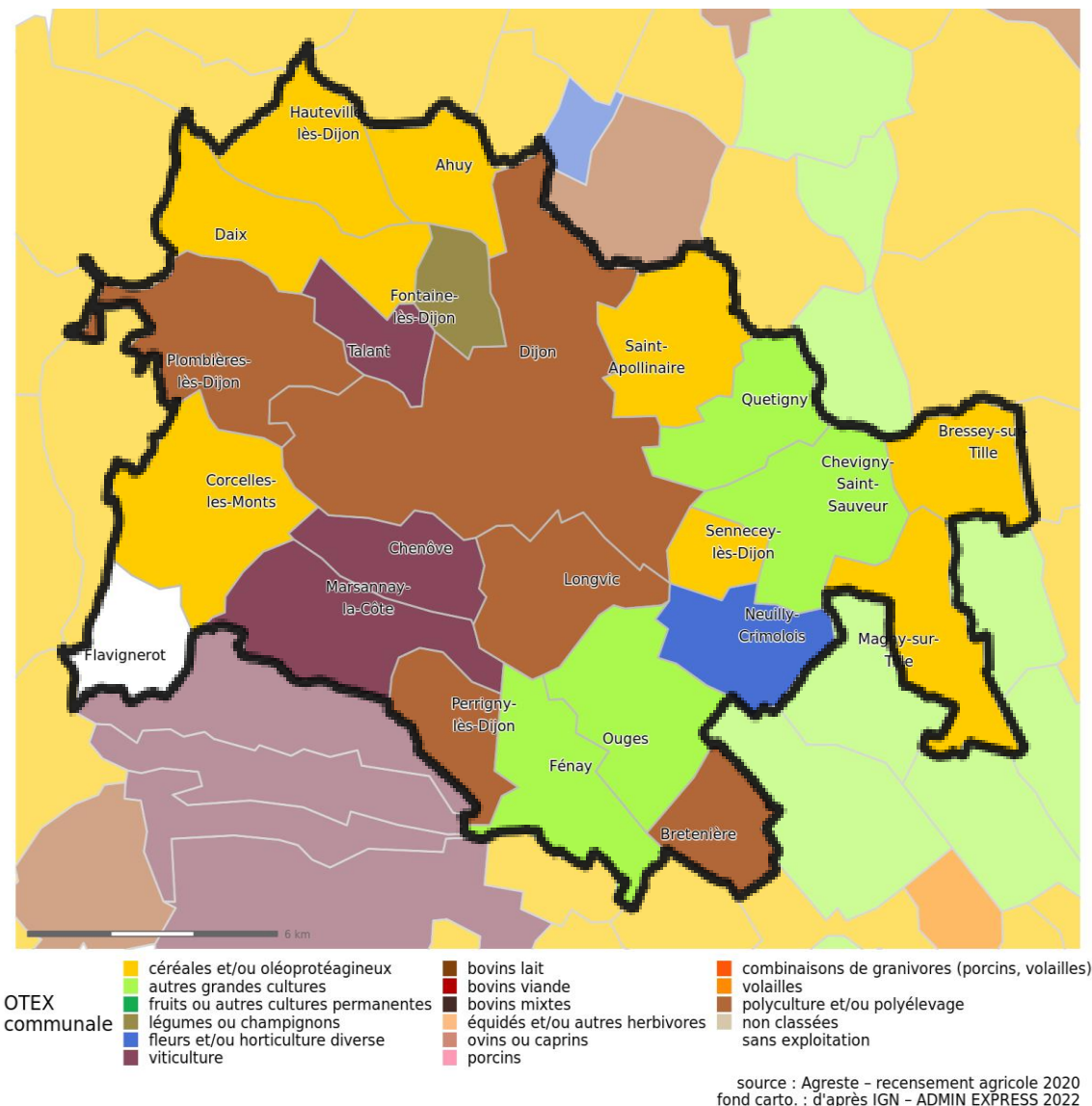
Etat des lieux pour Dijon Métropole

L'agriculture périurbaine de la Métropole représente une part de surface faible du territoire (36% de la superficie totale) mais reste une activité économique importante. On y trouve majoritairement des céréales et des oléoprotéagineux (5718 ha de SAU*), de la polyculture et du polyélevage (1050 ha de SAU), des autres grandes cultures (1890 ha de SAU), de la viticulture (330 ha de SAU). D'autres surfaces peu productives rassemblent les jachères, les estives et landes et diverses cultures particulières.

L'agriculture biologique constitue 22% du nombre total d'exploitations. L'engagement pour la qualité, la diversification et les circuits courts est important avec plus de 50 % des exploitations engagées dans une démarche de valorisation.

L'agriculture du territoire est déjà impactée par les changements climatiques qui constituent pour ce secteur un risque important. L'augmentation de la fréquence des étés caniculaires et secs devrait impacter le secteur provoquant des pertes de plus en plus importantes, avec un risque élevé de baisse de rendement.

Orientation technico-économique, Dijon Métropole, 2020





Les impacts potentiels pour l'agriculture

Les changements climatiques auront des répercussions directes sur le secteur et représentent une menace à la fois pour la survie économique des exploitations et pour les activités qui en dépendent.

- **Modification des stades phénologiques** avec avancement des dates de récolte et modification du calendrier cultural.
- **Pertes de récoltes des grandes cultures** liées à des épisodes de gel tardifs, de grêle ou à des sécheresses.
- **Baisse des rendements agricoles** en relation avec la disponibilité de la ressource en eau et l'évolution des températures moyennes (sécheresse).

→ *En période de sécheresse, une quantité moindre d'eau est disponible dans les sols, ce qui limite leur croissance et provoque une diminution de la quantité des rendements. Le manque d'eau peut aussi entraîner une diminution de la qualité (fruit moins gros, grains plus petits...).*

→ *Les sécheresses menacent également les systèmes d'élevages de bovins en impactant la production de fourrage, et par là, l'alimentation des troupeaux.*

- **Réduction de la productivité des exploitations d'élevage** liée à la baisse du confort thermique des animaux (stress hydrique, stress thermique).

→ *Le bien-être des animaux est également impacté.*

- **Apparition de nouveaux risques de crises agricoles et l'accroissement des risques existants**, notamment sécheresse, ravageurs et mortalité des animaux d'élevage... Ces risques sont aggravés par les monocultures, l'uniformité génétique et le caractère intensif de l'agriculture.
- **Baisse de la fertilité due à l'érosion des sols, destruction des récoltes et pollution des parcelles**, conséquences des pluies torrentielles.
- **Baisse de la biodiversité dans les sols**
- **Des conditions de travail plus difficiles en été et des difficultés économiques** pour les exploitations en raison de l'augmentation possible du prix des facteurs de production (intrants, eau, énergie...).

→ *L'âge des chefs d'exploitants de Dijon Métropole se situe majoritairement dans la fourchette des 50-60 ans avec une augmentation de la tranche des 60 ans et plus, ces 10 dernières années. Cela représente 27% de plus de 50 ans et 9% de plus de 60 ans*.*

- **Amélioration des rendements** liée à la hausse des températures et de la concentration en CO₂ et allongement de la période de croissance végétative.

→ *Ces hausses de rendements agricoles pourront toutefois avoir lieu si les autres facteurs (ressource en eau, gel tardifs...) n'ont pas d'effet limitatif. A noter, qu'à partir d'un réchauffement supérieur à 2°C, les pertes de rendements agricoles dues aux sécheresses et ravageurs devraient surcompenser la hausse induite par l'augmentation des températures.*



La viticulture

Ce secteur représente, à la fois un fort enjeu clé dans l'économie bourguignonne mais également dans l'attractivité touristique.

Etat des lieux pour Dijon Métropole

Jusqu'au dernier tiers du XIXe siècle, marqué par le phylloxera et une forte urbanisation, la côte dijonnaise était une grande terre de vin. Aujourd'hui, le vignoble métropolitain est en pleine renaissance. Le territoire compte 455 hectares de vignes, dont 47 Climats protégés par l'Unesco. Ces vignes sont plantées en Pinot, en Chardonnay et en Aligoté et représentent environ 277 ha répartis entre les communes de Marsannay-la-Côte, Chenôve, Dijon, Talant, Corcelles-les-Monts et Plombières-lès-Dijon, Talant et Daix. On trouve aussi des parcelles de vigne en dehors de la zone d'appellation, dans les communes de Fontaine-lès-Dijon, à Quetigny, à Chevigny-Saint-Sauveur, au Clos des Epleumiens de Saint-Appolinaire et même à Longvic. De nouveaux hectares référencés en Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) sont en cours de plantation ou d'acquisition. Un dossier vient d'être déposé auprès de l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO) en vue d'obtenir la dénomination géographique complémentaire « Bourgogne Dijon » au sein de l'AOC Bourgogne.



Gelées d'avril impactant les vignobles bourguignons, avril 2021



Quelles conséquences ?

Aujourd'hui, **les effets du changement climatique se font déjà ressentir sur la viticulture** et pourraient représenter, à l'avenir, une menace pour l'économie locale et à plus large échelle, pour l'économie de la région. En effet, si le vignoble actuel (et la qualité du vin) a été bénéficiaire (disparition des petits millésimes), à terme, se pose la question de la permanence, non pas d'une production viticole mais de la typicité des vins de Bourgogne.

Source photo : France 3 Régions, © Domaine Alain Geoffroy

*« Vin et changement climatique : en Bourgogne les vignerons tentent de s'adapter », France Info, 2021, lien ici.



Les impacts sur l'Homme et ses activités

Les impacts potentiels sur viticulture

- **Risques liés aux phénomènes météorologiques extrêmes** : gel, grêle, sécheresse...

→ *Le pinot noir est particulièrement sensible aux aléas climatiques.*

- **Modification des stades phénologiques** : débourrement précoce et exposition au gel, vendages précoces pouvant nuire aux qualités organoleptiques des fruits...

→ *Les vendanges se font de plus en plus tôt ces dernières années.*






→ *Une étude¹ a montré que tous les stades de développement de la vigne sont plus précoces de 7 à 12 jours comparés à la période antérieure à 1987.*

- **Maturation précoce des raisins due à l'élévation des températures**, se traduisant par une augmentation du taux d'alcool et une baisse du niveau d'acidité

→ *« Dans les années 1970 - 1980, les viticulteurs bourguignons ont sélectionné une variété de pinot noir qui développait bien le sucre des raisins et donnait un bon taux d'alcool pour le vin. Aujourd'hui, avec les températures plus élevées, ils ont tendance à faire des vins trop sucrés. Il faut donc essayer de trouver d'autres variétés ». En 2019, certaines cuvées sont montées à un taux d'alcool de 16 degrés².*

- **Risque de perte d'identité des vins** : maturation précoce nuisant à la qualité organoleptique des fruits / augmentation du taux d'alcool et baisse du niveau d'acidité dues à l'évolution de la typicité des vins en lien avec le réchauffement climatique, et avec l'importation de cépages du sud plus résistants aux effets climatiques.

Les effets du changement climatique sur le vin (projet LACCAVE 2012-21, INRAE)

| | CONCENTRATION DE CO ₂ | TEMPÉRATURE MOYENNE | SÉCHERESSE | STRESS THERMIQUE |
|---|----------------------------------|---------------------|------------|------------------|
|  RENDEMENT | + | + | - | - |
|  ALCOOL POTENTIEL | + | + | + | - |
|  ACIDITÉ | + | - | + - | - |
|  ARÔMES | ? | - | - | - |
|  COULEUR | + | - | + | - |

- **Remise en cause des cépages employés** (en lien avec le cahier des charges de l'appellation) **et des techniques de vinification** du fait de la hausse des températures.

→ *Des travaux de modélisation viticole à échéance de la fin du siècle³ ont montré que la poursuite du réchauffement climatique pourrait aboutir à une élimination du pinot noir sur la Côte de Beaune (mais pas forcément en Hautes Côtes), et à son remplacement par d'autres cépages.*

- **Accroissement de la fréquence de certaines maladies** dû à la remontée de certains ravageurs.

¹ Etude menée par le Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (BIVB)

² Jean-Claude Rateau, responsable du Conservatoire des anciens cépages bourguignons

³ Garcia de Cortazar Aauri, 2006



Aménagement du territoire et bâtiments

L'aménagement du territoire joue un rôle majeur dans la gestion du changement climatique. En effet, planifier l'aménagement du territoire c'est organiser à long terme l'espace et les activités là où les événements climatiques extrêmes seront plus fréquents et plus intenses, la ressource en eau sera vraisemblablement fragilisée et la canicule de 2003 la norme.

Etat des lieux pour Dijon Métropole

Dijon métropole est un territoire exposé aux inondations, aux retrait-gonflement des argiles et aux mouvements de terrain. Les aménagements passés ont plutôt favorisé les risques d'inondation ; le ruissellement sur les routes par exemple. De plus, un nombre important de bâtiments se situe en zone inondable, proche des berges, et/ou sur une nappe phréatique favorable à des remontées d'eau.

Les communes traversées par l'Ouche sont touchées par les zones inondables. En ce qui concerne l'emplacement des potentielles remontées de nappes phréatiques, les communes centres et du périphérique sud sont touchées par ce péril. Ainsi, des actions doivent être mises en place afin de protéger la population de ces risques.

