



**PRÉFET  
DU CHER**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction départementale  
des Territoires**

# Portraits du Cher

## Le changement climatique

## Table des matières

Préambule.....	3
1 – Contexte.....	3
Contexte climatique.....	3
Contexte politique.....	4
Les rapports du GIEC, les scénarios, les incidences.....	5
Qu'est-ce que le GIEC ?.....	5
Le 5 <sup>ème</sup> rapport de 2013 par le GIEC.....	5
Le 6 <sup>ème</sup> rapport de 2022 par le GIEC.....	6
2 – Définitions et outil.....	7
Définitions.....	7
L'outil Climat HD.....	8
3 – Diagnostic climatique.....	8
L'évolution constatée en région Centre-Val de Loire.....	8
L'évolution projetée en région Centre-Val de Loire.....	10
4 – Diagnostic territorialisé.....	11
Émissions de gaz à effet de serre (GES).....	11
Les PCAET.....	12
Air.....	13
Santé.....	13
Risques.....	13
Mobilité - transports.....	15
Industrie.....	15
Eau.....	16
Forêt.....	17
Biodiversité.....	18
Sols.....	19
Aménagement – urbanisme.....	19
Bâtiment – habitat.....	20
Énergie.....	21
Tourisme.....	22
5 - La démarche « changements climatiques dans le Cher : Impacts, atténuation et adaptation ».....	23

## Préambule

Le diagnostic dont est issu ce portrait a été réalisé dans le cadre de la démarche « Changements climatiques dans le Cher - Impacts, atténuation et adaptation » portée par le préfet du Cher et partenariale.

Le diagnostic est constitué de trois parties :

- le contexte qui situe les apports scientifiques et décrit les politiques en matière de climat mis en œuvre au niveau international, européen, national, régional, départemental et infra départemental ;
- le volet climatique qui présente les évolutions constatée et projetée du climat au niveau du département du Cher, auquel la direction interrégionale Ouest de Météo-France a fortement contribué ;
- le volet territorialisé qui présente les évolutions constatée et projetée dues au changement climatique dans le département du Cher en matière gaz à effet de serre, d'air, de santé, de risques, d'agriculture, d'eau, de forêt, de biodiversité, d'aménagement/urbanisme, de bâtiment/habitat, de mobilité/transports, d'énergie, d'industrie, de sols et de tourisme. Il présente également les Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET) élaborés ou en cours d'élaboration par les collectivités du département

Les documents sont consultables sur [le site des services de l'État dans le Cher](#)

## 1 – Contexte

### Contexte climatique

Il y a toujours eu des changements climatiques. Chaque changement climatique a une histoire particulière : activité biologique de cyanobactéries, volcanisme intense, chute de météorite, variation de l'orbite de la Terre autour du Soleil, orogénèse, dérive des continents, etc.

Un nouveau changement climatique est en cours depuis le début de la période préindustrielle (19<sup>ème</sup> siècle). Ce changement s'accélère depuis les années 1970.

La cause de ce changement climatique ou réchauffement climatique est l'accumulation de gaz à effet de serre (GES) engendrés par les activités humaines. On parle d'effet de serre additionnel. Ce dernier s'ajoute à l'effet de serre naturel qui permet d'avoir sur la planète une température moyenne de 15°C plutôt que de -18°C.

Les émissions anthropiques de GES ont pour conséquence l'augmentation des températures à l'échelle mondiale de 1 % entre 1850 et 2018.

Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et l'ozone (O<sub>3</sub>).

Le dioxyde de carbone et le méthane sont les deux principaux contributeurs aux émissions anthropiques<sup>1</sup> de GES. Le potentiel de réchauffement global (PRG)<sup>2</sup> du méthane est 28 à 30 fois plus élevé que celui du dioxyde de carbone, à quantité égale<sup>3</sup>. Cependant, les quantités émises de dioxyde de carbone sont largement supérieures aux quantités émises de méthane dans l'atmosphère.

---

1 On parle de GES anthropiques pour les GES dont l'émission est influencée par les activités humaines.

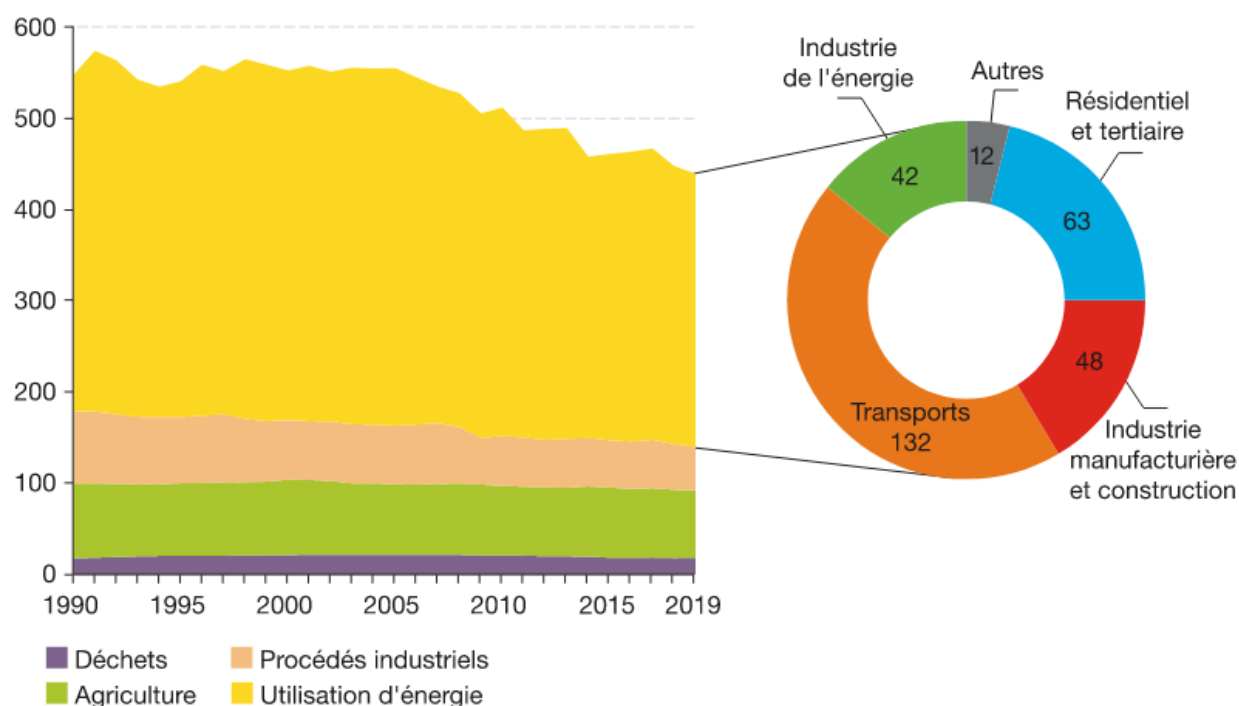
2 Rapport entre l'énergie renvoyée vers le sol en 100 ans par 1 kg de gaz et celle que renverrait 1 kg de CO<sub>2</sub>. Le PRG permet de calculer l'équivalent CO<sub>2</sub> (eq- CO<sub>2</sub> = tonne du gaz x PRG du gaz).

3 [https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/datalab\\_81\\_chiffres\\_cles\\_du\\_climat\\_edition\\_2021.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/datalab_81_chiffres_cles_du_climat_edition_2021.pdf)

En France, les secteurs des transports, du résidentiel et tertiaire et aussi de l'agriculture sont les principaux émetteurs de gaz à effet de serre.

## RÉPARTITION PAR SOURCE DES ÉMISSIONS DE GES EN FRANCE ENTRE 1990 ET 2019

En Mt CO<sub>2</sub> éq



Source : AEE 2021

### Contexte politique

La Stratégie Nationale Bas-Carbone<sup>4</sup> (SNBC) est un document stratégique prescriptif qui définit la feuille de route de la France pour réduire les émissions de GES du territoire, donne les orientations de politique publique et une trajectoire cible pour atteindre ces objectifs.

La SNBC 2, adoptée le 21 avril 2020, vise l'atteinte de la neutralité carbone de la France à l'horizon 2050, objectif défini dans la loi sur l'énergie et le climat.

Pour renforcer l'articulation entre les politiques de l'énergie et du climat, la politique d'adaptation au changement climatique a été intégrée aux travaux de la **Stratégie française énergie climat** lancés le 11 octobre 2021. C'est la feuille de route de la France pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et pour assurer l'adaptation effective de notre pays au climat futur. Elle sera constituée de la loi de programmation énergie climat, de la troisième Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE 2024-2033), de la troisième Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 3 2024-2029), et du troisième plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3 2024-2029).

