



Plan Climat Air Energie Territorial

CC du Pays Houdanais

Conseil communautaire du 18 décembre 2024

Document 1 : Diagnostic territorial

Contact *BL évolution*

Eloi Desvignes

eloi.desvignes@bl-evolution.com



Contact *CC du Pays Houdanais*

Valérie Thibert

transitionenergetique@cc-payshoudanais.fr

Accusé de réception en préfecture
078-247800550-20241219-DEL12218122024-DE
Date de télétransmission : 19/12/2024
Date de réception préfecture : 20/12/2024

Sommaire

Introduction

[Page 3](#)

Partie 1 – Diagnostic technique

[Page 13](#)

- Consommation d'énergie [Page 16](#)
- Production d'énergies renouvelables [Page 26](#)
- Réseaux d'énergie [Page 45](#)
- Emissions de gaz à effet de serre [Page 50](#)
- Séquestration carbone [Page 59](#)
- Polluants atmosphériques [Page 65](#)

Partie 2 – Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques

[Page 88](#)

- Introduction et définitions [Page 89](#)
- Climat observé [Page 97](#)
- Tendances futures [Page 106](#)
- Vulnérabilités [Page 115](#)
- Les conséquences sur le territoire en termes d'impacts [Page 124](#)
- Quelques pistes d'adaptation [Page 141](#)

Partie 3 – Enjeux et perspectives pour le territoire

[Page 144](#)

- Mobilités et déplacements [Page 145](#)
- Habitat [Page 152](#)
- Tertiaire et industrie [Page 157](#)
- Agriculture et espaces naturels [Page 162](#)

Annexes

[Page 168](#)



Contexte global : l'urgence d'agir

Le **dérèglement du système climatique terrestre** auquel nous sommes confrontés et les stratégies d'adaptation ou d'atténuation que nous aurons à déployer au cours du XXI^e siècle ont et auront des **répercussions majeures sur les plans politique, économique, social et environnemental**. En effet, l'humain et ses activités (produire, se nourrir, se chauffer, se déplacer...) engendrent depuis la révolution industrielle une forte accumulation de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, amplifiant l'effet de serre naturel. Cet effet de serre jusqu'à présent bénéfique maintenait une température moyenne à la surface de la terre compatible avec le vivant (sociétés humaines comprises).

Mais la révolution industrielle a opéré un **changement d'échelle** pour la majorité des sociétés humaines. Ceci est dû à l'accès aux **énergies fossiles** (d'abord le charbon puis 100 ans plus tard le pétrole et le gaz) abondantes, concentrées et faciles d'utilisation. Celles-ci ont fait augmenter la **pression exercée par personne sur le système Terre**, tout en permettant une **explosion fulgurante de la consommation**.

Depuis environ un siècle et demi, l'utilisation massive des énergies fossiles ne cesse de faire augmenter la **concentration de gaz à effet de serre** dans l'atmosphère, au point que l'impact de nos sociétés modernes **se ressent aujourd'hui dans plusieurs paramètres physico-chimiques** qui régissent l'évolution du système terrestre. Selon les scientifiques du *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* (GIEC), notre climat s'est déjà réchauffé de plus de 1°C depuis l'époque pré-industrielle, et est en voie de se réchauffer de 1 à 4°C de plus d'ici 2100 (pour indication, 4°C est l'écart entre le climat actuel et celui de la dernière ère glaciaire, il y a 20 000 ans).

Ces hausses de températures pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. Le réchauffement, bien plus important sur les continents, va augmenter les **épisodes caniculaires** tant en fréquence qu'en amplitude. Au rythme actuel d'émissions des GES, la moitié de la population mondiale sera exposée à des vagues de chaleur mortelles (combinaison entre une température de + 35°C et un taux extrême d'humidité) d'ici 2100 ; certaines régions du monde pendant plusieurs centaines de jours par an comme le sud de l'Inde, le Sri Lanka ou la plupart de l'Afrique de l'Ouest affronteraient ces phénomènes plus de 300 jours dans l'année¹. Le dérèglement du cycle de l'eau va engendrer plus de **sécheresses** dans des zones en stress hydrique, notamment le pourtour méditerranéen. La vulnérabilité à la **réduction de la fonte des neiges, l'élévation du niveau de la mer, l'érosion de la biodiversité** ou encore la **propagation des vecteurs de maladies** pourront toucher plusieurs centaines de millions de personnes d'ici 2100, les forçant à s'adapter, changer de milieu, ou bien disparaître. L'ensemble de ces conséquences sont liées au dérèglement climatique, l'une des limites planétaires que nous sommes en train de franchir. Au total, 11 limites planétaires ont été identifiées et nous en avons déjà franchi 5.