Les effets du changement climatique et ses conséquences vont également impacter de manière significative le territoire et tous types de bâtiments qu'il s'agisse d'immeubles d'habitation, de maisons particulières, de sièges d'entreprises, d'usines ou de bâtiments publics.

Les impacts potentiels pour l'aménagement du territoire

- **Risque d'inondation accru** lié aux évolutions de leur fréquence et de leur intensité en raison de l'augmentation des pluies hivernales.
 - **Domages à la structure de bâtiments** dus à l'amplification du phénomène de retrait-gonflement des argiles lié à l'alternance de périodes de sécheresse et de fortes pluies, entraînant des dégâts matériels.
 - **Amplification des hausses de température et des périodes caniculaires plus violentes** en raison du phénomène d'îlot de chaleur urbain en période estivale.
- *Dijon Métropole est un territoire à l'urbanisation relativement dense, notamment avec la ville de Dijon (3 910 hab./km² en 2019 selon l'INSEE)*
- **Problèmes d'inconfort thermique l'été dans les bâtiments** (logements, tertiaire...).



Centre Hospitalier La Chartreuse,
crue de l'Ouche 2024



Inondation avril 2024



Infrastructure de transport

Les réseaux de transport permettent aussi bien les déplacements de personnes pour leurs besoins quotidiens : accès au lieu de travail, aux magasins, écoles, que le transport de marchandises de l'échelle locale à l'échelle internationale, ou encore le tourisme. Ils sont au cœur de la vie des territoires mais sont sensibles aux températures élevées (écartement des rails mais aussi dégradation du confort thermique pour les usagers).

Etat des lieux pour Dijon Métropole

Dijon Métropole est un territoire qui se partage entre communes urbaines, péri-urbaines et rurales, mais qui fait également office de carrefour européen. **Les transports sont donc un enjeu essentiel pour le territoire** qui est accessible par les routes, autoroutes, voies ferrées, TGV et voies aériennes.

Une grande partie des déplacements domicile-travail se font entre Dijon et les communes aux alentours puisque 62,2 % des actifs de l'aire urbaine de Dijon travaillent hors de leur commune de résidence. 55 % des emplois de l'aire urbaine sont à Dijon même, et 81 % dans Dijon métropole. 86,1 % des déplacements au sein de l'aire urbaine se font en voiture et 82,7% des ménages sont équipés d'au moins un véhicule individuel.

Les impacts potentiels pour les infrastructures de transport

Qu'il s'agisse d'accident ponctuel ou d'une dégradation chronique de la production entraînant une hausse des prix, la vulnérabilité des infrastructures représente un risque systémique pour le territoire compte-tenu de leur rôle économique et social.

- **Plus de travaux de réparation et d'entretien**, liés aux évolutions de températures.
- **Dommages des infrastructures de transport** liés aux évènements extrêmes avec des conséquences sur la mobilité et l'activité économique.

→ *Fortes chaleurs entraînant la dilatation des rails ferroviaires et de détente des caténaires, amollissement des routes en goudron - pistes d'aéroport incluses-, pannes de signalisation (routières comme ferroviaires). Les pluies torrentielles peuvent créer des glissements de terrain, les retraits-gonflements des argiles et les mouvements de terrain peuvent aussi fragiliser par usure les infrastructures de transport par le même mécanisme que la détérioration du bâti.*

- **Baisse de l'efficacité ou de la résistance des infrastructures** due à l'évolution des conditions climatiques, notamment de température sans forcément entraîner immédiatement des dommages (risque sur le moyen/ long terme).
- **Inconfort thermique dans les transports** entraînant notamment une consommation énergétique accrue pour le rafraîchissement.



Réseaux et énergie

L'intensification des événements climatiques extrêmes ainsi que l'évolution de la demande pourront à l'avenir affecter davantage la structure et la sollicitation des réseaux de distribution de l'énergie, des réseaux d'eau (eau potable, eaux pluviales et d'assainissement).

Le changement climatique aura comme impact **une probable augmentation de la demande estivale** : le climat mais aussi les habitudes de consommation influencent directement les besoins saisonniers en eau et en énergie (climatisation, congélation...), ce qui se répercute sur les réseaux.

Dijon Métropole possède de nombreuses infrastructures de transports qui dépendent directement de l'énergie. Des défaillances dans les transformateurs d'énergie du territoire ou encore des coupures électriques pourraient avoir des conséquences, par exemple sur le fonctionnement du tramway.

La résilience du réseau électrique est donc primordiale pour le territoire, pour éviter les interruptions coûteuses.

- **Déplacement du pic de consommation avec des risques de déséquilibres ou d'accident d'exploitation pendant la période estivale** (généralisation de la climatisation, vulnérabilité à la chaleur du réseau de transport et de distribution...).
- **Plus de travaux de réparation et d'entretien, des coupures de réseaux plus fréquentes**, liés aux évolutions de températures.

- **Perturbation du fonctionnement des réseaux et de la production d'énergie** à la suite d'événements extrêmes (pluies torrentielles, inondations et coulées de boue, mouvements de terrain...).

- **Rupture des canalisations d'assainissement** liée au retrait-gonflement des argiles.

- **Augmentation des besoins en énergie pour la climatisation et le refroidissement**, notamment l'été, en lien avec l'augmentation des températures et accentuée avec le phénomène d'ICU.

→ *L'utilisation de la climatisation généralisée (pas seulement pour les lieux sensibles tels que les maisons de retraites, hôpitaux, logements de personnes âgées mais pour locaux d'habitations, bâtiments de services, industriels, véhicules routiers, trains...) peut entraîner une forte augmentation de la demande d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.*

- **Diminution des besoins en énergie et de chauffage en hiver**, en lien avec l'augmentation des températures et de l'ensoleillement.

→ *La part des ménages en situation de vulnérabilité énergétique est de 21% à l'échelle de la Métropole (contre 25,2% à l'échelle de la région BFC). Chiffres de 2021¹.*



Santé et santé environnementale

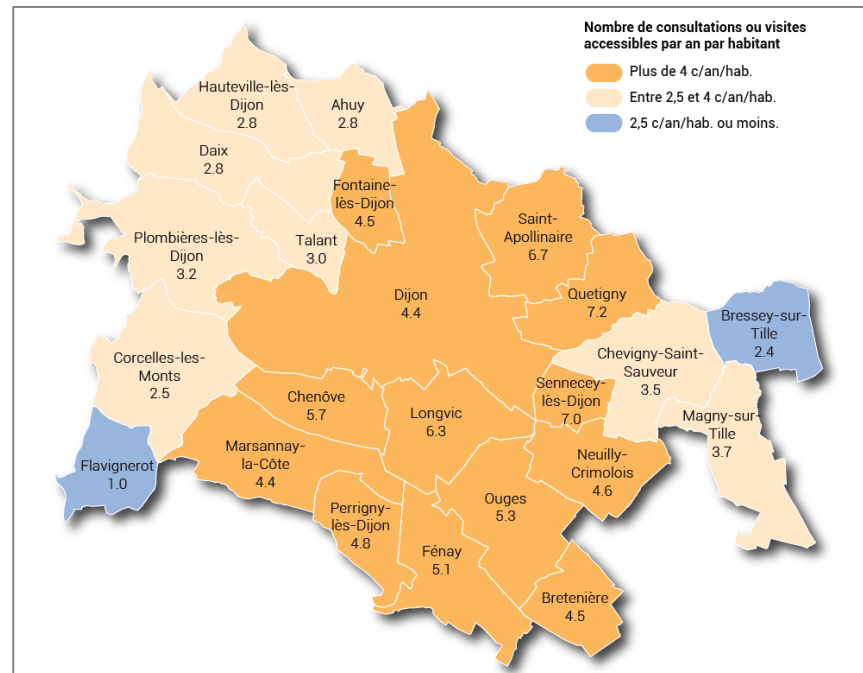
Le changement climatique va intensifier et rendre plus fréquents des phénomènes qui ont des effets sur la santé humaine. En effet, l'augmentation des températures moyennes, particulièrement en été, ainsi qu'une hausse des vagues de chaleur, impacteront la santé humaine et augmenteront la vulnérabilité aux épisodes de canicule, pour les personnes fragiles et âgées.

Le changement climatique augmente également les conséquences sanitaires des catastrophes naturelles (plus fréquentes et plus intenses) et favorise l'expansion des maladies vectorielles (transmises principalement par les moustiques) et la modification de leur répartition géographique. Les modifications de l'environnement et des modes de vie sont également susceptibles d'entraîner de nouveaux risques liés aux expositions accrues aux rayons du soleil, à la contamination des eaux de baignade, à l'interaction entre pollution atmosphérique et températures (pics d'ozone), par exemple.

Etat des lieux pour Dijon Métropole

Aujourd'hui le territoire est surtout concerné par **les impacts liés aux vagues de chaleur** et plus globalement à l'élévation des températures qui ont des effets directs et indirects. Ces effets provoquent des risques d'hyperthermie et de déshydratation en particulier chez les personnes âgées, les enfants et personnes fragiles, mais également les citoyens du fait que les phénomènes de canicules sont accentués en milieux minéralisés provoquant des îlots de chaleur urbain.

Accessibilité potentielle localisée aux médecins généralistes de les moins de 65 ans



Dans l'ensemble, le territoire bénéficie d'une bonne couverture médicale proportionnellement au nombre d'habitants, en revanche des inégalités existent pour les populations les plus vulnérables (les personnes âgées, précaires, ne pouvant se déplacer...). Ainsi, si la commune de Dijon à accès aux soins, plus on s'éloigne en petite couronne et aux communes alentours, moins cet accès est assuré.

L'enjeu majeur pour le territoire est donc **la poursuite de l'identification et le suivi des populations vulnérables** (personnes âgées, isolées, non autonomes, etc.) ainsi que **la nécessité d'un bon accès économique et géographique aux soins.**



Les impacts potentiels pour la santé

- **Augmentation des risques d'hyperthermie et de déshydratation et hausse de la mortalité des personnes fragiles**, conséquences de vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses.

→ Ces risques sont particulièrement élevés pour les nourrissons et enfants de moins de 4 ans, personnes de plus de 75 ans, les personnes souffrant de maladies chroniques ou de pathologie aiguës, les personnes isolées, en situation de précarité ou les sans-abris.

Les données INSEE de 2019 indiquent que près de 24,6% de la population de Dijon métropole fait partie des personnes vulnérables de moins de 14 ans ou plus de 75 ans. Pour que le dispositif canicule du Centre Communal d'Actions Sociales (CCAS) se déclenche lorsque la température diurne est supérieure à 34°C et une température nocturne qui ne descend pas en dessous de 19°C, et ce pendant au moins 3 jours consécutifs.

→ Lors de la canicule de 2018, la mortalité a augmenté de 25,9% en Côte d'Or.

→ Les résultats de l'analyse de la température nocturne lors de canicule de 2018 de Dijon Métropole montrent une différence de l'ordre de 4°C entre le centre-ville de Dijon et la périphérie.

Le vieillissement de la population, avec l'allongement de la durée de vie et du nombre de personnes en situation de dépendance, entraîneront une augmentation de la vulnérabilité des personnes sensibles dans le futur.

→ D'après l'INSEE, en 2050, plus d'1/4 des habitants de la Côte-d'Or pourraient être âgés de 65 ans ou plus et 17% de 75 ans ou plus.

- **Augmentation de l'inconfort thermique**, due aux vagues de chaleur, notamment pendant les périodes estivales.

→ Ces inconforts vont surtout avoir lieu dans les bâtiments (logements, tertiaires...), mais le phénomène d'ICU auquel est confronté Dijon métropole va accentuer le risque thermique des populations urbaine de manière significative.

En contrepartie, l'inconfort hivernal devrait diminuer.

- **Augmentation de maladies liées à la qualité de l'air**, notamment chez les personnes fragiles (maladies respiratoires chroniques,...), due aux vagues de chaleur et à la concentration d'ozone dans l'air.

→ En 2019, 24 jours de pics d'ozone ont été enregistrés à Dijon. 8,8 de jours dans l'année avec un indice de qualité de l'air médiocre ou mauvais (5% à l'échelle de la BFC)¹.

Un autre enjeu découle des vagues de chaleur et de la mauvaise qualité de l'air : les effets nocifs de la pollution de l'air intérieur sur la santé de ses occupants. En effet, le maintien d'un environnement intérieur de qualité par le biais d'un renouvellement d'air est primordial afin de satisfaire les exigences de confort et de santé des occupants.



À savoir

L'état de santé d'une population résulte d'interactions complexes entre plusieurs facteurs d'ordre social, territorial et environnemental, dont le climat. Conjuguées aux caractéristiques individuelles, **ces interactions influencent la santé des individus**. Le changement climatique est susceptible d'accroître ces inégalités car les effets sanitaires sont directement dépendants de la vulnérabilité de chacun (âge, état de santé initial, statut socio-économique...) et de son environnement (domicile, travail...) ainsi que des possibilités d'accès au système de santé. (Source : Agence régionale de santé)

Sources : INSEE

Rapport du PCAET sur la vulnérabilité, Dijon Métropole, 2018.