En décembre 2019, le Conseil régional Centre-Val de Loire a adopté le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires<sup>5</sup> (SRADDET) approuvé par le Préfet de région en 2020. Document de référence pour l'aménagement du territoire régional, il fixe les orientations relatives à l'équilibre du territoire régional, aux transports, à l'énergie, à la biodiversité ou encore aux déchets. Il dresse notamment les grandes orientations sur les volets climat et énergie.

<sup>4</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

<sup>5</sup> <https://www.centre-valde Loire.fr/comprendre/territoire/centre-val-de-loire-la-region-360deg>

## Les rapports du GIEC<sup>6</sup>, les scénarios, les incidences

### Qu'est-ce que le GIEC ?

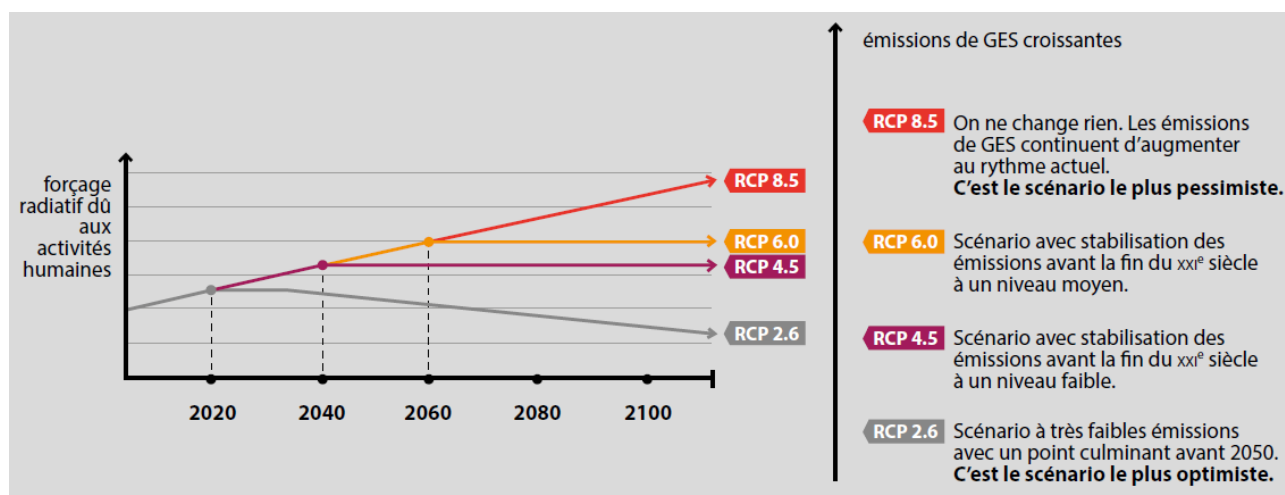
Depuis plus de 30 ans, le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat, ses causes, ses impacts. Il identifie également les possibilités de limiter l'ampleur du réchauffement et la gravité de ses impacts, et de s'adapter aux changements attendus.

Les rapports du GIEC fournissent un état des lieux régulier des connaissances les plus avancées. Cette production scientifique est au cœur des négociations internationales sur le climat. Elle est aussi fondamentale pour alerter les décideurs et la société civile. En France, de nombreuses équipes de recherche travaillent sur ces sujets, impliquant plusieurs centaines de scientifiques. Certains d'entre eux contribuent à différentes phases d'élaboration des rapports du GIEC.

### Le 5<sup>ème</sup> rapport de 2013 par le GIEC

Dans son 5<sup>ème</sup> rapport, le GIEC définit quatre trajectoires de concentration des gaz à effets de serre, d'ozone, d'aérosols ainsi que d'occupation des sols. Il s'agit des scénarios RCP (Representative Concentration Pathways – Profils d'évolution de concentration).

Un scénario RCP est un scénario basé sur l'évolution projetée du forçage radiatif<sup>7</sup> de cause anthropique exprimé en Watt par m<sup>2</sup>. Le nom donné à chacun des scénarios est la valeur du forçage radiatif en 2100.



Il existe un lien entre le forçage radiatif et la concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub>. L'équivalent CO<sub>2</sub> (eq-CO<sub>2</sub>) représente la concentration de CO<sub>2</sub> équivalente à la totalité des gaz à effet de serre en termes de forçage radiatif.

6 <https://www.ecologie.gouv.fr/comprendre-giec>

7 Définition : Le forçage radiatif est la mesure de l'influence d'un facteur sur l'altération de l'équilibre des énergies entrantes et sortantes du système Terre-atmosphère. Il donne une indication de l'ampleur de ce facteur en tant que moyen de changement climatique potentiel. Il s'exprime en watts par mètre carré (W/m<sup>2</sup>).  
<http://www.donnees.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lesessentiels/climat/climat-temperature-atmosphere.htm>

Scenario	Concentration de GES en eq-CO <sub>2</sub>	Trajectoire	Température : intervalles probables estimés pour le réchauffement sur la période 2081-2100
RCP 8.5	> 1370 ppm en 2100	croissante	+2,6°C à +4,8°C
RCP 6.0	= 850 ppm au niveau de stabilisation	stabilisation	+1,4°C à +3,1°C
RCP 4.5	= 660 ppm au niveau de stabilisation	stabilisation	+1,1°C à +2,6°C
RCP 2.6	= 490 ppm au pic	pic puis déclin	+0,3°C à +1,7°C

*Adapté de Moss et Al, nature 2010*

## Le 6<sup>ème</sup> rapport de 2022 par le GIEC<sup>8</sup>

Le volume 1 du 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation a été publié en août 2021. Il porte sur les aspects physiques du changement climatique. Le volume 2 du 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation, intitulé « Changement climatique : impacts, adaptation et vulnérabilité », a été publié en février 2022. Le volume 3 du 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation a été publié en avril 2022. Il porte sur l'atténuation du changement climatique. Enfin, la synthèse du sixième rapport d'évaluation du GIEC a été publiée le 20 mars 2023.

Le volume 1 du rapport est consacré aux effets actuels du réchauffement climatique (1,09°C en 2021) sur les populations et les écosystèmes :

- réduction de la disponibilité des ressources en eau et en nourriture (en Afrique, en Asie et dans les petites îles notamment) ;
- impact sur la santé dans toutes les régions du monde (plus grande mortalité, émergence de nouvelles maladies, développement du choléra), augmentation du stress thermique, dégradation de la qualité de l'air... ;
- baisse de moitié des aires de répartition des espèces animales et végétales.

Ces effets sont irréversibles, même dans l'hypothèse d'une limitation de la hausse des températures à 1,5°C comme fixé dans l'[Accord de Paris](#). Ils sont par ailleurs aggravés par la pauvreté ou l'accès limité à des services.

Les experts évoquent les incidences à venir pour les populations avec, en particulier, 1 milliard d'habitants des régions côtières menacés en 2050.

Parmi les effets en cascade liés aux catastrophes naturelles de plus en plus rapprochées, le GIEC évoque aussi les conséquences sur la production alimentaire, la hausse du prix des aliments ou encore la malnutrition...

Le volume 2 porte sur l'adaptation au changement climatique. Des mesures ambitieuses sont requises, à la fois pour s'adapter et pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, tout en s'attaquant à des problèmes de fond de la société comme les inégalités ou la pauvreté, avec un souci de justice climatique.

Le volume 3 intitulé « **Atténuation du changement climatique** » est consacré aux solutions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ces préconisations ont pour objectif de limiter le réchauffement climatique à 1,5 degré Celsius comme cela avait été convenu avec l'Accord de Paris en 2015.

Les différentes pistes préconisées par le GIEC passent par :

- le remplacement des énergies fossiles par des sources d'énergie bas-carbone ou neutres (hydroélectricité, photovoltaïque, éolien...);

<sup>8</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/travaux-du-giec>  
<https://www.agenda-2030.fr/a-la-une/actualites-a-la-une/article/6eme-rapport-d-evaluation-du-giec>

- le captage de CO<sub>2</sub> grâce aux techniques d'élimination du dioxyde de carbone (plantations d'arbres, extraction du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère...);
- une limitation des émissions de méthane engendrées par la production d'énergies fossiles et des élevages d'animaux ;
- une réduction de la demande énergétique par le biais d'un régime alimentaire moins carné, une meilleure isolation des bâtiments, un renforcement du télétravail et des mobilités douces.

## 2 – Définitions et outil

### Définitions

**Une journée chaude** est une journée au cours de laquelle la température maximale quotidienne dépasse 25 °C.

**Un jour de gel** est une journée au cours de laquelle la température minimale quotidienne est inférieure ou égale à 0 °C.

**L'indicateur thermique national** se définit comme la moyenne de mesures quotidiennes de la température moyenne de l'air dans 30 stations météorologiques réparties de manière équilibrée sur le territoire métropolitain et sélectionnées à partir des travaux sur l'homogénéisation.

**Les vagues de chaleur** sont identifiées à partir de l'indicateur thermique national, sur la période de 1947 à nos jours. Plusieurs critères, reposant sur la distribution statistique annuelle (calculée sur la période 1981-2010), sont appliqués :

- un épisode est détecté lorsqu'une valeur quotidienne de l'indicateur thermique atteint ou dépasse le centile 99,5 ;
- on englobe dans l'épisode les journées adjacentes au(x) jour(s) précédemment détecté(s) pour lesquelles :
  - l'indicateur thermique quotidien ne devient pas durablement inférieur au centile 97,5 (on entend par durablement trois jours et plus) ;
  - l'indicateur thermique quotidien ne devient pas inférieur au centile 95,0 ;
- la sévérité de l'épisode correspond à l'intensité intégrée sur la durée de l'épisode.

**Les vagues de froid** sont identifiées à partir de l'indicateur thermique national, sur la période de 1947 à nos jours. Plusieurs critères, reposant sur la distribution statistique annuelle (calculée sur la période 1981-2010), sont appliqués :

- un épisode est détecté lorsqu'une valeur quotidienne de l'indicateur thermique atteint ou descend en dessous du centile 0,05 ;
- on englobe dans l'épisode les journées adjacentes au(x) jour(s) précédemment détecté(s) pour lesquelles :
  - l'indicateur thermique quotidien ne devient pas durablement supérieur au centile 2,5 (on entend par durablement trois jours et plus) ;
  - l'indicateur thermique quotidien ne devient pas supérieur au centile 5,0 ;
- la sévérité de l'épisode correspond à l'intensité intégrée sur la durée de l'épisode.

**Une tempête** est un système dépressionnaire générant des vents violents supérieurs à 100 km/h en plaine sur une surface étendue (plus de 2 % du territoire). Dans un premier temps, les tempêtes sont identifiées à l'échelle nationale. On considère ensuite qu'une région est frappée par une tempête nationale si elle satisfait localement au critère définissant une tempête (plus de 1 % du territoire

régional touché par des vents de plus de 100 km/h).

**Pour la sécheresse**, c'est l'indicateur d'humidité du sol, SWI (*sol wetness index*) qui est utilisé. Pour une plante, il représente le ratio entre le contenu en eau disponible dans le sol un jour donné et sa valeur maximum. Un sol est considéré sec lorsque l'indicateur SWI est inférieur à 0,5 et humide lorsque l'indicateur SWI est supérieur à 0,9.

## **L'outil Climat HD**

L'outil « [Climat HD](#) » de Météo-France permet de mettre le changement climatique à la portée de tous.

Climat HD propose 2 onglets : « climat passé » et « climat futur » et 4 thèmes : températures, précipitations, phénomènes et Impacts.

Tous les éléments du diagnostic climatique sont tirés de « Climat HD » et validés par la direction interrégionale Ouest de Météo-France.

## **3 – Diagnostic climatique**

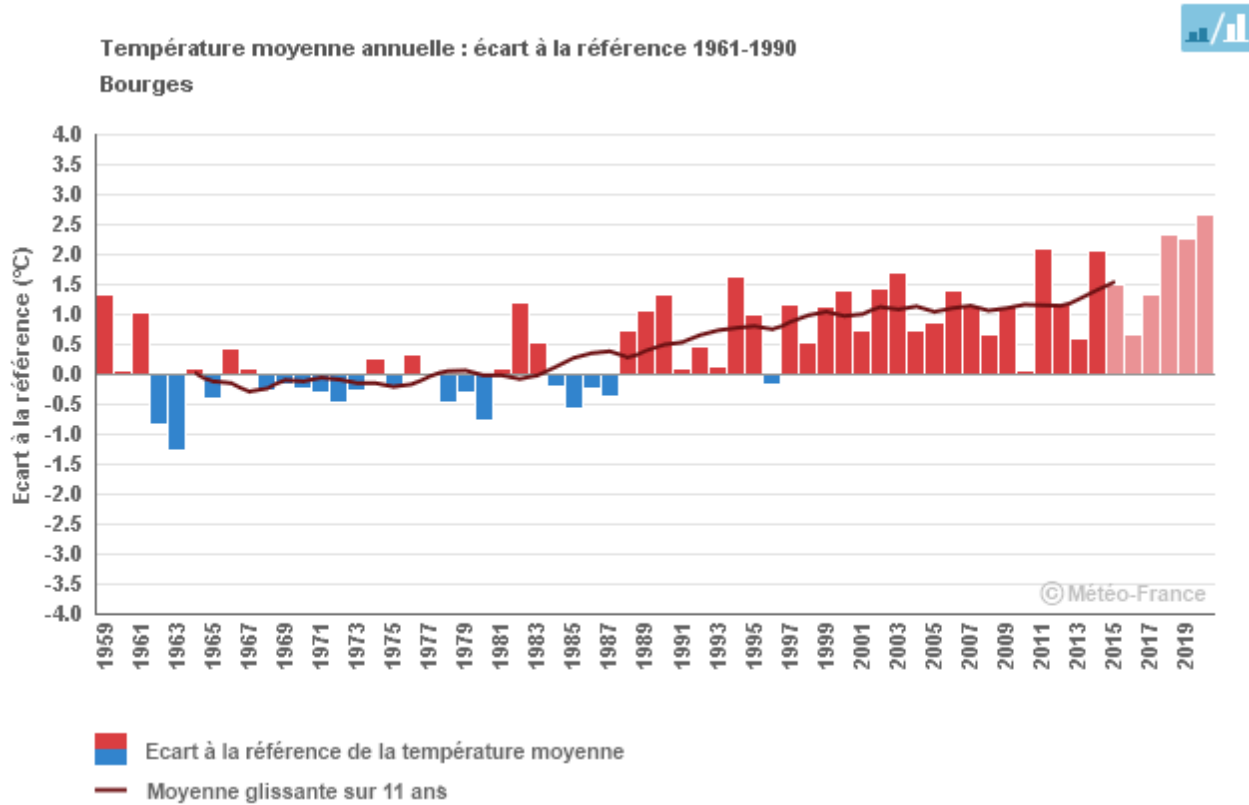
### **L'évolution constatée en région Centre-Val de Loire**

Les constats climatiques sont les suivants :

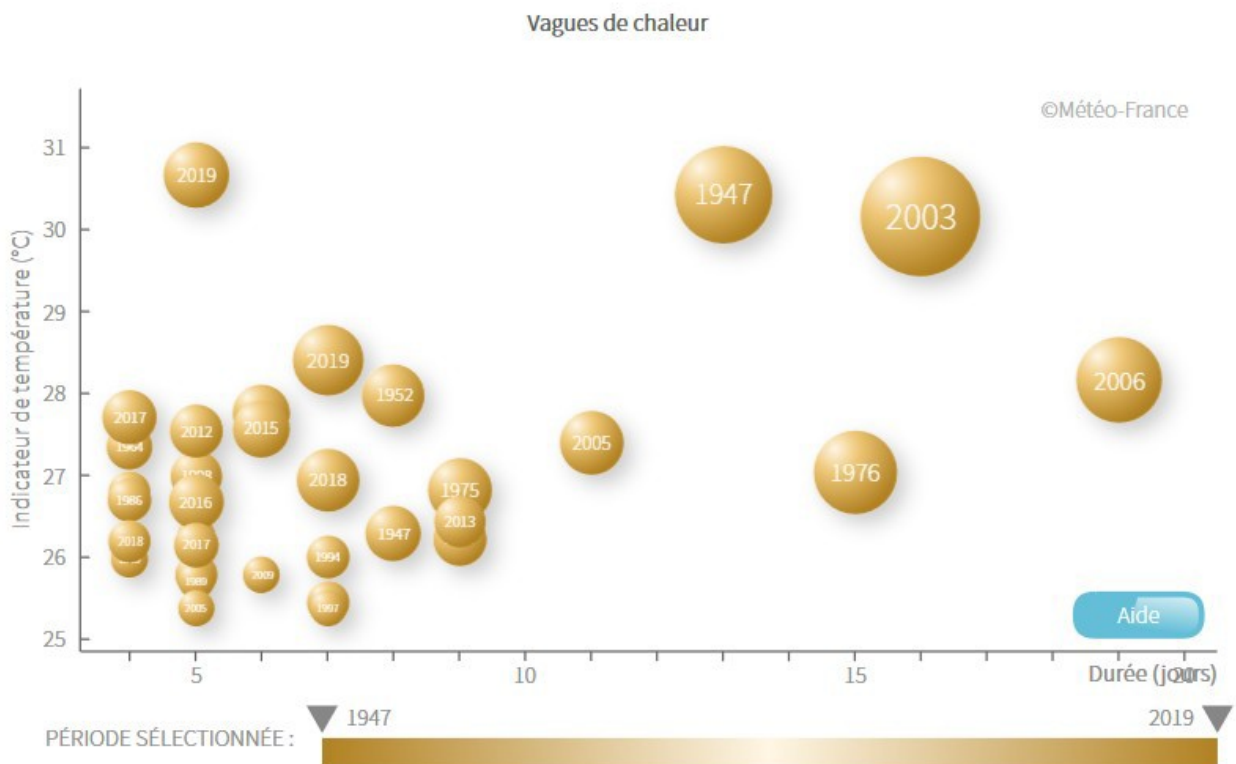
- Hausse des températures moyennes de 0,3 °C par décennie sur la période 1959-2009
- Accentuation du réchauffement depuis le début des années 1980
- Peu ou pas d'évolution des précipitations
- Peu ou pas d'évolution des sécheresses
- De plus en plus de journées chaudes
- Augmentation de l'EvapoTranspiration Potentielle
- Des gelées moins fréquentes
- Des vagues de chaleur plus nombreuses
- Des vagues de froid moins nombreuses et moins intenses
- Pas de tendance observée pour les tempêtes
- Un sol légèrement plus sec au printemps et en été