« Îlot de chaleur, croissance urbaine et climat urbain, Simulations sur Dijon Métropole », Rapport de thèse Vairet Thibaut, 2020

¹ Rapport « Etat des lieux santé-social de Dijon Métropole », 2022



Les impacts sur l'Homme et ses activités

- **Aggravation des risques d'allergie et d'asthme** dus à l'élévation des températures qui devraient allonger les saisons polliniques et augmenter les quantités d'allergènes produites (par exemple lié à l'ambrosie). Cela entraîne chez les personnes sensibles : rhinites, conjonctivites, symptômes respiratoires tels que la trachéite, voire de l'urticaire et de l'eczéma.

→ Si aujourd'hui le département de la Côte-d'Or est peu concerné par l'implantation de l'ambrosie (voir carte ci-contre) et compte 215 localisations, ce chiffre a quand même augmenté de +20% depuis 2020.

- **Evolution et apparition de nouvelles maladies vectorielles** liées à l'évolution de répartition des vecteurs de maladie (moustiques tigrés) grâce à des conditions climatiques favorables.

→ Le moustique tigre est présent dans le département de la Côte-d'Or depuis 2018.

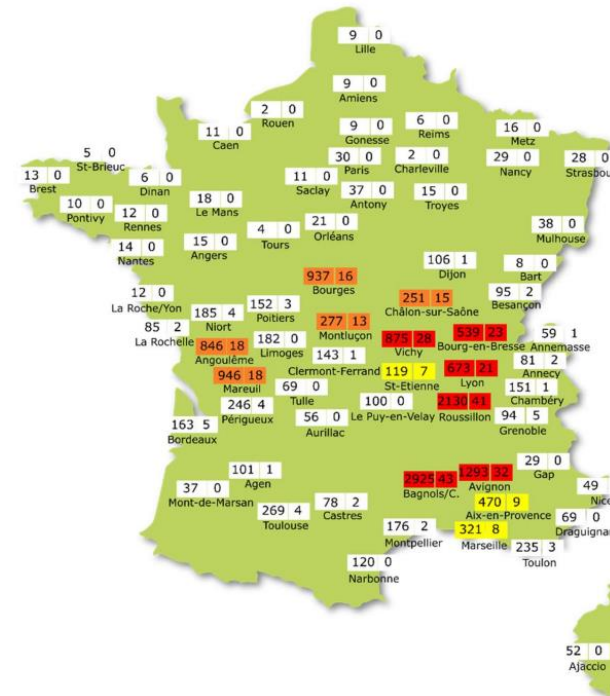
- **Augmentation du risque de cancer cutané** dû à l'augmentation de l'ensoleillement qui expose la population aux rayons UV.
- **Développement de maladies liées à la qualité de l'eau de baignade et de loisirs**, à la suite d'épisodes de pollution locale pour cause d'inondations ou d'augmentation des concentrations des polluants dus à la prolifération d'organismes, d'autant que l'augmentation des températures offre un milieu propice au développement microbologique (cyanobactéries). La baignade dans une eau de qualité dégradée peut conduire à des affectations de santé par contact cutané, ingestion ou inhalation de l'eau.
- **Perte de liens avec la nature** dus à la perte de biodiversité et aux altérations de paysage peuvent affecter le rapport à la nature, ce qui peut avoir des implications pour la santé mentale et le bien-être.

- **Des traumatismes** liés aux événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse).
- **Phénomène d'éco-anxiété et dégradation de la santé mentale** : le changement climatique peut accroître les pathologies liées au stress comme les addictions, les troubles anxieux et la dépression.

→ A ce jour, peu de données locales ou de particularités sur le territoire de Dijon, mais c'est une problématique qui préoccupe certains acteurs locaux dans la mesure où cette thématique a été investie lors des dernières Semaines d'Information en Santé Mentale.

Répartition des pollens d'ambrosie et RAEP en 2021, France métropolitaine.

Si la tendance des niveaux de pollen était à la baisse depuis 2015, 2021 signes le retour à la hausse pour Dijon, ce qui montre la nécessité de lutter contre la progression de la plante.



À savoir

Les pollens sont sources de 12 à 45% des allergies, pathologie dont la prévalence est de 20% dans la population française. L'effet des pollens est aggravé par la pollution atmosphérique chimique, qui augmente la quantité de pollens émis par la plante, aggrave leur toxicité et augmente la sensibilité des personnes allergiques.



Le **dernier rapport du GIEC** sur les impacts et l'adaptation et la vulnérabilité étaye le lien entre changements climatiques et santé mentale. Le rapport compte 428 occurrences de l'expression « santé mentale ».

Le rapport confirme que les événements et conditions climatiques ont des effets observés et préjudiciables sur la santé mentale. Le climat peut affecter la santé mentale de façon variée et complexe, en interaction avec des paramètres non climatiques (figure ci-contre) :

- **Nature des risques climatiques** : événements extrêmes ponctuels (inondations, incendies...) ou changements progressifs (montée des eaux)
- **Vulnérabilité des personnes** : genre, âge, CSP, profession, antécédents médicaux...
- **Exposition** : elle peut-être **directe** (victimes d'événements climatiques), **indirecte** (population déplacée, perte d'emploi en lien avec le changement climatique) ou **par procuration** (en constatant les effets du changement climatique sur d'autres personnes, par exemple dans les médias, ou simplement en apprenant ce qu'est le changement climatique)
- **Mesures d'adaptation** : elles peuvent être institutionnelles (systèmes de santé mentale efficaces, planification, travail sur le cadre de vie...), sociales (canaux d'information efficaces) et individuelles.

L'ensemble de ces paramètres sont constitutifs des risques suivants : **maladies mentales** (syndrome de stress post-traumatique, dépression, suicide), **diminution du bien-être** (stress, éco-anxiété, troubles cognitifs) et **dégradation des relations sociales** (perte de repères communs, violence interpersonnelle, etc.)

*Impacts du changement climatique sur la santé mentale et mesures d'adaptation
GIEC, AR6, Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*



À savoir

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé mentale comme « un état de bien-être dans lequel une personne peut se réaliser, surmonter les tensions normales de la vie, accomplir un travail productif et contribuer à la vie de sa communauté ».



Vulnérabilité économique et sociale

La notion de vulnérabilité sociale concerne l'impact inégal que le changement climatique peut avoir sur les différentes populations et communautés en fonction de leur capacité à faire face aux risques climatiques. Cette vulnérabilité sociale se réfère à la susceptibilité des individus et des groupes à subir des conséquences négatives des changements climatiques, en raison de facteurs sociaux, économiques et politiques.

Etat des lieux pour Dijon Métropole

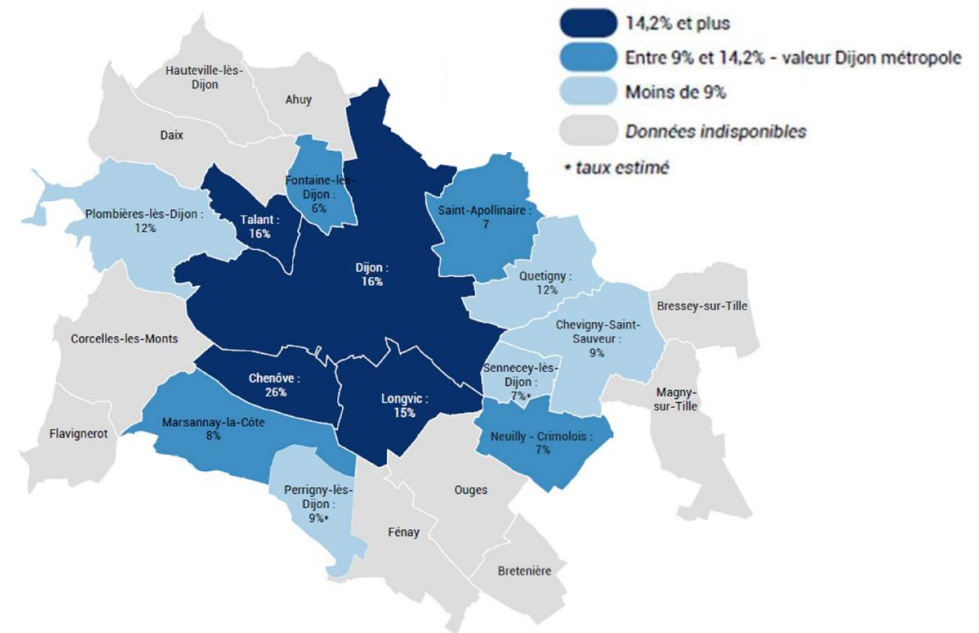
La vulnérabilité économique et sociale est influencée par divers facteurs socio-économiques et environnementaux.

A l'échelle de Dijon Métropole, de grandes disparités socio-économiques et des contrastes infra-communales existent. Ainsi, s'il existe une forte part de cadres et de professions intermédiaires, les indicateurs de précarité sont contrastés par rapport aux moyennes observées à l'échelle de la région :

- **En 2020, le taux de chômage** (au sens du BIT) **est de 9,3%** (contre 8 % à l'échelle de la BFC),
- **En 2020, le taux de pauvreté est de 14,2%** (contre 12,8% à l'échelle de la BFC), ce qui correspond à 31 900 personnes qui vivent sous le seuil de pauvreté.
- **En 2020, le taux de personnes au RSA est de 5,5%** (contre 4,9% à l'échelle de la région).

En revanche, la précarité énergétique due aux logements et à la mobilité est plus faible pour les ménages du territoire par rapport à la région BFC (les logements urbains sont moins énergivores car plus récents et sont majoritairement des appartements), dont les valeurs sont respectivement 21% contre 25,2%, parmi les plus hauts taux en France.

Taux de pauvreté par commune en 2020, Dijon Métropole



D'après l'Observatoire territorial de la cohésion sociale sur la précarité énergétique, en 2020, les communes où **l'indice de pauvreté est le plus élevé** sont : Chenôve (26%), Dijon (16%), Talant (16%) et Longvic (15%). Les communes dont les ménages présentent un risque élevé ou majeur d'être en situation de précarité énergétique sont : Longvic (11%), Chevigny-Saint-Sauveur (11%), Chenôve (13%) et Corcelles-les-Monts et Flavignerot (18%).



À savoir

- **Précarité énergétique « logement »** : consacrer plus de 8% de ses ressources à des dépenses en énergie pour son logement.
- **Précarité énergétique « mobilité »** : consacrer plus de 4,5% de ses ressources à des dépenses de carburant.

Sources : INSEE Dossier complet Intercommunalité-Métropole de Dijon Métropole Drees, 2018 © Compas, Portrait social Analyse des besoins sociaux CCAS Dijon. Source graphe : Observatoire territorial de la cohésion sociale, La précarité énergétique – Comité de pilotage (juin 2023), NSEE, Filosofi 2020 - Traitements Compas



Les impacts potentiels pour la vulnérabilité sociale

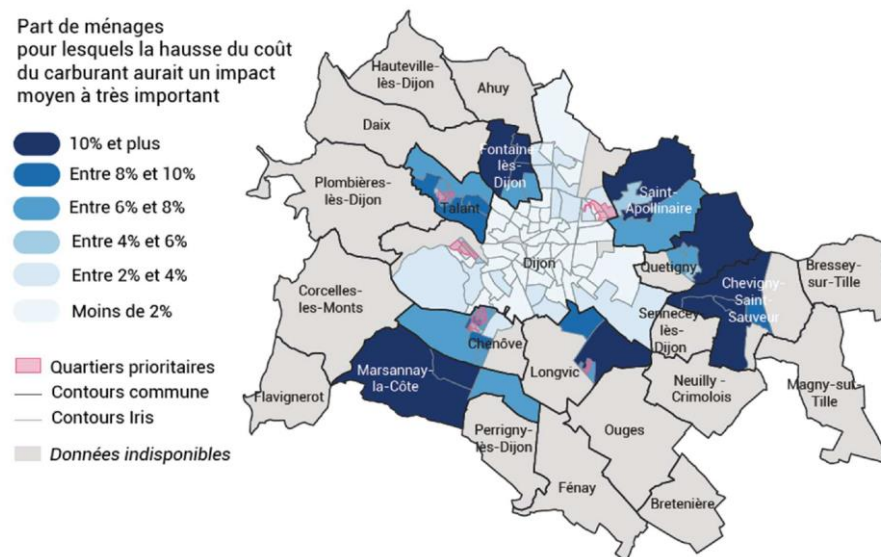
- **Aggravation des inégalités économiques** : les personnes et les communautés qui vivent dans des conditions défavorisées sont souvent plus vulnérables aux effets du changement climatique, du fait qu'ils ont moins accès aux ressources pour faire face aux catastrophes naturelles et à la perte de moyens de subsistance.
- **Augmentation de la précarité énergétique** : les personnes vivant dans des logements précaires sont plus vulnérables et peuvent subir les effets du changement climatique de façon plus intense : canicules, inondations, phénomène de retrait-gonflement des argiles...
- **Difficultés d'accès aux ressources et aux services pour les populations sensibles.** Par exemple, les personnes vivant seules dans les communes plus éloignées que le centre sont plus exposés aux impacts des sécheresses et des inondations sans disposer d'infrastructures adéquates pour faire face à ces situations.