A Bourges, les températures moyennes, minimales et maximales annuelles montrent un net réchauffement depuis 1959.



Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 en région Centre-Val de Loire ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies.

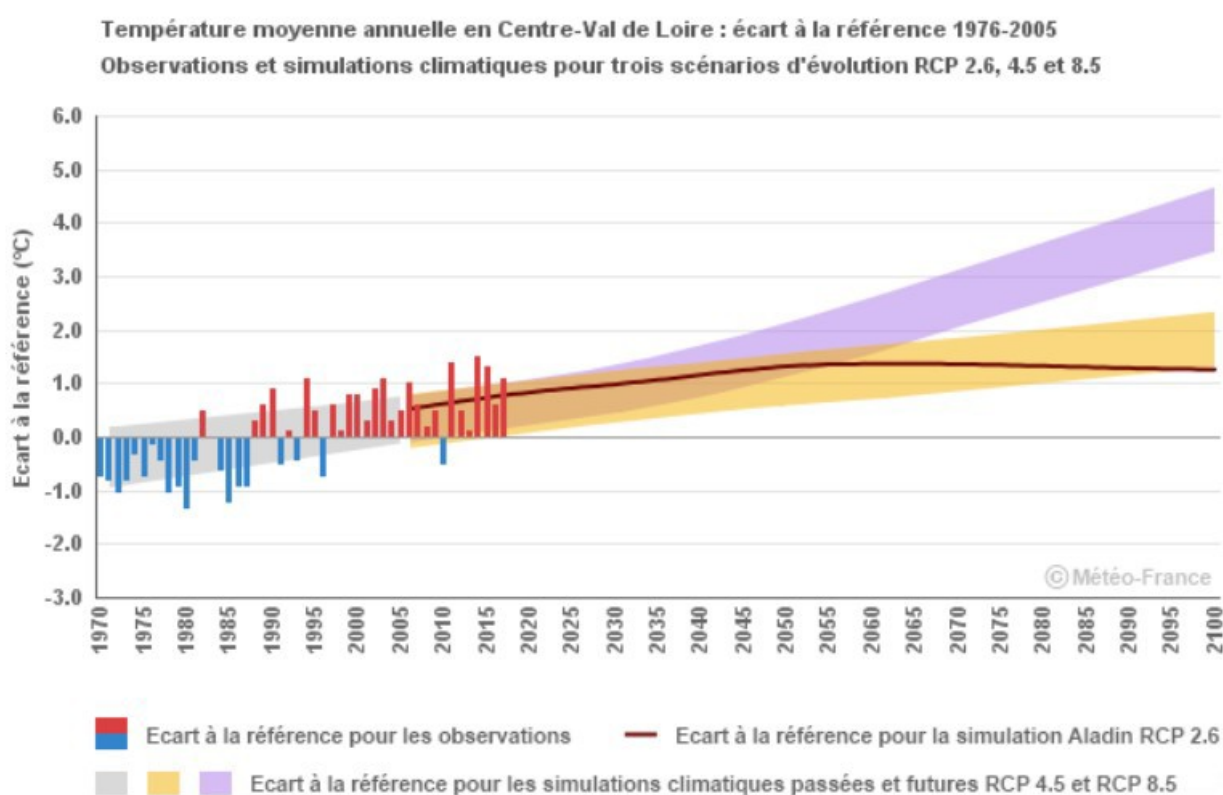


## L'évolution projetée en région Centre-Val de Loire

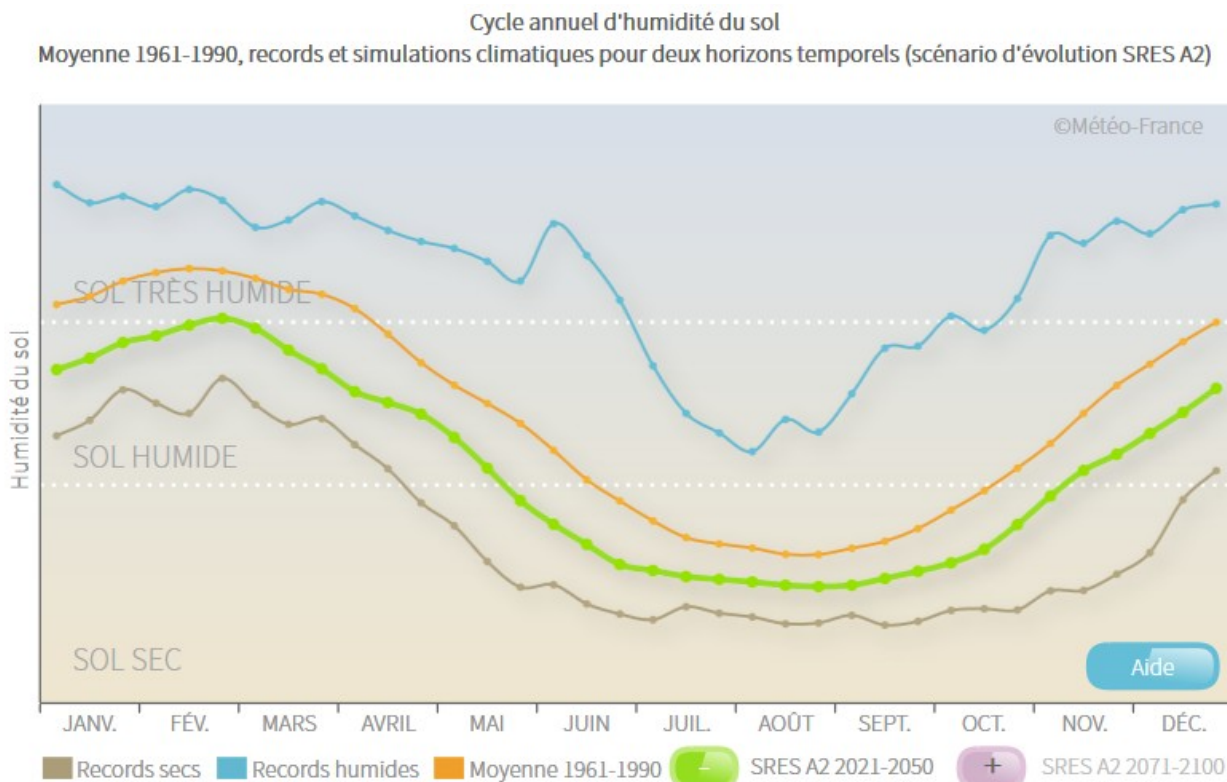
Les projections climatiques sont les suivantes :

- Poursuite du réchauffement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle
- Peu d'évolution des précipitations annuelles mais des contrastes saisonniers
- Augmentation du nombre de journées chaudes
- Poursuite de l'augmentation de l'EvapoTranspiration Potentielle
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel
- Assèchement des sols de plus en plus marqué en toute saison

En région Centre-Val de Loire selon le scénario RCP8.5, le réchauffement pourrait atteindre 4 °C à l'horizon 2071-2100.



En région Centre-Val de Loire, l'assèchement des sols sera de plus en plus marqué en toute saison. La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI<sup>e</sup> siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison selon le RCP8.5.

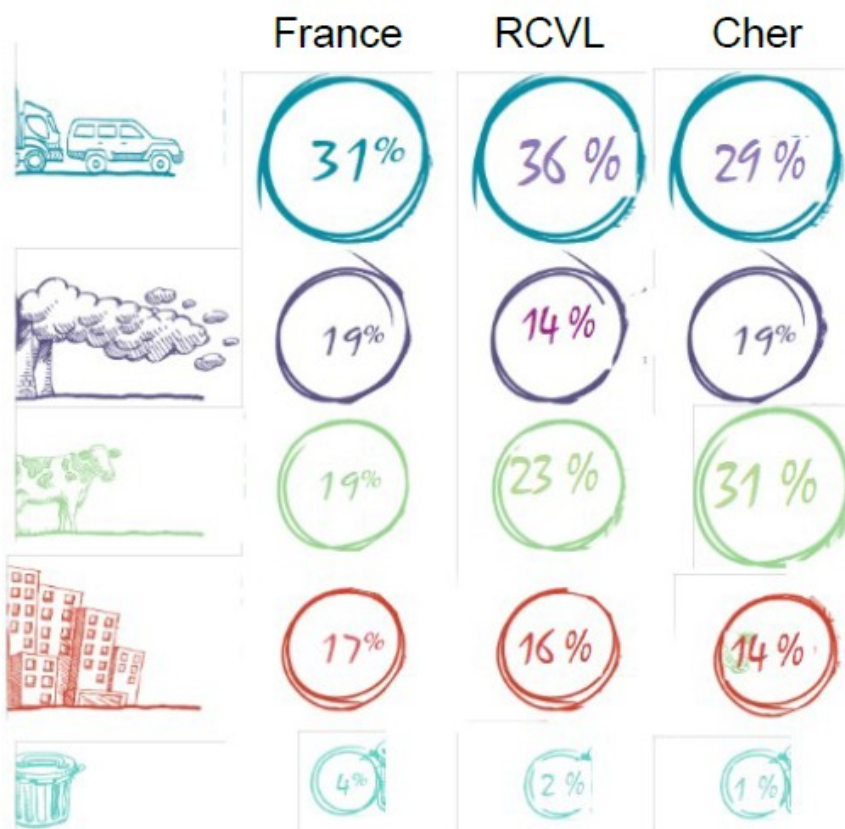


#### 4 – Diagnostic territorialisé

##### **Émissions de gaz à effet de serre (GES)**

Les émissions de GES par habitant du département sont supérieures à la moyenne régionale (8,4 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par habitant dans le Cher contre 6,7 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par habitant en région Centre-Val de Loire en 2018).

Alors que, pour la région Centre-Val de Loire (RCVL), le secteur routier est le principal émetteur avec 36% des émissions totales, suivi par l'agriculture (23 %) et le résidentiel (16,5 %), pour le département du Cher, c'est le secteur agricole qui est le plus émetteur avec 31 % des émissions totales, suivi par les transports routiers (29 %) et l'industrie (19,1 %).



## Les PCAET

Un plan climat air énergie (PCAET) est un projet territorial de développement durable. À la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- l'adaptation au changement climatique ;
- la sobriété énergétique ;
- la qualité de l'air ;
- le développement des énergies renouvelable.

Les PCAET sont obligatoires pour les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants existants au 1er janvier 2017.

Structure porteuse d'un PCAET	État d'avancement
Communauté de communes Berry Grand Sud	Construction du PCAET volontaire
Communauté d'Agglomération de Bourges Plus	Approbation du PCAET
Communauté de communes de Vierzon-Sologne-Berry	Stratégie locale
Communauté de communes des Terres du Haut Berry	Programme d'actions

## Air

Si l'émission de polluants atmosphériques n'est pas liée directement au changement climatique, le réchauffement climatique favorise la concentration de particules polluantes dans l'air, avec des conséquences sur la santé humaine.

Pour certains polluants, les émissions sont en baisse entre 2008 et 2018 dans le département (NOx, COVnM), les territoires les plus impactés par ces polluants issus majoritairement du secteur du transport routier (NOx) et des secteurs résidentiel et industriel (COVnM) sont les territoires les plus urbanisés et/ou traversés par les principales voies de communication routières (Communauté d'agglomération Bourges Plus, communauté de communes Vierzon-Sologne-Berry, communauté de communes Sauldre Sologne par exemple).

Pour d'autres, la tendance est à la stagnation, en particulier l'ammoniac (NH3) – dont les émissions sont particulièrement importantes dans la moitié nord (communautés de communes Sauldre Sologne, Terres du Haut-Berry, Pays Fort Sancerrois Val de Loire) et le sud du département dans les zones d'élevage (communauté de communes Berry grand Sud), et le dioxyde de soufre (SO2) qui concerne essentiellement la commune de Beffes en raison de la présence de la cimenterie.

## Santé

L'impact du changement climatique sur la santé est particulièrement lié aux épisodes de chaleur forte et intense et à l'aggravation de la pollution atmosphérique et de ses effets.

Le département du Cher a connu, lors de la canicule de 2019, une période de chaleur intense ayant pour conséquence une sur-mortalité de 10 à 30 %. Les vagues de chaleur se sont multipliées ces dernières années et devraient être plus fréquentes et plus longues dans l'avenir.

Ainsi, le nombre de jours de forte chaleur et de chaleur intense pourrait être multiplié par plus de 4 d'ici la fin du siècle sur la ville de Bourges.

Les populations fragiles sont les plus vulnérables : personnes sans-abri, personnes en mauvaise santé, personnes vivant dans des logements surexposés à la chaleur, personnes âgées vivant seules. Cette vulnérabilité est fortement liée à la précarité économique, les plus pauvres sont les plus fragiles face aux effets du changement climatique.

Cette vulnérabilité est aggravée par le déficit d'accès aux équipements de santé.

## Risques

Pris de manière indépendante, aucun événement ne peut être attribué en tant que tel au changement climatique.

Toutefois, il vient modifier la fréquence et l'intensité de certains phénomènes, avec pour conséquence une aggravation probable de certains risques. C'est le cas dans le département pour les risques de retrait-gonflement d'argile et d'incendie, avec l'intensification et la multiplication des épisodes de sécheresse.

En ce qui concerne les risques inondations et coulées de boues, il n'est pas scientifiquement raisonnable, en l'état de l'art actuel, de dégager une tendance d'évolution, tant pour le passé que pour le futur.

Concernant le risque incendie - feu de forêt, la Sologne est le secteur du département le plus vulnérable. Actuellement, le nombre annuel moyen de jours avec un danger météorologique d'incendie élevé (IFM>40) est faible. Ce niveau d'indice IFM en région Centre-Val-de-Loire est atteint

entre 3 et 6 jours en moyenne par an. Cependant, selon les projections effectuées par Météo France, le seuil IFM élevé pourrait être atteint pendant 1 à 3 semaines à un horizon moyen (moyenne simulée sur 2051-2070) et pendant 2 à 4 semaines à un horizon lointain (moyenne simulée sur 2081-2100).

Le département est également fortement touché par les phénomènes de retrait-gonflement des argiles. On observe un accroissement de la prise des arrêtés de catastrophe naturelle pour ce risque, notamment sur la dernière décennie (en particulier 2018, 2019 et 2020). Les projections montrent qu'une sécheresse comme celle de 2003 ayant généré de nombreux sinistres liés au retrait des argiles, pourrait devenir extrêmement fréquente avant la fin du XXI<sup>e</sup> siècle.

## Agriculture

Dans le département du Cher, le secteur agricole est le 1<sup>er</sup> émetteur de gaz à effet de serre.

Les effets du changement climatique sur l'agriculture sont d'ores et déjà observables dans le département, avec par exemple l'avancement de la date des vendanges de deux à trois semaines.

Le changement climatique impacte le développement des cultures, avec une précocité de certains stades phénologiques pouvant conduire à une vulnérabilité accrue aux épisodes de gels printaniers. C'est le cas de l'arboriculture (secteur du verger Forestain) et de la viticulture (vignobles de Quincy, Menetou-Salon, Sancerre, Châteaumeillant). Ce phénomène devrait se poursuivre, avec des épisodes de gel sans doute moins fréquents du fait du réchauffement, mais plus impactants du fait d'un démarrage encore plus précoce de la végétation.