→ La part des personnes âgées de 75 et plus vivant seules à domicile est de 39,8% pour Dijon Métropole (contre 38,7% à l'échelle de la région BFC¹).

- **Les difficultés d'accès aux espaces verts ou à des parcs** peut jouer un rôle dans les capacités des résidents à faire face aux effets du changement climatique, en offrant des zones de rafraîchissement pendant les périodes de sécheresse extrême, par exemple.
- **Intégration sociale** : les groupes marginalisés tels que les migrants, les personnes âgées ou les personnes handicapées peuvent être plus vulnérables au changement climatique car ils peuvent avoir moins de réseaux de soutien et d'accès aux informations.

- **Inégalités liées à la mobilité** : La disponibilité et l'accessibilité des transports publics peuvent être un facteur de vulnérabilité sociale. Les personnes dépendantes des transports en commun peuvent avoir plus de difficultés à se déplacer lors d'évènements météorologiques extrêmes.

Ménage pour lesquels la hausse du coût du carburant aurait un effet moyen à très important, 2020, Dijon Métropole



La prise en compte de la vulnérabilité sociale dans la lutte contre le changement climatique est cruciale pour assurer une réponse adaptée et équitable. Cela implique de renforcer la résilience des communautés vulnérables, de promouvoir l'égalité d'accès aux ressources et de mettre en place des politiques climatiques inclusives pour protéger les populations les plus défavorisées.



Tourisme, activités et loisirs

Le changement climatique va impacter négativement le secteur du tourisme, notamment le tourisme de montagne avec la diminution du manteau neigeux en montagne, le tourisme fluvial avec la baisse des débits des cours d'eau ou encore le tourisme vert avec la dégradation de certains espaces naturels.

Etat des lieux pour Dijon Métropole

Le territoire bénéficie d'un patrimoine culturel emblématique représenté par le site remarquable de Dijon, la côte viticole, le canal de Bourgogne ou encore par le patrimoine de proximité d'intérêt local. La ville de Dijon, labellisée « Ville et pays d'art et d'histoire » est également proche de Paris, ce qui en fait **un atout touristique attractif**.

Les zones urbaines sont également des lieux de tourisme avec notamment 7 lieux capitaux : le cellier de Claivaux, l'église de Saint-Philibert ou encore la Place François Rude. Toutefois, **la valeur patrimoniale est exposée aux risques d'inondations et de retrait-gonflement des argiles**. D'autres activités de loisirs sont présentes sur la métropole telles que les activités nautiques ou les baignades.



Cependant, les flux touristiques à l'échelle du territoire devraient s'accroître dans les années à venir, apportant de nombreux défis au territoire. En effet, les touristes, en recherche de refuges de fraîcheur notamment urbains, devraient être plus nombreux en été.

Les impacts potentiels sur le tourisme :

L'attractivité touristique du territoire va être impacté par les changements climatiques :

- **Evolution des ressorts de l'attractivité touristique** (modification des terroirs, évolution des paysages et des milieux naturels...), liés aux effets directs d'une modification des conditions climatiques.
- **Modification des comportements touristiques et des flux touristiques liés aux effets directs des évolutions climatiques** (sécheresses, inondations, tempêtes...) avec, par exemple, un recul probable du tourisme urbain au profit de destinations « campagne ».
- **Difficultés à satisfaire les besoins en eau et en énergie** dus aux événements extrêmes (fortes chaleurs, canicule...). Ces difficultés peuvent conduire à des conflits d'usage ou à une limitation des usages pour les activités de loisir.
- **Dégradation des sites touristiques, de la qualité des eaux de baignade, des écosystèmes, des espaces verts et du patrimoine architectural** conséquences des événements climatiques extrêmes et de leur répercussion.

→ *La baisse des débits voire l'assèchement de certaines rivières en période estivale a un impact sur les activités aquatiques de loisirs et la navigation des péniches. En 2019, la partie Nord du Canal de Bourgogne a dû être fermée dès le 27 juillet.*

- **Augmentation des restrictions d'accès aux espaces naturels ou d'eau** en raison des risques aggravés (feux de forêt, mouvements de terrains,...) et de l'épuisement des ressources.
- **Augmentation des dommages liés aux infrastructures et équipements touristiques**, dus à l'ensemble des événements climatiques extrêmes et leurs répercussions (inondations, feux de forêts, éléments pathogènes...).



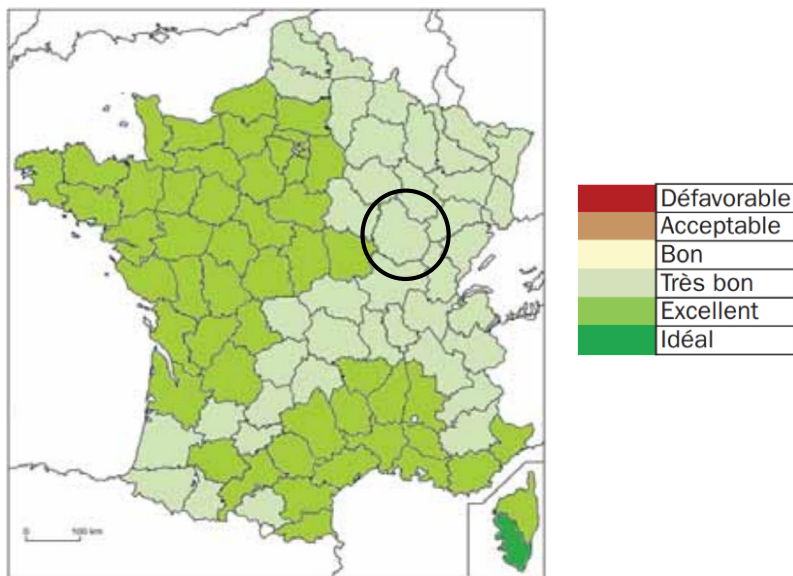
Les impacts sur l'Homme et ses activités

• L'indice climato-touristique (ICT)

Dans son rapport sur le changement climatique, les coûts des impacts et les pistes d'adaptation de 2009, l'ONERC a approché la notion d'impact du changement climatique sur le confort des touristes grâce à l'analyse de l'indice climato-touristique (ICT) de Mieczkowski.

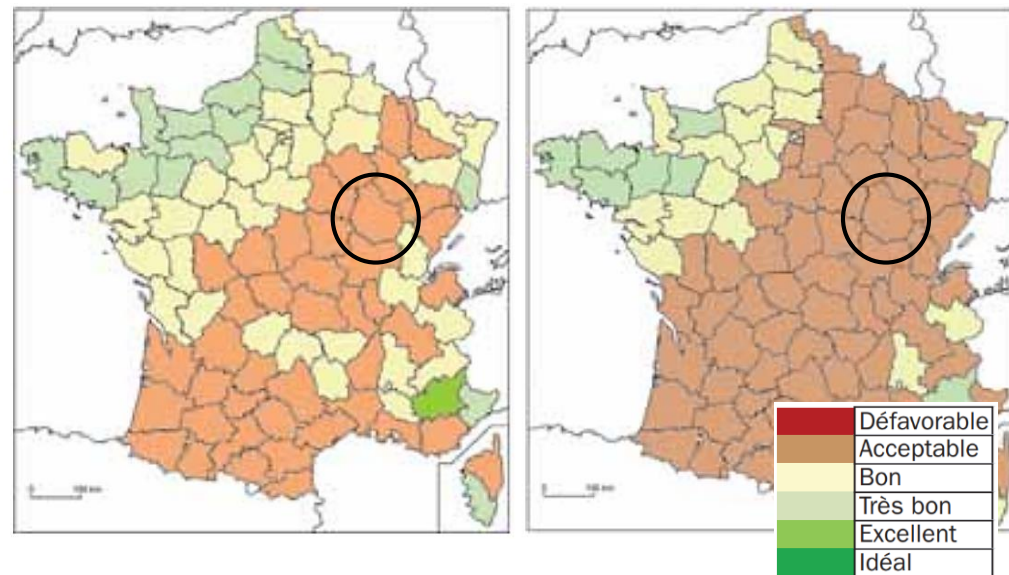
La première étape a consisté à analyser sur la base de l'ICT « l'attractivité climatique » moyenne des mois de juillet et août sur la période de référence 1980-2000. La figure ci-contre présente le résultat de ce calcul.

ICT des mois de juillet et août sur la période 1980-2000



Sur cette base, des projections de l'ICT ont été effectuées à l'horizon 2080-2100, compte tenu du changement climatique. Les différences entre la carte de la période 1980-2000 et celles des périodes 2080 et 2100 illustrent **une régression de deux niveaux ICT au niveau du territoire**. En effet, l'ICT est défini comme « Très bon » avant 2000, se dégrade et devient évalué comme « Acceptable ».

ICT des mois de juillet et août sur la période 2080 (gauche) et 2100 (droite)



Cet indice reste à prendre avec beaucoup de précaution. Il est limité par le choix de la pondération des paramètres climatiques, la non prise en compte de l'évolution de la notion de confort thermique et de l'adaptation. La relation entre le climat et le tourisme n'est pas immédiate. La vulnérabilité du secteur touristique au changement climatique résulte du croisement de l'exposition des milieux et ressources aux différents aléas (fortes précipitations, modification des saisons, fortes chaleur, inondation, submersion marine) et de leurs impacts sur les milieux – composantes de la valeur patrimoniale du territoire.



Economie locale

Le territoire concentre près de 60 % de l'emploi départemental selon l'INSEE en 2019 permettant aux habitants de Dijon Métropole de cumuler des revenus productifs. Les activités économiques peuvent néanmoins subir les effets du changement climatique, notamment au travers :

- **Pertes sur l'économie agricole et touristique** locale en lien avec les impacts sur l'agriculture (cultures et viticultures).
→ *Les variations climatiques peuvent influencer les préférences touristiques, avec des impacts potentiels sur les activités liées au tourisme, telles que la visite de vignobles.*
- Augmentation des coûts liés au risque d'inondation endommageant les infrastructures
- Des effets directs et indirects des événements climatiques extrêmes sur **les sites de production et leur chaîne logistique.**
- **D'une vulnérabilité des infrastructures de production**, notamment à la chaleur augmentant les coûts de maintenance même en l'absence d'évènement climatique extrêmes.
- **Perte de valeur du parc immobilier résidentiel et tertiaire** (détérioration du confort thermique, dommages physiques...).
- **Baisse de la productivité du travail** pendant les périodes de fortes chaleurs et/ou des coûts liés à l'adaptation à ces situations (coût de climatisation par exemple).
- **Des changements de comportement des consommateurs.**

Vulnérabilité importée

Enfin, **Dijon Métropole n'est pas isolée.** Même si elle était épargnée par les effets du changement climatique, elle subirait les répercussions économiques, politiques, démographiques et sécuritaires du phénomène sur d'autres aires géographiques avec lesquelles elle est en relation. Ces effets indirects comprennent par exemple :

- Une augmentation de la conflictualité liée à l'épuisement ou au déplacement des ressources.
- Des mouvements de populations en provenance des régions les plus durement affectées.
- Une désorganisation de l'économie à l'échelle nationale et internationale notamment lorsque des phénomènes climatiques extrêmes frappant la chaîne logistique ou la chaîne de valeur dont dépendent des entreprises du territoire.

Des mesures déjà mises en place à l'échelle de la Métropole





Planification :

- Schéma Directeur de l'Eau Potable (2018)
- Contrat de nappe Dijon Sud
- Contrat de bassin Vouge 2022-2024 (documents de planification similaire en cours d'élaboration sur les bassins de l'Ouche et de la Tille)

Travaux de recherche , études :

- Etude sur le **potentiel de désimpermeabilisation** et d'optimisation de l'infiltration des eaux pluviales vers les nappes phréatiques (lidar)
- Étude de faisabilité technique et économique des possibilités de recharge maîtrisée d'aquifère (RMA) pour sécuriser l'alimentation en eau potable sur la NDS
- Étude de définition des zones de sauvegarde (ZS) de la ressource stratégique par la redéfinition du zonage vulnérable de la NDS
- Diagnostic d'ouvrages d'accès à la nappe problématiques en PPR sur la NDS
- Réactualisation des cartes piézométriques de la NDS
- **Etude « prospective d'anticipation des effets du changement climatique sur la ressource en eau des bassins de l'Ouche, Tille et Vouge à horizon 2050** lancée par les syndicats du bassin de l'Ouche, du bassin de la Vouge et du bassin de la Tille sur la prospective d'anticipation des effets du changement climatique sur la ressource en eau

Maturité globale :

A développer

Principales actions menées :

Limitation de l'usage de l'eau : 33 000 compteurs communicants distribués ; sensibilisation et distribution kits d'économiseur d'eau

Réduction de fuites réseaux : capteurs, sectorisation, traçage

Nouvelle usine de production d'eau potable : usine Henri Navier (ultrafiltration) permettra d'alimenter 25% du territoire

Surveillance des 5 nappes phréatiques de la Métropole (piézomètres)

Infiltration à la parcelle pour chaque nouveau projet

Amélioration de la qualité de l'eau rejetée : second bassin d'orage, microfiltration à la STEP Eau-Vitale à partir de 2028, installation de filets de piégeage + sensibilisation (« ici commence la mer »)

Pistes supplémentaires d'adaptation :

Accentuer la limitation des usages par la **sobriété** et promouvoir les solutions d'**efficacité** auprès des collectivités, industriels, agriculteurs...

Promouvoir des pratiques alimentaires avec une empreinte eau faible, notamment par des partenariats

Poursuivre l'amélioration de la qualité des ressources en eau. Notamment, sécuriser une occupation du sol et des pratiques agricoles garantissant la protection des captages d'eau.

Conforter les réseaux de surveillance (température de l'eau, niveau de la nappe etc..) et proposer des actions de surveillance spécifique (prolifération de bactéries, d'espèces invasives).



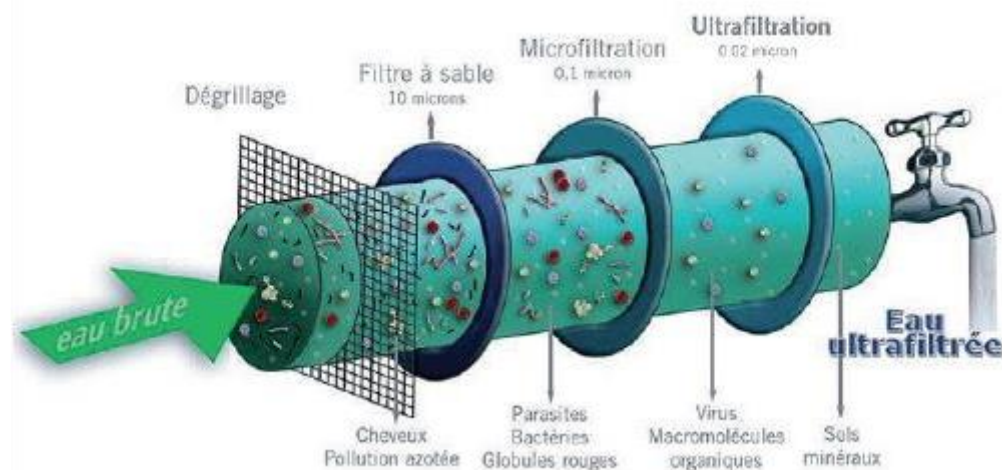
Quelles actions mises en place ?

La gestion de l'eau et de l'assainissement d'une partie du territoire (15 communes) est assurée par la Société d'économie mixte à opération unique (SEMOP) Odivea.

D'après le rapport de Développement Durable de la Métropole (2021), des actions ont été mises en place pour :

- **La préservation de la ressource en eau** : 33 000 compteurs d'eau communicants (ON'connect) ont été distribués gratuitement, afin d'analyser et de suivre en temps réel la consommation d'eau des foyers équipés et lutter contre les fuites et pertes dans le réseau.
- **L'amélioration de la qualité des eaux** : La station d'épuration (STEP) Eau Vitale de Dijon-Longvic, dimensionnée pour traiter les eaux usées de 400 000 équivalents logements-habitants, filtre les plastiques et va se doter d'une unité de microfiltration pour un déploiement prévu à l'horizon 2028.
- **Une nouvelle usine de production d'eau potable** : l'usine Henri Navier traitera les eaux de la source de Morcueil par ultrafiltration (procédé capable de bloquer des virus et des macromolécules organiques). La structure permettra à la collectivité d'alimenter 25 % des besoins en eau potable sur la métropole.
- **Un second bassin d'orage pour limiter le rejet des eaux usées** : les fortes pluies, amenées à se multiplier avec le changement climatique, risquent de saturer le bassin d'orage de la STEP. Afin de réduire les débordements et les rejets d'eaux non traitées dans le milieu naturel, Dijon métropole augmente sa capacité de stockage de 50% avec la construction d'un second bassin d'orage, pour un volume total de 45 000 m³.

Procédé d'ultrafiltration, retenu pour l'exploitation de la source de Morcueil



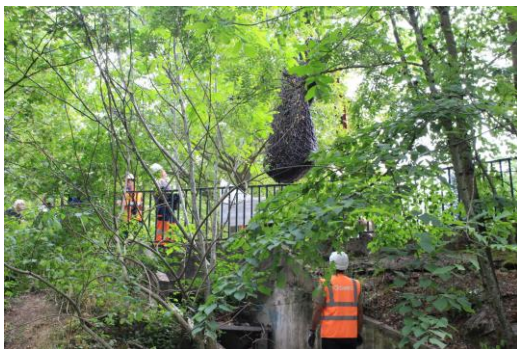
Construction d'un second bassin d'orage pour réduire les déversements





Focus sur les principales actions mises en place pour les ressources naturelles : eau

- **Installation de filets de piégeage** : Dijon Métropole met en œuvre des techniques particulièrement innovantes, telles que le piégeage actif des plastiques et canettes par des filets : 3 filets de piégeage des macro-déchets ont été installés depuis juillet 2021 sur des exutoires du réseau de Dijon métropole. Les filets sont vidés toutes les trois semaines par des agents d'Odivea, 500 kg de déchets sont collectés par filet par an. En complément et à titre expérimental, 2 paniers anti-déchets ont été installés en mars 2023 sur des avaloirs autour des Halles de Dijon. Ceux-ci piègent les déchets, principalement des mégots de cigarette, qui se retrouveraient directement dans le Suzon.
- **Sensibilisation, notamment avec l'action « Ici commence la mer »** : les villes de Dijon, Chevigny, Quetigny, Sennecey-lès-Dijon... habillent leurs trottoirs de plaques « Ici commence la mer » afin de rappeler à chacun que tout ce qui est jeté sur l'espace public est susceptible d'atteindre les mers et les océans en transitant par les égouts puis par les rivières et les fleuves. Après la pose de 120 plaques à Dijon en 2020-2021, un peu plus de 160 plaques ont été mises en place en 2022-2023 dans la métropole dijonnaise.



Filets de piégeage installé sur un exutoire



Plaque « Ici commence la mer », place de la République à dijon





Focus sur les principales actions mises en place pour les ressources naturelles : eau

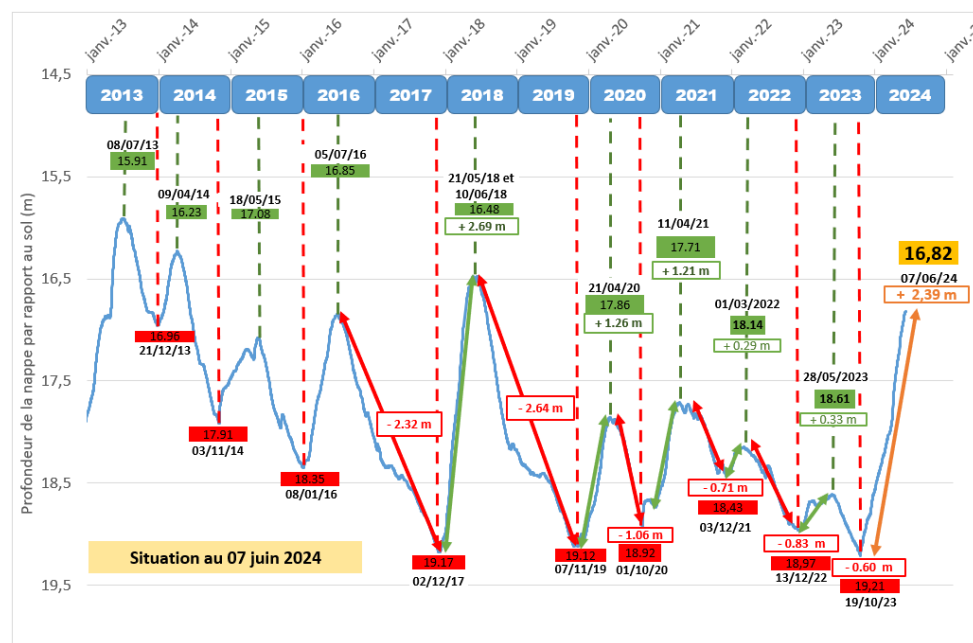
- **Installation de piézomètres pour renforcer la surveillance des nappes phréatiques.** En plus des piézomètres (instruments servant à mesurer la compressibilité des liquides) installés au niveau des puits de captage, 14 nouveaux piézomètres ont été installés à l'automne 2019 pour mieux suivre le niveau des 5 nappes phréatiques de la métropole et agir en fonction : prévention des inondations, ou à l'inverse, modification des points de prélèvement voire instauration de restrictions des usages.
- **Mesure des niveaux des cours d'eau afin d'augmenter la capacité d'adaptation aux inondations :** une surveillance active est en vigueur, accompagnée de points de mesures dans plusieurs rivières pour prévoir les crues dans une certaine mesure. Des modèles de prédiction des crues sont en construction sur la zone de Louches.
- **Anticipation de la diminution de la ressource en eau :** Depuis 2017, les schémas eau et assainissement incluent un volet « changement climatique » et surdimensionnent les durées d'étiages de deux mois supplémentaires par rapport aux étiages actuels afin d'assurer une disponibilité de la ressource en eau potable.
- **Amélioration de la gestion des eaux pluviales :** Dijon Métropole a réalisé une importante étude (500 000 €) visant à connaître précisément la qualité des sols sur la Métropole pour optimiser l'infiltration des eaux pluviales vers les nappes phréatiques. Pour connaître le potentiel de désimperméabilisation du territoire, un avion équipé d'un radar lidar a survolé la métropole.

Une étude « Prospective d'anticipation des effets du changement climatique sur la ressource en eau des bassins de l'Ouche, Tille et Vouge à horizon 2050 » est menée actuellement par les syndicats du bassin de l'Ouche, du bassin de la Vouge et du bassin de la Tille.

Piézomètre dans un puits de captage



Suivi piézométrique - Interclé





Planification :

- Contrat Local de Santé 2023 - 2030 intégrant un volet santé environnementale
- Programme régional de santé
- Plan vélo
- Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)
- PCAET, sur le volet air

Pistes supplémentaires d'adaptation :

- **Renforcer le réseau de surveillance** dans les zones à risque et lutter contre les inégalités sociales de santé
- **Renforcer les programmes de surveillance des espèces invasives** et sensibiliser les habitants aux bonnes pratiques.
- Renforcer **les connaissances sur les risques sanitaires** (maladie, éléments pathogènes etc.).
- Travailler la problématique **santé mentale**

Principales actions menées :

- **Ateliers « santé ville »** permettant de lutter contre les inégalités territoriales en matière de santé à destination des QPV
- **Dispositif « Canicule »** du CCAS et de la ville de Dijon
- **Programme de surveillance et piégeage du moustique tigre** : 12 nouvelles communes surveillées en 2023, 49 pièges pondoires répartis sur 31 communes
- **Dispositifs de surveillance de la qualité de l'air (mesures, modélisation, inventaires)**
- **Continuer à développer la mobilité douce**, bénéfique pour la santé physique et mentale et la qualité de l'air
- **Améliorer le niveau de pollution à l'ozone localement** et renforcer la prévention sur la qualité de l'air intérieur
- **Continuer à développer la nature en ville**, bénéfique pour la santé humaine et propices aux mobilités douces (ombrage)
- **Agir au niveau du bâti** (sites constructibles, choix des matériaux ou de l'architecture...) pour améliorer le confort intérieur et/ou diminuer les risques face aux événements extrêmes.

Maturité globale :

A développer



Planification :

- **PLUi Habitat Déplacement (2019)** : zonage protecteur limitation à 20 nouveaux hectares à urbaniser entre 2020 et 2030
- **Plan de Prévention des Risques (PPR)** : renforcement de la politique de vigilance face aux risques
- Préservation de la ressource en eau et lutte contre l'imperméabilisation des sols
- **Maintien des principaux milieux naturels et valorisation de la nature en ville**
- **Renforcement de la Trame Verte et Bleue (TVB)**
- **Plan Biodiversité (2014-2020)**

Travaux de recherche :

- **ICU : 60 sondes de mesure** sur le territoire. Programmes POPSU et H2020 associant les citoyens dans la collecte et le traitement des données
- **IFU (Ilot de Fraîcheur Urbain)** : Participation au programme régional Santé, aménagement 2019-2020
- **Evolution de la biodiversité face aux impacts du changement climatique**

Principales actions menées :

- **1 m2 d'espace vert préservé pour 1m2 artificialisé**
- **Végétalisation d'une friche urbaine** (plantation de 2000 végétaux) – 300 000 € - 2020
- **Jardins partagés** : 63 jardins partagés, pédagogiques ou familiaux
- **Un coefficient de biotope pour chaque nouveau projet.**
- **Association des écologues du Jardin des sciences** à chaque projet urbain
- **La gestion des eaux de pluie par infiltration** à la parcelle pour chaque nouveau projet
- **Expérimentation Agrippa** (monitoring urbain)

Pistes supplémentaires d'adaptation :

- **Reconnecter les milieux aquatiques et les zones humides** : permettre aux zones naturelles et aux sols de remplir leur fonction de stockage et de ralentissement sur l'amont des bassins
- **Intégrer la végétalisation dans la rénovation des bâtiments** pour la réduction des consommations d'énergie et pour la gestion de l'eau pluviale.
- Développer des stratégies pour réduire la vulnérabilité, limiter les coûts des phénomènes et la durée d'interruption des activités.