L'élévation des températures, la diminution de la disponibilité en eau en période estivale (voire printanière et automnale) constituent les facteurs les plus impactants, tant pour les cultures végétales que pour l'élevage :

- augmentation du nombre de jours échaudants (de +0,8 à +1,5 jours par décennie à Bourges selon les projections) et augmentation des périodes de stress hydrique des cultures (augmentation de l'évapotranspiration) contribuant à une stagnation des rendements pour le blé et le maïs grain notamment, culture par ailleurs fortement dépendante de la capacité à irriguer (63 % de la surface cultivée en maïs dans le Cher est irriguée) ;
- évolution de la typicité des vins, les facteurs climatiques déterminants pour les vignobles du Cher seraient d'ici la fin du siècle comparables à ceux des vignobles de l'Hérault, de Porto ou de la Vénétie ;
- précocité de la reprise de végétation sur les prairies, entraînant une évolution dans la conduite des élevages : dates de mise à l'herbe et de mise bas avancées, choix des espèces fourragères, constitution d'un stock fourrager pour compenser la perte en période estivale ;
- augmentation du risque de stress thermique pour les animaux avec l'augmentation du nombre de jours chauds (+30 à +50 par an sur Bourges d'ici la fin du siècle selon les projections). Le stress thermique conduit à des troubles physiologiques et comportementaux, avec un impact sur le bien-être et la santé des animaux, et sur la production (- 10 % constatés sur la production de lait pendant la période de lactation) ;
- augmentation de la pression sanitaire sur les cultures avec l'accélération des cycles de reproduction de certains ravageurs. Seraient particulièrement touchées les activités de maraîchage et de grande culture (maïs).



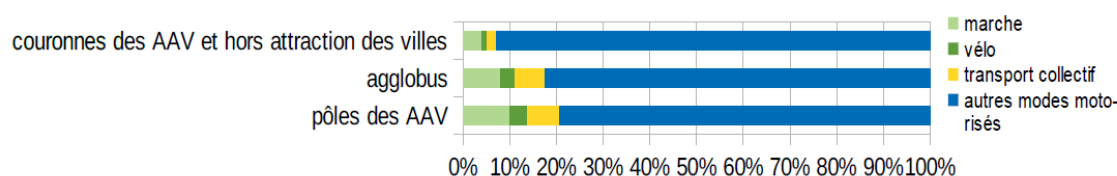
## Mobilité - transports

Le secteur des transports est le deuxième secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre dans le département, et un gros producteur de polluants à effets sanitaires. Mais les émissions sont en baisse.

Le Cher est un département rural avec une forte proportion d'utilisation de la voiture individuelle pour les déplacements du quotidien, et une offre de transport en commun limitée. L'élaboration de plans de mobilité ruraux par les pays Sancerre Sologne et Loire val d'Aubois tente de répondre aux enjeux des déplacements en territoire peu dense et de réduire leur empreinte carbone.

La part des transports en commun comme mode de déplacement reste très modeste (3 % des déplacements domicile travail contre 8 % en région), y compris dans les villes et dans les territoires les plus urbains couverts par une autorité organisatrice de la mobilité.

Part des différents modes dans les déplacements domicile travail dans le Cher  
(aires d'attraction des villes et territoire aggloméré)



source INSEE RP 2018 - traitement DDT du Cher

La flotte de véhicules et les infrastructures de recharge électriques se développent, avec une nécessité d'amélioration qualitative de l'offre. Au 30 septembre 2021, 101 bornes de recharge sont installées sur l'ensemble du département du Cher : les consommations et le nombre de recharges sont en augmentation et l'année 2021 a connu un essor exceptionnel. Une dynamique est également lancée pour le Gaz Naturel pour les Véhicules (GNV) et l'hydrogène avec des projets de stations à Vierzon et un usage du GNV dans la flotte de bus de l'agglomération de Bourges.

Les infrastructures routières (routes et ouvrages d'art) sont particulièrement impactées par la sécheresse et le phénomène de retrait gonflement des argiles. Le conseil départemental du Cher estime que 10 % du réseau routier départemental est impacté par le phénomène de retrait-gonflement des argiles. On observe une sensibilité accrue au risque incendie et une moindre sensibilité aux épisodes hivernaux dont la fréquence et la durée se réduisent sous l'effet du changement climatique.

Les infrastructures de mobilité durable et alternative à la voiture individuelle et l'auto-solisme se développent, notamment les infrastructures cyclables, particulièrement dans l'agglomération de Bourges et autour du canal de Berry.

La pratique du covoiturage est réelle, pour des trajets du quotidien, avec un déficit flagrant d'aires de covoiturage aménagées.

La prise en charge de la problématique des déplacements dans les entreprises et administrations du département est réduite, aucun plan de déplacement d'entreprise, ou plan de déplacement d'administration n'a pu être identifié.

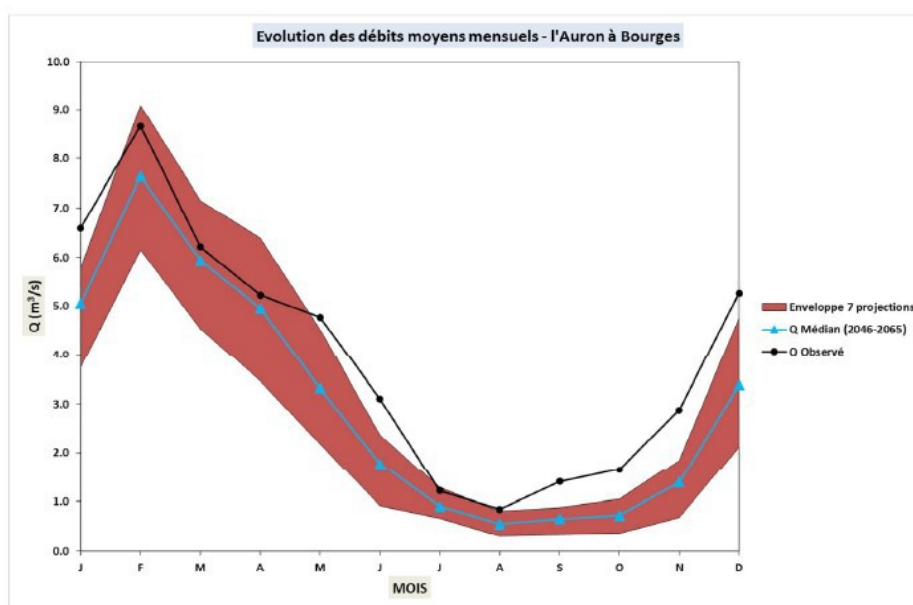
## Industrie

Dans le département du Cher, le secteur industriel est le 3<sup>e</sup> émetteur de gaz à effet de serre, derrière

l'agriculture et les transports routiers. Il émet 468 605 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>.

## Eau

Les observations sur la dernière décennie sur les stations du réseau de l'observatoire national des étiages (ONDE) et des projections effectuées sur les bassins de l'Auron (à Bourges) et du Cher (à Colombiers) convergent pour estimer que les eaux superficielles connaîtront de plus en plus d'étiages sévères et se prolongeant sur la période automnale.



Source : Établissement Public Loire, impact changement climatique, bassin Yèvre-Auron, 2017

Les aquifères (eaux souterraines), principales ressources pour l'alimentation en eau potable et l'activité économique (agriculture, industrie) devraient également connaître une diminution de leur niveau, déjà constatée par exemple sur le bassin Yèvre-Auron. Une simulation réalisée sur l'aquifère des alluvions du Cher à Foëcy établit une projection de diminution du niveau de cette nappe de 2,5 m d'ici la fin du siècle.

Ainsi c'est la ressource en eau dans son ensemble, qui est et continuera à être impactée par le changement climatique, avec comme conséquences probables :

- une diminution de la ressource pour l'alimentation en eau potable, avec une vulnérabilité accrue pour les secteurs pouvant connaître déjà des difficultés en période d'étiage. C'est le cas notamment de la partie centrale du département du Cher ;
- une diminution de la ressource pour les usages agricoles et industriels, particulièrement pour les usages agricoles sur les secteurs de la partie amont du bassin Yèvre-Auron et les cultures irriguées (maïs, cultures de printemps, sorgho) ;
- une diminution de la capacité d'épuration des eaux superficielles avec un impact direct sur les normes de rejet des stations d'épuration, et potentiellement un coût important pour les faire évoluer. Les stations en limite de capacité, en surcharge, ou de moindre performance au niveau de la qualité des rejets seront les plus vulnérables ;
- des impacts en termes de qualité de l'eau potable avec l'influence constatée de l'augmentation de la concentration de certains polluants (CVM) avec l'élévation de la



température. L'élévation de la température de l'eau distribuée a été constatée notamment sur la ville de Vierzon ces dernières années.

En ce qui concerne les milieux aquatiques, les effets du changement climatique sont les suivants :

- diminution du taux d'oxygène dissous avec l'élévation de la température de l'eau, impact sur les périodes de reproduction de nombreuses espèces de poissons ;
- dégradation de la continuité écologique avec l'abaissement de la lame d'eau ;
- diminution globale de la ressource alimentant les zones humides, consécutive à la diminution des débits des cours d'eau et à l'augmentation de l'évapotranspiration estivale, avec un risque accru d'assèchement.

## Forêt

La forêt constitue un espace naturel géré par l'homme. Elle apporte à nos sociétés de multiples services, environnementaux, sociaux, économiques. Le changement climatique impacte cette ressource dans l'ensemble de ces composantes.

Même si les causes sont par nature multifactorielles, on peut constater dans le Cher et en région Centre-val-de-Loire les effets du changement climatique sur la forêt :

- dégradation de l'état sanitaire de plusieurs essences dont les chênes pédonculé et sessile ;
- accentuation du dépérissement du chêne pédonculé depuis une vingtaine d'années ;
- aggravation de la mortalité des arbres de moins de 5 ans.

Ces phénomènes s'expliquent notamment par l'augmentation des températures, de la fréquence et de la durée des épisodes de sécheresse générateurs de stress hydrique et l'accroissement de la pression des bio-agresseurs.

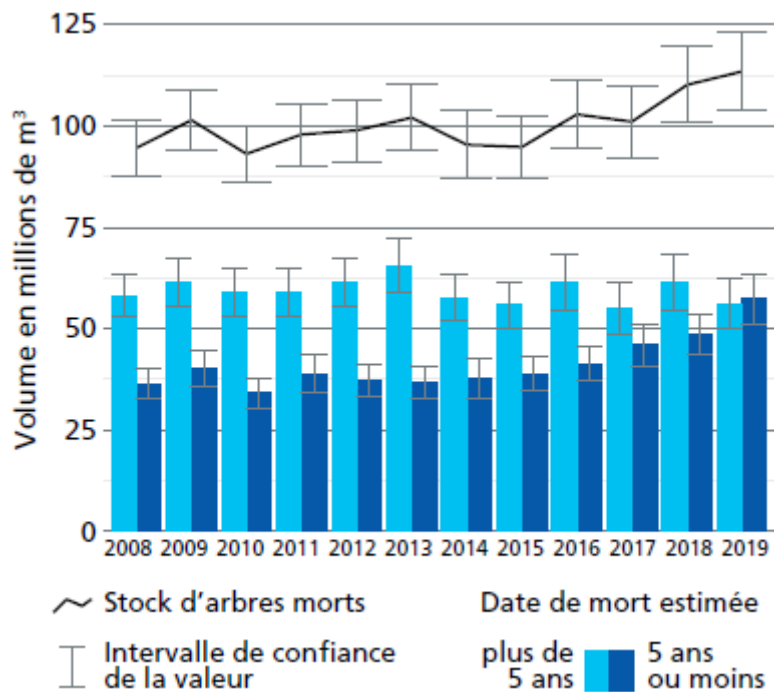
Les conditions de croissance des essences forestières sont modifiées par le changement climatique, le déficit hydrique devenant le principal facteur limitant à partir des années 2000.

Les échecs de plantation sont de plus en plus fréquents, en liaison avec des saisons de végétation sèches.

Ainsi, selon les projections climatiques, certaines essences comme le chêne pédonculé, aujourd'hui adaptées aux conditions pédoclimatiques du département pourraient ne plus l'être dans une cinquantaine d'années. À l'inverse, des essences aujourd'hui méditerranéennes pourraient être mieux adaptées à ces futures conditions (pin d'Alep par exemple).

Ces évolutions interrogent fortement la gestion forestière, en termes de choix des essences à planter ou à favoriser pour un terme lointain, de programmation des coupes (coupes sanitaires de plus en plus fréquentes, parfois au détriment des interventions prévues).

La gestion forestière doit intégrer ces incertitudes en favorisant l'adaptabilité du milieu forestier par la diversité des essences et des traitements sylvicoles.



Évolution annuelle en Région Centre Val de Loire du stock d'arbres morts sur pied selon la date de mort (source Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation – IGN, Synthèse périodique de l'inventaire forestier, novembre 2021)

## Biodiversité

La réalité de la perte de biodiversité, dont le rythme est aujourd'hui 100 à 1000 fois plus élevé que lors des précédentes extinctions n'est plus contestée aujourd'hui, de même que son origine anthropique (Union internationale pour la conservation de la nature - 2009).

Si le changement climatique n'est pas considéré comme la principale cause dont les facteurs sont multiples (réduction et la fragmentation des habitats, artificialisation des sols, surexploitation des ressources naturelles renouvelables, prolifération d'espèces invasives, pollution (air, eau, sol), changement climatique), sa part de responsabilité devrait s'accroître fortement d'ici le milieu du siècle (agence néerlandaise de l'environnement).

Dans le département du Cher, la disparition annoncée du Triton ponctué est imputable au changement climatique qui tend à faire reculer sa répartition vers le nord afin de trouver des températures plus clémentes.

Les espèces vivantes développent des stratégies d'ajustement qui leur permettent de réagir à la modification de leurs habitats : ajustement de la période de ponte avant les fortes chaleurs par exemple pour la Rousserolle turdoïde (présente dans le sud du Cher), extension de l'aire de répartition vers le nord de la chenille processionnaire du pin, réduction des distances migratoires vers le sud de certains oiseaux migrateurs (grue cendrée, cigogne) qui trouvent désormais des conditions favorables d'accès à la nourriture bien avant leurs territoires de migration traditionnels (nord de l'Afrique, Espagne).

Le processus de réponse des espèces face au changement climatique contemporain est comparable aux remodelages des répartitions successivement intervenus au cours des temps géologiques lors des réchauffements interglaciaires. En revanche, le rythme de changement est différent et laisse apparaître un « effet retard ». L'une des différences importantes avec les réchauffements passés tient à la vitesse du changement climatique contemporain, ce dernier étant nettement plus rapide.

Cela conduira vraisemblablement à favoriser les espèces généralistes, plus tolérantes en termes de variation rapide de leurs conditions de vie, à accentuer le processus de simplification des écosystèmes et induire une diminution des rendements écosystémiques à long terme.

Au sein des écosystèmes, les interactions entre espèces vivantes évolueront, notamment les relations plantes/insectes (pollinisation) qui peuvent être touchées rapidement si l'une des deux espèces ajuste sa répartition et pas l'autre.

## Sols

Le changement climatique impactera le sol essentiellement en matière d'accroissement du retrait-gonflement argile et de sécheresse (cf parties risques de ce document).

Le sol constitue un important stock de carbone sur lequel les changements d'usage et de pratique peuvent favoriser le largage de CO<sub>2</sub> ou le stockage de carbone. La hausse des températures induirait une croissance de l'activité microbienne qui pourrait être à l'origine d'un flux de CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère, aggravant le changement climatique.

Toutefois, les experts admettent à l'heure actuelle que la plupart des effets directs attendus du changement climatique sur les sols sont très inférieurs aux effets liés aux actions volontaires de l'homme.

Par contre, les interventions humaines sont susceptibles d'influer fortement sur les capacités de stockage carbone des sols, et ainsi venir aggraver (artificialisation, mise en culture de prairies, défrichements, destruction de zones humides) ou réduire les effets du changement climatique (renaturation, transformation de cultures en prairies, extension forestière).

## Aménagement – urbanisme

Les stratégies et modalités d'urbanisme et d'aménagement de l'espace peuvent selon les cas participer à l'adaptation et à l'atténuation du changement climatique ou contribuer à ce changement en entraînant une augmentation des émissions de gaz à effet de serre ou en aggravant certains effets.

Les choix d'aménagement et d'urbanisme influent particulièrement sur :

- le confort de vie des habitants, et notamment leur capacité à supporter du mieux possible les épisodes de températures élevées (îlots de chaleur) ;
- la capacité de stockage du carbone des sols et de réflexion de la chaleur, toutes deux réduites par l'artificialisation ;
- les déplacements induits (domicile-travail, accès aux services commerces et équipements), l'accès aux transports collectifs, la possibilité avec une incidence directe sur les émissions de gaz à effets de serre (étalement urbain).

Météo France a pu approcher par modélisation les écarts de températures sur Bourges et ses environs, lors de la canicule de 2019, et montré un écart de + 2 ° C entre le cœur de ville et les secteurs périphériques pendant 3 jours.