Quelles actions mises en place pour l'aménagement du territoire ?

Des opérations d'aménagement sont d'ores et déjà mise en place sur le territoire de Dijon métropole avec pour objectif l'amélioration de la qualité de vie dans l'habitat en prenant en compte les enjeux climatiques à venir , un exemple : le projet « Bruges 2 » :

Le projet « Bruges 2 » construit la résilience face aux enjeux climatiques à l'échelle d'un quartier :

Ce projet s'inscrit dans une démarche innovante qui cible :

- La gestion du risque d'inondation
- Une contribution au projet de résilience alimentaire de la métropole
- Une approche R&D de lutte contre les effets d'îlot de chaleur urbain
- Des logements pour tous et tous les budgets
- La réduction de l'impact carbone par la réhabilitation des logements existants plutôt que leur démolition-reconstruction
- Des mobilités douces bien pensées
- Le recours important aux énergies renouvelables

Ces orientations d'aménagement pour ce nouvel écoquartier réinterrogent les pratiques de conception urbaine, tout en démontrant que face à ces nouveaux défis, il est possible de s'adapter : les espaces publics, tournés vers l'eau, la reconstruction d'espaces naturels sur une ancienne friche, offriront ainsi aux habitants de ce quartier un lieu calme et résilient, adapté aux ICU.



Le projet « **Bruges 2** » construit la résilience face aux enjeux climatiques à l'échelle d'un quartier



Planification :

- PLUi-HD (objectif de réduction de la consommation d'espaces agricoles)
- Stratégie de transition alimentaire ProDij

Travaux de recherche :

- Recherches relatives à la **diversité génétique des cépages** en vue de l'**adaptation** du vignoble aux conditions environnementales (conservatoire pinot chardonnay)
- **Tableau de bord de la qualité** physique, chimique, agronomique et biologique **des sols** (Dijon, alimentation durable 2030)
- **Agronov** (pôle d'innovation en agroécologie sur lequel s'appuyer)

Principales actions menées :

- **Politiques de développement des espaces agricoles et viticoles** (dont dimension paysagère) : acquisition de terres et contractualisation avec des agricultures et vignerons en agriculture raisonnée
- **Expérimentations de nouvelles formes d'agriculture urbaine** : AAP « Quartiers fertiles » (projet « Ramifications »), AMI « Démonstrateurs territoriaux des transitions agricoles alimentaires »

Pistes supplémentaires d'adaptation :

- Développer une vision prospective et du conseil à long terme **afin d'anticiper les phénomènes à long terme**
- Favoriser les cultures **moins sensibles à la sécheresse et moins consommatrice d'eau**
- Adapter **les pratiques culturales** et développer de nouveaux systèmes de production comme l'**agroforesterie**

Maturité globale :

A développer



Quelles actions mises en place en viticulture ?

Les acteurs du secteur agissent déjà pour s'adapter aux changements observés et ont le soutien des unités de recherche sur la viticulture :

- Création du Groupement d'Intérêt Public (GIP) « **Bourgogne pôle vigne et vin à l'Institut de la Vigne et du Vin** » (IUVV) de l'Université de Bourgogne.
- **Implantation du conservatoire pinot-chardonnay** : installations de 650 lignées de pinot et chardonnay issues de sélection massale et recherches relatives à la diversité génétique des cépages en vue de l'adaptation du vignoble aux conditions environnementales.
- **Renaissance du vignoble dijonnais** : acquisition et plantation de vignes (appellation Bourgogne Dijon en cours de reconnaissance), engagement des viticulteurs du territoire dans des démarches Haute valeur environnementale (HVE) et d'Agriculture Biologique (AB) (plus de 50% en AB), d'adaptation aux changements climatiques et de développement de cépages résistants aux maladies (expériences agro-écologiques en cours).

A l'échelle régionale, des expérimentations sont menées sur les tailles pour retarder la croissance des vignes ou des tests sur de nouveaux porte-greffes plus résistants aux sécheresses.

Photos Ville de Dijon- Vincent Arbelet/Philippe Bornier





Planification :

- Plan biodiversité

Travaux de recherche :

- **Insectes pollinisateurs** : Programme européen VOODOO et projet de recherche REAUMUR
- **Etude de recensement et de qualification des espaces de nature en ville**
- **Etude Trame Noire**
- **Urbanisation et biodiversité** : étude des mésanges charbonnières et bleues, succès reproducteurs en fonction des formes urbaines, atlas biomasse vivante du sol (bactéries)
- **Groupement d'Intérêt Scientifique RECOLNAT**

Maturité globale :

Elevée

Principales actions menées :

- **Identification et protection des écosystèmes** : 7003 ha de réservoirs de biodiversité (29% du territoire) classés, gestion écologique des espaces à enjeux de préservation identifiés », entretien espaces verts selon charte « zéro phyto », suivi
- **Suivi d'espaces de nature ou d'espèces à enjeux** : espace boisé classé de la Cité internationale de la gastronomie et du vin, oiseaux sur le lac Kir, abeilles sauvages, chiroptères, inventaire des orthoptères, états 0 floristiques, protocole « Florilège », suivi de la Gagée velue
- **Végétalisation** : d'une forêt urbaine à la piscine du Carrousel, forêt des enfants (Rente Giron), labellisation EcoJardin
- **Surveillance et destruction des espèces exotiques envahissantes**
- **Sensibilisation** : Jardin de l'Arquebuse, muséum d'Histoire naturelle, programmes participatifs (Vigie nature et Vigie Nature Ecole), événementiel (fête de la nature...)

Pistes supplémentaires d'adaptation :

- **Intégrer la biodiversité dans chaque nouveau projet** d'aménagement et dans chaque décision politique.
- **Protéger les milieux remarquables** peu ou mal protégés et la « nature ordinaire » (prairies et zones humides).
- **Consolider les corridors écologiques**, en prenant en compte les migrations des espèces animales et végétales.
- **S'assurer d'une végétation adaptée** aux évolutions climatiques et au développement d'espèces invasives.

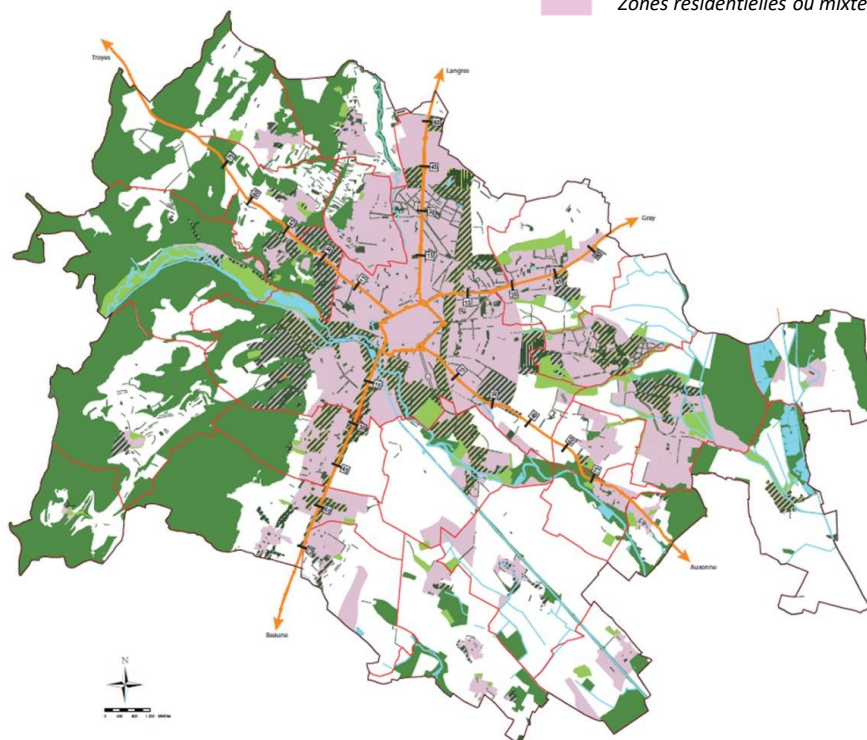


Quelles actions mises en place ?

Identification et protection des écosystèmes :

- **7003 ha de réservoirs de biodiversité (29% du territoire) classés :**
 - 1 Réserve Naturelle Régionale
 - 2 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope
 - 8 sites Natura 2000
 - 14 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)
 - 1 Espace Naturel Sensible (ENS)
- **Une gestion différenciée et écologique des espaces « à enjeux de préservation identifiés ».** L'écopaturage est utilisé sur une partie des sites écologiques depuis 2017.
- **Des espaces verts entretenus selon la charte « zéro phyto »**, adoptée en 2009 : depuis 2016, plus aucun produit phytosanitaire n'est utilisé pour l'entretien des espaces verts.
- **Un maillage vert remarquable pour un pôle urbain :** 53m² d'espaces verts/habitant contre 31m² en moyenne en France :

Trame verte et bleue (TVB) et accès aux espaces verts





Quelles actions mises en place ?

Des programmes de recherche en biodiversité et des expérimentations

- **Urbanisation et biodiversité** : étude des mésanges charbonnières et bleues, succès reproducteurs en fonction des formes urbaines, atlas biomasse vivante du sol (bactéries)
- **Etude Trame Noire** : étude des continuités noires avec une obscurité suffisante
- **Végétalisation innovante en ville** : expérimentation de micro-légumineuses sur les plateformes du tramway (14ha)
- **Groupement d'Intérêt Scientifique RECOLNAT** : Dijon membre fondateur ; participation aux programmes de recherche européens en lien avec DiSSCO (participation aux WPs) ; 22 000 planches d'herbiers numérisées
- **Adaptation de la Vigne au changement climatique** : Constitution d'une banque génétique de vignes adaptées au réchauffement climatique (Pinot, Chardonnay, issues des vignobles de Bourgogne-Franche Comté)
- Dans le cadre du projet « Dijon alimentation durable 2030 » **une campagne d'échantillonnage des sols du territoire de Dijon métropole** a été conduite. Ces échantillons sont en cours d'analyses pour permettre d'approfondir la connaissance des sols et espèces vivantes qu'ils abritent.

▪ Insectes pollinisateurs :

→ **Programme européen VOODOO**, dont les recherches ont pour objectifs d'apporter de nouvelles connaissances sur l'état sanitaire des populations, des risques de maladies pour les pollinisateurs sauvages, notamment en milieu urbain. Il vise également à approfondir la connaissance des compositions des communautés d'insectes et de la transmission de maladies propres aux pollinisateurs via les plantes dont ils se nourrissent.

→ **Projet de recherche REAUMUR** (Réponses Écologiques Aux Morphologies Urbaines) mené par des chercheurs des universités de Franche-Comté et de Bourgogne. Inventaire réalisé sur Dijon métropole en 2021. Identification de 120 espèces d'abeilles interagissant avec 142 espèces de plantes sauvages et cultivées dans les espaces verts. Les plantes les plus visitées sont des espèces sauvages (pissenlits, boutons d'or et pâquerettes). La majorité des espèces d'abeilles observées ont un régime alimentaire varié et nichent dans le sol. Des analyses sont en cours afin d'identifier le rôle des espaces verts de la ville et de la configuration du bâti sur la stabilité des réseaux de pollinisation entre les abeilles et les plantes



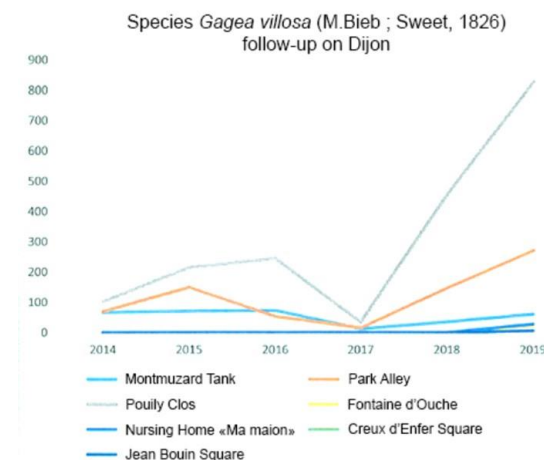
Insectes pollinisateurs – Photos Ville de Dijon



Quelles actions mises en place ?

Suivi d'espaces de nature ou d'espèces à enjeux :

- **L'espace boisé classé de la Cité internationale de la gastronomie et du vin** abrite plusieurs espèces animales protégées (Triton palmé, crapaud accoucheur, l'hirondelle de fenêtre,...) et bénéficie d'un suivi par un bureau d'étude en écologie sur 10 ans.
- **Suivi des espèces d'oiseaux sur le lac Kir (zone d'hivernage d'intérêt européen)** : site suivi depuis 1996 par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) ; 185 espèces recensées ; 2019: 13 000 données récoltées par les habitants
- **Etude sur les abeilles sauvages de 2017** : 200 espèces répertoriées sur Dijon métropole;
- **Etudes acoustiques des chiroptères en 2021** : 19 taxons de chauves-souris sur le territoire dont 7 à enjeux forts (Minioptère Schreibers, Petit et Grand Rhinolophes, Murins...)
- **Inventaires des insectes Orthoptères** des milieux ouverts et études entomocénologiques (2021-2023) sur Dijon métropole : 43 espèces observées soit 74% de la richesse spécifique connue sur le département avec 3 espèces à haute valeur patrimoniale (*Omocestus petraeus*, *Pseudochorthippus montanus*, *Pezotettix giornae*)
- **Réalisations d'états 0 floristiques** (palette végétale et enjeux de la flore) lors de projets d'aménagement avec préconisations pour une meilleure prise en compte de ces enjeux locaux de préservation (Eviter/Réduire/Compenser)
- **Participation au protocole national de suivi de biodiversité "Florilège"** suivi standardisé de la flore ; 11 prairies en fauche tardive ; 10 toitures végétalisées ; 500 espèces végétales sauvages observées en 2019
- **Suivi de la Gagée velue : plante protégée à l'échelle régionale, classée en danger d'extinction**, cette plante sauvage très rare à Dijon est suivie par les équipes du Jardin de l'Arquebuse. Récemment, de nouvelles stations de Gagée velue ont été observées au Jardin du Ruisseau de la Fontaine d'Ouche et sur la commune de Longvic. D'autres espèces sont également suivies telles que la Bythinelle ou le Pique-Prune.





Quelles actions mises en place ?

Des outils de sensibilisation et de mobilisation des habitants :

- **La direction Biodiversité - Jardin de l'Arquebuse** : implanté à proximité du centre-ville, ce jardin composé d'un Planétarium, Muséum et Jardin Botanique est un lieu de sensibilisation, de décryptage des savoirs scientifiques sur la nature en ville. Le jardin dispose de 35 agents. La direction Biodiversité accompagne les actions citoyennes en faveur de la préservation de la nature en ville. Le travail est fait de manière transversale avec l'ensemble des différents services de la ville de Dijon et de la métropole, au sein de la nouvelle DGD Transition climatique (mutualisé entre les deux collectivités). 110 000 visiteurs/an accueillis au Jardin de l'Arquebuse depuis sa rénovation en 2013, dont 15 000 scolaires
- **Expositions permanentes et temporaires du muséum d'Histoire naturelle** dont l'exposition temporaire de 2023 : « les insectes pollinisateurs font le BUZZ, influenceurs de nature ».
- **Le nouveau parcours du Jardin botanique des saveurs et des cépages, des origines à demain** : qui renouvelle ses contenus autour des plantes alimentaires (diverses, voyageuses, vitales et savoureuses) 3300 plantes, dont 500 espèces sauvages et 2800 variétés cultivées.
- **Des actions de sensibilisation dès le plus jeune âge grâce aux programmes de Sciences participatives** (Vigie nature et Vigie Nature Ecole) où chacun peut contribuer à la connaissance de la biodiversité et collecter des observations pour les chercheurs du MNHN et des projets de participation citoyenne (j'adopte un pied d'arbres ou un pied de mur (170 adoptions depuis 2017), votre jardin nous intéresse...) ; 100 offres pédagogiques ; 5000 scolaires/an formés par Latitude 21.

- **des événements comme la Fête de la nature, Apidays et la Forêt des Enfants**. Ce dernier événement est une action de plantation participative à destination des familles depuis 2015. L'exposition « mon arbre et moi » a été organisé dans le contexte
- **Végétalisation citoyenne des espaces publics avec des essences favorisant les pollinisateurs**

Plaquette de présentation de l'exposition « Mon arbre Emoi »





Quelles actions mises en place ?

Végétalisation

- **Création d'une forêt urbaine à la piscine du Carrousel** : 100 arbres, 270 arbustes et 1600 plantes vivaces ; 300 000 euros (2021)
- **Nouvelle forêt des enfants sur le site de la Rente Giron** : Nouveau site pour 2020-2026 ; objectif de créer une forêt en limite de zone urbaine adaptée au changement climatique ; accompagnement de l'Office National des Forêt (ONF) pour le choix des essences et la gestion du site ; 40 000 euros/an
- **Plan de gestion du Fort de la Motte Giron** : intégration dans la trame "Pelouse calcaire" comprenant déjà 12 sites ; partenariat avec le Conservatoire des Espaces Naturels de Bourgogne pour la gestion ; 6000€/an (2020-2024)
- **Poursuite labellisation EcoJardin** : 3 sites et 1500€/an

Conseils et prescriptions

- **Conseils en gestion** (espèces à enjeux et espèces)
- Lancement en 2023 d'une **étude qualitative des espaces de nature sur la Métropole** et **intégration des prescriptions dans le PLUiHD**

Protection des espèces

- **La ville de Dijon a signé**, en mai 2022, en tant qu'Ambassadeur, **la Charte régionale pour la Biodiversité**
- **Surveillance et destruction des espèces exotiques envahissantes** : robinier faux acacia, ailante, buddleia, frelon et coccinelle asiatiques, chenille processionnaire, pyrale du buis, champignons pathogènes et ambrosie. Certaines actions naturelles sont mises en place comme l'installation de nichoirs à mésanges pour lutter contre la chenille processionnaire
- **Trame noire** : Diminution de 3h/jour des enseignes publicitaires lumineuses ; poursuite des recherches du Jardin de l'Arquebuse
- **Suivi et protection du pigeon colombin** : étude LPO du pigeon colombin ; gestion adaptée des arbres à cavité pour conforter les effectifs à Dijon (10 000€/an)
- **Plan pollinisateurs et poursuite Label Apicité** : végétalisation intégrant la disponibilité des ressources alimentaires ; candidature APIcité



Principales actions menées :

- **Sensibilisation/formation des partenaires à l'éco-innovation** : bâtiments à énergie positive (service urbanisme), charte des commerçants/artisans écoresponsables, optimisation de la logistique urbaine (convention La Poste)
- **Promotion des compétences/emplois verts** : formations à l'économie verte, projet d'insertion par l'emploi
- **Achats publics responsables** : application EU Green Public Procurement (GPP), Small Business Act (SBA)
- **Incitation à la réutilisation/au réemploi** : marché de Noël et chalets du réemploi, association La Recyclade
- **Favoriser les circuits courts** : AMAP, Drive fermier...
- **Actions du Campus des métiers Green City** : festival des transitions...
- **Bouclier tarifaire via les centrales d'achat d'énergie**

Pistes supplémentaires d'adaptation :

- Etablir une stratégie de résilience économique : identifier les secteurs à faire évoluer (agri/viti-culture, tourisme...) et les nouveaux secteurs à développer, définir une **répartition des coûts et des bénéfices**
- **Accélérer la réorientation du développement économique du territoire, la mutation des filières économiques** (formations, commande publique...), et l'émergence de modèles économiques innovants

Maturité globale :

A développer

Conclusion, synthèses et pistes d'adaptation



- Conclusion
- Synthèse de la vulnérabilité climatique par secteur
- Quelques recommandations et pistes d'adaptation



Conclusion

L'étude du passé climatique et des projections climatiques du territoire de Dijon Métropole a permis de comprendre les principaux périls menaçant le territoire sous l'effet du réchauffement climatique.

Les canicules, les inondations et les mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles apparaissent comme les risques à prendre prioritairement en compte pour les évolutions du territoire. Ces périls viennent de la spécificité des nappes phréatiques du territoire, de l'urbanisation importante, de la nature des sols et seront amplifiés par l'augmentation de l'occurrence des fortes précipitations et des phénomènes de sécheresse.




La ressource en eau et la santé des personnes ont été retenues comme les plus importantes vulnérabilités des secteurs stratégiques du territoire. Les enjeux de santé ont principalement trait à une forte exposition des habitants aux îlots de chaleur urbains, aux pollutions de l'air, et plus globalement à la hausse des températures.

Outre la ressource en eau et à la santé, d'autres thématiques sont porteuses de vulnérabilité : il s'agit notamment d'adapter le territoire aux évolutions futures, afin notamment d'éviter la **dégradation du tourisme, des infrastructures et de l'intégrité naturelle du territoire.**








Synthèse de la vulnérabilité climatique Dijon Métropole

| Thématique | Aléas climatique / Aléa induit | Facteurs de sensibilité | Principaux impacts et/ou enjeux | Vulnérabilité au changement climatique | |
|--|--|--|--|--|--------|
| | | | | actuelle | future |
|  <p>RESSOURCE EN EAU</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes / Hausse du nombre de jours de sécheresse / Baisse des précipitations estivales / Inondations</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Forte dépendance intercommunale à la ressource en eau - Un réseau hydrologique caractérisé par des cours d'eau artificialisés - Déficits quantitatifs des nappes déjà observés surtout pendant l'été (T1 2022 trimestre le plus sec depuis 50 ans, hormis 1993). - Pollution nitrates et pesticides (Dijon Sud) - Etat écologiques du Sazon référencé comme médiocre selon les critères de la Directive cadre sur l'eau (DCE) - Sous-sol karstiques (pollution des nappes rapide) et forte imperméabilisation | <ul style="list-style-type: none"> - Baisse de la disponibilité de la ressource (baisse de 10 à 15% des débits annuels sur la période 1988-2009 par rapport à 1969-1987) - Augmentation des besoins en eau - Risque de conflit d'usage entre les utilisateurs - Augmentation de la sévérité des étiages et assèchement des cours d'eau - Augmentation de la température des cours d'eau - Dégradation de la qualité des eaux de surface - Diminution de la qualité des eaux des nappes - Accroissement des risques de ruissellements | Forte | ↗ |
|  <p>BIODIVERSITÉ, MILIEUX NATURELS ET FORÊTS</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes et des cours d'eau / Hausse du nombre de jours de sécheresse / Baisse du nombre de jours de gel / Feux de forêts</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Imperméabilisation des sols en zones urbaines - Urbanisation rapide et infrastructures linéaires | <ul style="list-style-type: none"> - Modification des aires de répartition avec un déplacement vers le nord pour des espèces et délocalisation d'agents pathogènes et de parasites. - Évolutions physiologiques ou extinction locale des espèces - Modification de la phénologie des espèces - Dépérissement d'arbres - Propagation d'envahisseurs et bioagresseurs | Faible | ↗ |
|  <p>AGRICULTURE ET VITICULTURE</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes / Baisse des précipitations estivales / Hausse du nombre de jours de sécheresse / Baisse du nombre de jours de gel / Pluies torrentielles</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Un secteur économique important pour le territoire et la région mais une part de surface faible du territoire (36% de la superficie totale) - Sensibilité du pinot noir au réchauffement climatique | <ul style="list-style-type: none"> - Modification des stades phénologiques et du calendrier agricole (stades de développement de la vigne plus précoces de 7 à 12 jours comparé à la période antérieure à 1987) - Baisse de production et pertes de récoltes - Apparition de nouveaux ravageurs et maladies - Evolutions des Appellations et/ou perte d'identité - Production de vins plus sucrés (En 2019, certaines cuvées sont montées à un taux d'alcool de 16 degrés) - Evolution ou disparition de certaines cépages - Des conditions de travail plus difficiles en été | Moyenne | ↗ |



Synthèse de la vulnérabilité climatique de Dijon Métropole

| Thématique | Aléas climatique / Aléa induit | Facteurs de sensibilité | Principaux impacts et/ou enjeux | Vulnérabilité au changement climatique | |
|--|---|--|--|--|--------|
| | | | | actuelle | future |
|  <p>AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET BÂTIMENTS</p> | <p><i>Inondation / Retrait-gonflement des argiles / ICU / Hausse du nombre de jours de vagues de chaleur / Mouvements de terrain / Hausse des précipitations hivernales</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Un territoire fortement urbanisé (à près de 35%) et sujet au phénomène d'ICU - Relief viticole et sols imperméabilisés - Présence de nombreuses maisons individuelles avec fondations relativement superficielles et/ou bâti de mauvaise qualité - Des personnes vulnérables (personnes âgées, nourrissons ou isolées) - Une culture du risque inondation faible | <ul style="list-style-type: none"> - Risque d'inondation accru - Dommages à la structure de bâtiments - Amplification des hausses de température et des périodes caniculaires plus violentes - Problèmes d'inconfort thermique l'été dans les bâtiments | Moyenne | ↗ |
|  <p>INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes / Hausse du nombre de jours des vagues de chaleur / Inondation / Retrait-gonflement des argiles</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Le vieillissement des infrastructures - Des lignes de train où la qualité se dégrade | <ul style="list-style-type: none"> - Dommages des infrastructures de transport - Baisse de l'efficacité ou de la résistance des infrastructures - Plus de travaux de réparation et d'entretien - Inconfort thermique dans les transports | Faible | ↗ |
|  <p>RÉSEAUX ET ÉNERGIE</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes / Inondation / Retrait-gonflement des argiles / Mouvement de terrain / Pluies torrentielles</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Une tendance à la hausse de la consommation en énergie pour la climatisation - 21% des ménages en situation de précarité énergétique (2021) | <ul style="list-style-type: none"> - Déplacement du pic de consommation avec des risques de déséquilibres ou d'accident d'exploitation - Perturbation du fonctionnement des réseaux - Plus de travaux de réparation et d'entretien - Augmentation des besoins en énergie pour la climatisation et le refroidissement en été | Moyenne | ↗ |