Ainsi les secteurs urbains sont particulièrement confrontés à cette problématique et intègrent dans les cahiers des charges de leurs opérations d'aménagement des dispositions adaptatives visant à tempérer les effets d'îlots de chaleur : végétalisation des projets d'aménagement, gestion des eaux pluviales, etc. C'est le cas en particulier sur la communauté d'agglomération de Bourges plus.

Les collectivités du Cher ont commencé à adapter leurs pratiques d'aménagement aux effets du

changement climatique : choix des espèces végétales, gestion de l'eau pour les espaces verts, etc.

Les documents d'urbanisme établissent pour 10 à 20 ans les choix des collectivités en matière d'aménagement de l'espace et de qualité urbaine : artificialisation, caractéristiques des aménagements (gestion des eaux pluviales, dispositions architecturales, production d'énergies renouvelables, accès aux transports collectifs et modes doux, proximité des zones d'habitat et des zones d'emploi, des commerces et services, etc.) ; les choix qui y sont peuvent traduire la stratégie de la collectivité en matière de lutte contre le réchauffement climatique.

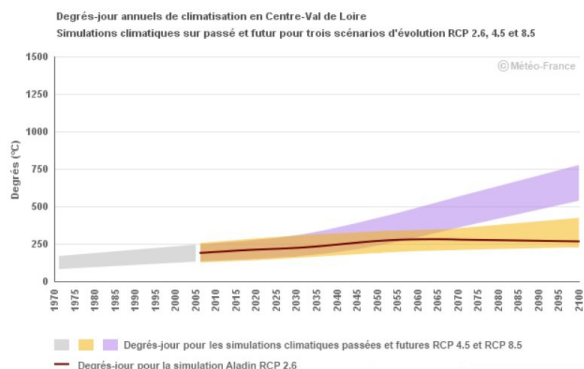
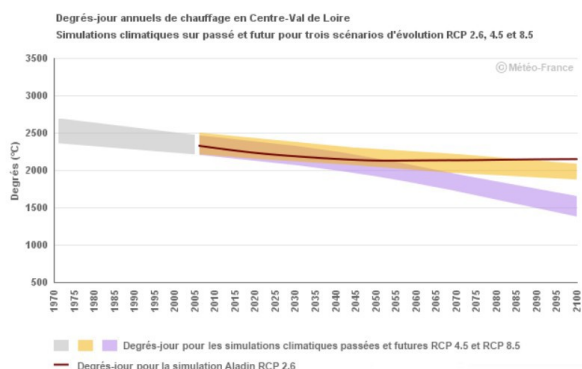
Dans le Cher, les schémas de cohérence territoriaux en cours d'élaboration et les 12 plans locaux d'urbanisme intercommunal en projet ou déjà exécutoires devront intégrer les orientations nationales en matière de réduction de l'artificialisation des sols et de l'étalement urbain, de lutte contre le changement climatique et d'adaptation à ce changement, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et engagent ces territoires dans une dynamique d'adaptation et d'atténuation du changement climatique. La mise en œuvre des dispositions de la loi climat résilience du 22/08/2021 viendra encore renforcer ces orientations.

## Bâtiment – habitat

Le secteur du bâtiment est le quatrième émetteur de gaz à effet de serre en France avec 17 % des émissions totales. Il se répartit en 2 secteurs : le résidentiel et le tertiaire. Sur la région Centre-Val de Loire ces secteurs représentent respectivement 16,5 % et 7,7 % des émissions totales. Sur le département du Cher, ces secteurs représentent respectivement 14,1 % et 5,7 % des émissions totales.

Si le changement climatique entraîne une diminution des besoins en chauffage, entamée depuis les années 60 et qui devrait se poursuivre quel que soit le scénario climatique, il entraîne également un accroissement des besoins en confort d'été en particulier dans le logement mais également dans les bâtiments d'activité et les bâtiments publics.

Le recours à la climatisation devrait s'amplifier, avec un besoin énergétique en croissance et des effets aggravants dus, d'une part, au rejet des gaz de réfrigération dans l'atmosphère en fin de vie des matériels, et d'autre part aux transferts de chaleur vers l'extérieur, avec un accroissement de température en milieu urbain pouvant aller jusqu'à +2 °C.



Une analyse du parc résidentiel au niveau national permet en effet de constater que la sensibilité des logements aux épisodes de chaleur est importante, et que le risque d'inconfort thermique devrait fortement s'accroître sous l'effet du changement climatique. Le sud de la France serait particulièrement concerné, mais le nord atteindrait des niveaux d'inconfort qui sont aujourd'hui ceux du sud.

À l'horizon 2050, le nombre d'heures d'inconfort thermique dans les logements neufs construits sur la base de la réglementation thermique 2012 serait en moyenne 10 fois plus important que dans les logements construits avant 1990, du fait des méthodes d'isolation utilisées et de l'absence de prise en compte du besoin de ventilation notamment. D'autres facteurs influant sur le confort d'été sont également identifiés comme l'orientation des bâtiments.

La perméabilité à l'air des bâtiments apparaît comme un élément primordial pour améliorer le confort d'été des logements.

Le recours à des dispositions constructives comme l'utilisation de matériaux bio-sourcés permettant de réduire l'empreinte carbone des bâtiments et de préserver le confort d'été reste aujourd'hui limité.

La réglementation environnementale 2020 qui se met en place progressivement depuis le 01/01/2022 intègre dans ses objectifs la diminution de l'impact sur le climat des bâtiments neufs en prenant en compte l'ensemble des émissions du bâtiment sur son cycle de vie et la garantie aux habitants que leur logement sera adapté aux conditions climatiques futures en introduisant un objectif de confort en été. Les bâtiments devront mieux résister aux épisodes de canicule, qui seront plus fréquents et intenses du fait du changement climatique.

## Énergie

Les émissions de gaz à effet de serre dues à la combustion énergétique représentent 70 % des émissions totales et ont baissé de presque 20 % entre 1990 et 2019 à l'échelle nationale. Cette évolution tient à la fois à un mix énergétique moins carboné et à des activités économiques plus économes en besoins énergétiques. Seul le secteur des transports voit ses émissions de gaz à effet de serre augmenter.

L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique est un élément important de la politique nationale de lutte contre le réchauffement climatique, avec un objectif d'atteindre 33 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030. La filière éolienne est celle où la progression est la plus importante, suivie par les biocarburants, toutefois le rythme global de progression est insuffisant.

Dans le département du Cher, les secteurs du transport routier et résidentiel représentent à parts égales les 2/3 de la consommation d'énergie du département. Cette énergie consommée est constituée à 60 % de combustibles fossiles, à 20 % d'électricité et à 10 % seulement d'énergie renouvelable.

Dans le Cher, la biomasse thermique constitue la source principale de production d'énergie renouvelable (75 % de la production), la filière éolienne arrive en second (20 % de la production). Comme à l'échelle nationale, cette filière connaît un fort développement, notamment sur les territoires du nord-ouest du département (communautés de communes Fercher, Coeur de Berry, Vierzon Sologne Berry).



## 5 - La démarche « changements climatiques dans le Cher : Impacts, atténuation et adaptation »

La démarche « Changements climatiques dans le Cher - Impacts, atténuation et adaptation » est portée par le préfet du Cher. Elle a été lancée le 1<sup>er</sup> février 2022.

L'objectif du projet est double : d'une part établir un diagnostic du changement climatique observé et de ses impacts dans le département du Cher, et d'autre part travailler à l'identification des enjeux et de la stratégie collective à mettre en place en réponse à ces enjeux.

La méthode de travail est partenariale avec l'instauration d'un comité de pilotage et de comités techniques couvrant l'ensemble des thématiques pouvant être impactées par le changement climatique (risque, santé, eau, air, industrie, agriculture, forêt-sylviculture, biodiversité, sols, habitat, urbanisme-aménagement, énergie, mobilité-transport et tourisme).

Un diagnostic territorialisé a été établi, les enjeux ont été pré-identifiés et une consultation auprès du public a été réalisée du 25 mai au 22 juin 2023. Elle a permis de recueillir des informations sur la perception du changement climatique, sur l'identification des enjeux ainsi que des propositions d'actions. Ces résultats vont être utilisés par les partenaires de la démarche « Changements climatiques dans le Cher : Impacts, atténuation et adaptation » afin de proposer une stratégie à mettre en place plus proche des préoccupations des habitants et afin de définir des actions mieux comprises et plus efficaces.

Pour en savoir plus : <https://www.cher.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-foret-chasse-peche-reserves-naturelles/Changement-climatique/Changements-climatiques-dans-le-Cher-Impacts-attenuation-et-adaptation>