Synthèse de la vulnérabilité climatique de Dijon Métropole

| Thématique | Aléas climatique / Aléa induit | Facteurs de sensibilité | Principaux impacts et/ou enjeux | Vulnérabilité au changement climatique | |
|--|---|--|--|--|--------|
| | | | | actuelle | future |
|  <p>SANTÉ</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes et des cours d'eau / Augmentation du nombre de journées chaudes et des vagues de chaleur</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Des zones géographiques et des catégories de population en situation d'inégalité face aux risques sanitaires et d'accès aux soins. - Près de 25% de la population vulnérable - Présence/ apparition observée de l'ambrosie et du moustique tigre (depuis 2018) - Phénomène d'eutrophisation existant - Un indice de qualité de l'air moins bon qu'au niveau régional (en cohérence avec les caractéristiques de principale aire urbaine régionale de la métropole) | <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des risques d'hyperthermie et de déshydratation et hausse de la mortalité - Augmentation de l'inconfort thermique - Augmentation de maladies liées à la qualité de l'air - Aggravation des risques d'allergie et d'asthme (augmentation de 20% de l'ambrosie en Côte d'Or, depuis 2020) - Evolution et apparition de nouvelles maladies vectorielles - Augmentation du risque de cancer cutané - Développement de maladies liées à la qualité de l'eau | Forte | ↗ |
|  <p>TOURISME</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes et des cours d'eau / Augmentation du nombre de journées chaudes et des vagues de chaleur / Hausse des jours de sécheresse / Inondations</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Des impacts déjà visibles sur les activités aquatiques de loisir et la navigation de péniches (En 2019, la baisse des débits et l'assèchement de certaines rivières en période estivale ont entraîné la fermeture de la partie Nord du Canal de Bourgogne) | <ul style="list-style-type: none"> - Evolution des ressorts de l'attractivité touristique - Modification des comportements touristiques et des flux touristiques - Forte demande en eau et en énergie - Dégradation des sites touristiques, de la qualité des eaux de baignade et du patrimoine architectural - Augmentation des restrictions d'accès aux espaces naturels ou d'eau - Augmentation des dommages liés aux infrastructures et équipements touristiques | Faible | ↗ |
|  <p>ÉCONOMIE LOCALE</p> | <p><i>Hausse des températures moyennes / Hausse du nombre de jours de fortes chaleurs et de vagues de chaleur / Inondation / Retrait-gonflement des argiles / Mouvements de terrain</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - De grandes disparités socioéconomiques et des contrastes infra-communaux | <ul style="list-style-type: none"> - Pertes sur l'économie agricole et touristique locale en lien avec les impacts sur l'agriculture. - Augmentation des coûts liés au risque d'inondation endommageant les infrastructures Effets directs et indirects sur les sites de production et leur chaîne logistique - Vulnérabilité des infrastructures de production - Perte de valeur du parc immobilier - Baisse de la productivité du travail | Faible | ↗ |



Ressource en eau



Bon état quantitatif de la ressource en eau mais forte demande des prélèvements en eau du territoire pour l'alimentation en eau potable et des secteurs industriels et agricoles (irrigation). Par ailleurs, **la majeure partie de l'eau potable est prélevée au-delà des limites intercommunales. Or, les besoins en eau potable venant de l'extérieur augmenteront probablement avec l'augmentation des températures et des sécheresses, la diminution des précipitations et le développement de la population.** Ces facteurs climatiques risquent d'aggraver la tension entre la ressource et les besoins en eau dans les années à venir.

Points positifs

- Bonnes performances du réseau d'adduction en eau potable permettant **des économies d'eau** ces dernières années.
- **Consommation d'eau par habitant qui a diminué** de manière significative ces 10 dernières années.
- **Prélèvements agricoles qui ont diminué ces 10 dernières années** en raison de l'arrêt de cultures particulièrement consommatrices.
- L'eau de consommation est de **très bonne qualité bactériologique**, tout comme les eaux de baignade.

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Continuer les **efforts de réduction de la ressource en eau** par une démarche plus sobre de la part des habitants et des secteurs agricoles et industriels.
- Soutenir les initiatives des collectivités, industriels, agriculteurs et promouvoir des **solutions et innovations efficaces**.
- Assurer le suivi, la veille et la concertation entre les usagers, de manière à définir les principes **de partage de l'eau et des usages**.
- Favoriser l'appropriation par les communes des **dispositifs de surveillance existants en ce qui concerne l'aléa inondation** (SAGE et SDAGE).
- Contrôler le niveau des nappes phréatiques et des cours d'eau pour anticiper **les débordements sur le territoire**.
- Poursuivre l'amélioration de **la qualité des ressources en eau**.
- Sécuriser une occupation du sol et des pratiques agricoles garantissant **la protection des captages d'eau**.
- Traiter les pluies d'orage en aire urbaine **pour réduire les transferts de micropolluants**.
- **Conforter les réseaux de surveillance** (température de l'eau, niveau de la nappe etc..) et proposer des actions de **surveillance spécifique** (prolifération de bactéries, d'espèces invasives).



Biodiversité, milieux naturels et forêts



La biodiversité, les milieux naturels et les espaces boisés de la Métropole sont faiblement impactés par les effets des changements climatiques néanmoins **les évolutions climatiques risquent d'aggraver sa vulnérabilité sans préparation et mesures de protection forte.**

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- **Intégrer la biodiversité** dans chaque nouveau projet d'aménagement et dans chaque décision politique.
- **Protéger les milieux remarquables peu ou mal-protégés** et également la « nature ordinaire » (prairies et zones humides).
- **Reconstituer les corridors écologiques**, en prenant en compte les migrations des espèces animales et végétales et la continuité écologique.
- Privilégier une végétation adaptée aux évolutions climatiques et au développement **d'espèces invasives.**
- Informer **des bénéfices environnementaux rendus gratuitement.**



Agriculture et viticulture



L'agriculture et la viticulture représentent un poids économique important pour Dijon Métropole et plus largement à l'échelle de la région. Mais les effets des changements climatiques impactent et continueront d'aggraver le secteur, avec un enjeu en ce qui concerne les Appellations d'Origine Contrôlée des crus.

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- La nécessité de développer une vision prospective et du conseil à long terme **afin d'anticiper les phénomènes à long terme.**
- Favoriser les cultures **moins sensibles à la sécheresse et moins consommatrice d'eau.**
- Adapter **les pratiques culturales** et miser sur des nouveaux systèmes de production comme **l'agroforesterie.**



Réseaux et énergie



Dijon Métropole fait face à des défis importants dans son secteur énergétique en raison des changements climatiques, nécessitant une résilience énergétique et une gestion plus efficace de son réseau énergétique afin de répondre aux défis croissants liés à l'adaptation climatique.

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- Mettre en place des mesures d'urgence et des systèmes de secours **pour minimiser les perturbations.**
- **Etablir un bouclier des prix de l'énergie** qui peut contribuer à atténuer les fluctuations financières liées aux coûts énergétiques, offrant ainsi une certaine prévisibilité aux acteurs du territoire.
- **Diversifier les sources d'approvisionnement énergétique**, notamment par le biais d'une centrale d'achats non seulement publique mais aussi privée.
- **Création d'une centrale d'énergie** regroupant les commandes privées pour le gaz et l'électricité, renforçant ainsi la sécurité d'approvisionnement.
- Mettre en place un groupement d'achats pour l'énergie afin d'optimiser les coûts et favoriser une utilisation plus efficace des ressources énergétiques, créant ainsi des opportunités pour une gestion durable et économique de l'énergie.



Aménagement du territoire



Dijon Métropole est fortement urbanisée ce qui la rend d'autant plus sensible aux différents aléas : inondations, retrait-gonflement des argiles ou encore mouvements de terrain. Le phénomène d'ICU accentue les périodes de forte chaleur, mettant les populations vulnérables en danger.

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- **Penser l'aménagement du territoire en amont** – redonner de l'espace aux cours d'eau et au végétal dans le milieu urbain.
- Reconnecter les milieux aquatiques et les zones humides : permettre aux zones naturelles et aux sols de remplir leur fonction de stockage et de ralentissement sur l'amont des bassins.
- Développer des stratégies pour réduire la vulnérabilité, limiter les coûts des phénomènes et la durée d'interruption des activités.
- **Intégrer la végétalisation dans la rénovation des bâtiments** pour la réduction des consommations d'énergie et pour la gestion de l'eau pluviale.



Santé



Le territoire bénéficie d'une bonne couverture médicale proportionnellement au nombre d'habitants mais des disparités géographiques existent, ce qui accentue les inégalités dans l'accès aux soins pour les personnes vulnérables qui ne bénéficient pas d'un moyen de déplacement. **L'enjeu majeur pour le territoire est la poursuite de l'identification et le suivi des populations vulnérables (personnes âgées, isolées, non autonomes, etc.) ainsi que la nécessité d'un bon accès économique et géographique aux soins.** La pollution de l'air, extérieur comme intérieur, la non-aération de certaines habitations, etc. constituent également un enjeu pour les habitants de la Métropole.

Quelques pistes d'adaptation et recommandations

- **Renforcer le réseau de surveillance** dans les zones à risque et lutter contre les inégalités sociales de santé.
- **Améliorer le niveau de pollution à l'ozone localement** et renforcer la prévention sur la qualité de l'air intérieur.
- **Agir au niveau du bâti** (sites constructibles, choix des matériaux ou de l'architecture...) pour améliorer le confort intérieur et/ou diminuer les risques face aux événements extrêmes.
- **Limiter l'implantation et la propagation d'espèces invasives** par la mise en place d'un réseau de surveillance et la sensibilisation des habitants aux bonnes pratiques.

- Renforcer **les connaissances sur les risques sanitaires** (maladie, éléments pathogènes etc.).
- Travailler la problématique santé mentale

ANNEXES



Lectures des graphiques

La référence est la valeur d'un indice climatique pour la période dite « de référence », c'est-à-dire la période 1976-2005. Cette valeur est la moyenne des valeurs calculées par le modèle (et non mesurées par des stations) sur cette période.

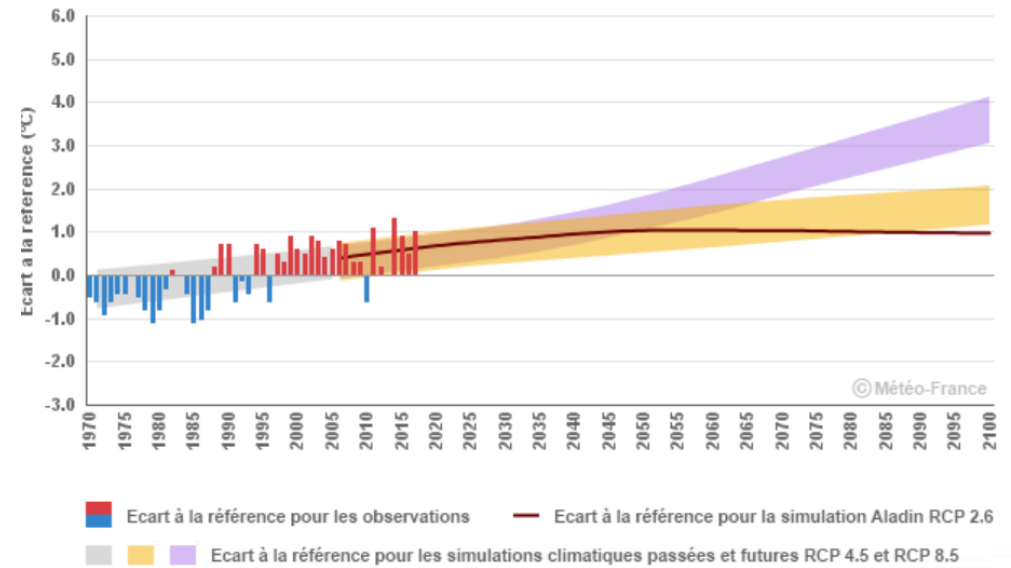
- Exemple : $T_{moy} (1976-2005) = 15,7 \text{ °C}$

Pour les périodes futures, les modèles climatiques ne donnent plus la valeur de l'indice climatique mais l'écart par rapport à la valeur de référence. On parle dans ce cas d'anomalies.

- Exemple : $T_{moy} (2041-2070) = +1,8 \text{ °C}$. Il faut comprendre que la température moyenne envisagée à l'horizon 2055 est de $(15,7+1,8) = 17,5 \text{ °C}$.

Les percentiles

Pour chacun des scénarios, le trait plein représente la médiane de l'ensemble des modèles, c'est-à-dire la valeur pour laquelle la moitié des modèles donne une valeur inférieure et l'autre moitié donne une valeur supérieure. L'enveloppe de couleur autour de chaque trait plein représente l'incertitude liée au modèle climatique utilisé : pour éviter une dispersion excessive des résultats, les 50% des modèles les plus proches de la médiane de l'ensemble des modèles ont été représentés par l'enveloppe colorée. Cette enveloppe représente donc les valeurs comprises entre le percentile 25 et le percentile 75.



Vagues de chaleur