Le **sixième rapport du GIEC** est formel : « Sans équivoque, l'influence humaine a réchauffé la planète, les océans et les terres ». Le rapport Stern a estimé l'impact économique de l'inaction (entre 5-20% du PIB mondial) bien supérieur à celui de la lutte contre le dérèglement climatique (environ 1%).

La priorité pour nos sociétés est de **mieux comprendre les risques** liés au dérèglement climatique d'origine humaine, de **cerner plus précisément les conséquences** possibles, de **mettre en place des politiques appropriées**, des outils d'incitations, des technologies et des méthodes nécessaires à la **réduction des émissions de gaz à effet de serre**.



Contexte national: loi énergie climat et PCAET

Les objectifs nationaux à l'horizon 2030 sont inscrits dans la **Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)** :

- 1. Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,**
- 2. Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,**
- 3. 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.**

Adopté le 8 novembre 2019, la **loi énergie-climat** permet de mettre à jour les objectifs de la politique climatique et énergétique française. Comportant 69 articles, le texte inscrit l'objectif de **neutralité carbone en 2050** pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris.

Adoptée pour la première fois en 2015, la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050 (ambition rehaussée par rapport à la première SNBC qui visait le facteur 4, soit une réduction de 75 % de ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990). Elle fixe à court terme des budgets carbone, c'est-à-dire des plafonds d'émissions à ne pas dépasser sur des périodes de cinq ans.

La **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)** fixe quant à elle la stratégie énergétique de la France pour les 10 prochaines années. Ce texte prévoit notamment de réduire de 40 % la consommation d'énergies fossiles d'ici 2030, de porter la part des énergies renouvelables à 33 % d'ici 2030, et de ramener la part du nucléaire à 50 % d'ici 2035 (contre plus de 70 % aujourd'hui).

En 2017, le gouvernement a présenté le Plan Climat de la France pour **atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050**. Pour y parvenir, le mix énergétique sera profondément décarboné à l'horizon 2040 avec l'objectif de mettre fin aux énergies fossiles d'ici 2040, tout en accélérant le déploiement des énergies renouvelables et en réduisant drastiquement les consommations.

Suivant la logique des lois MAPTAM et NOTRe, l'article 188 de la LTECV a clarifié les compétences des collectivités territoriales en matière d'Énergie-Climat : La Région élabore le Schéma d'Aménagement Régional, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (**SRADDET**), qui remplace le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (**SRCAE**). En région Ile de France, c'est le SDRIF (schéma directeur de la région Île-de-France) qui définit la politique régionale d'urbanisme et d'aménagement du territoire.

Les EPCI à fiscalité propre traduisent alors les orientations régionales sur leur territoire par la définition de Plan Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET) basé sur 5 axes forts :

- 1. La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES),**
- 2. L'adaptation au dérèglement climatique,**
- 3. La sobriété énergétique,**
- 4. La qualité de l'air,**
- 5. Le développement des énergies renouvelables.**

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans.



Rappels réglementaires

Au titre du code de l'environnement (art. L229-26), "les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre existant au 1er janvier 2017 et regroupant plus de 20 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2018".

Pour rappel un PCAET c'est :

"Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public ou de la métropole :

*1° **Les objectifs stratégiques et opérationnels** de cette collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France ;*

*2° **Le programme d'actions** à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique [...];*

Lorsque l'établissement public exerce les compétences mentionnées à l'article L. 2224-37 du code général des collectivités territoriales, ce programme d'actions comporte un volet spécifique au développement de la mobilité sobre et décarbonée.

Lorsque cet établissement public exerce la compétence en matière d'éclairage mentionnée à l'article L. 2212-2 du même code, ce programme d'actions comporte un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses.

Lorsque l'établissement public ou l'un des établissements membres du pôle d'équilibre territorial et rural auquel l'obligation d'élaborer un plan climat-air-énergie territorial a été transférée exerce la compétence en matière de réseaux de chaleur ou de froid mentionnée à l'article L. 2224-38 dudit code, ce programme d'actions comprend le schéma directeur prévu au II du même article L. 2224-38.

Ce programme d'actions tient compte des orientations générales concernant les réseaux d'énergie arrêtées dans le projet d'aménagement et de développement durables prévu à l'article L. 151-5 du code de l'urbanisme ;

3° Lorsque tout ou partie du territoire qui fait l'objet du plan climat-air-énergie territorial est couvert par un plan de protection de l'atmosphère, défini à l'article L. 222-4 du présent code, ou lorsque l'établissement public ou l'un des établissements membres du pôle d'équilibre territorial et rural auquel l'obligation d'élaborer un plan climat-air-énergie territorial a été transférée est compétent en matière de lutte contre la pollution de l'air, le programme des actions permettant, au regard des normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1, de prévenir ou de réduire les émissions de polluants atmosphériques ;

*4° **Un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats.**"*



Articulation avec les autres documents

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PLUi : Plan local d'Urbanisme Intercommunal

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

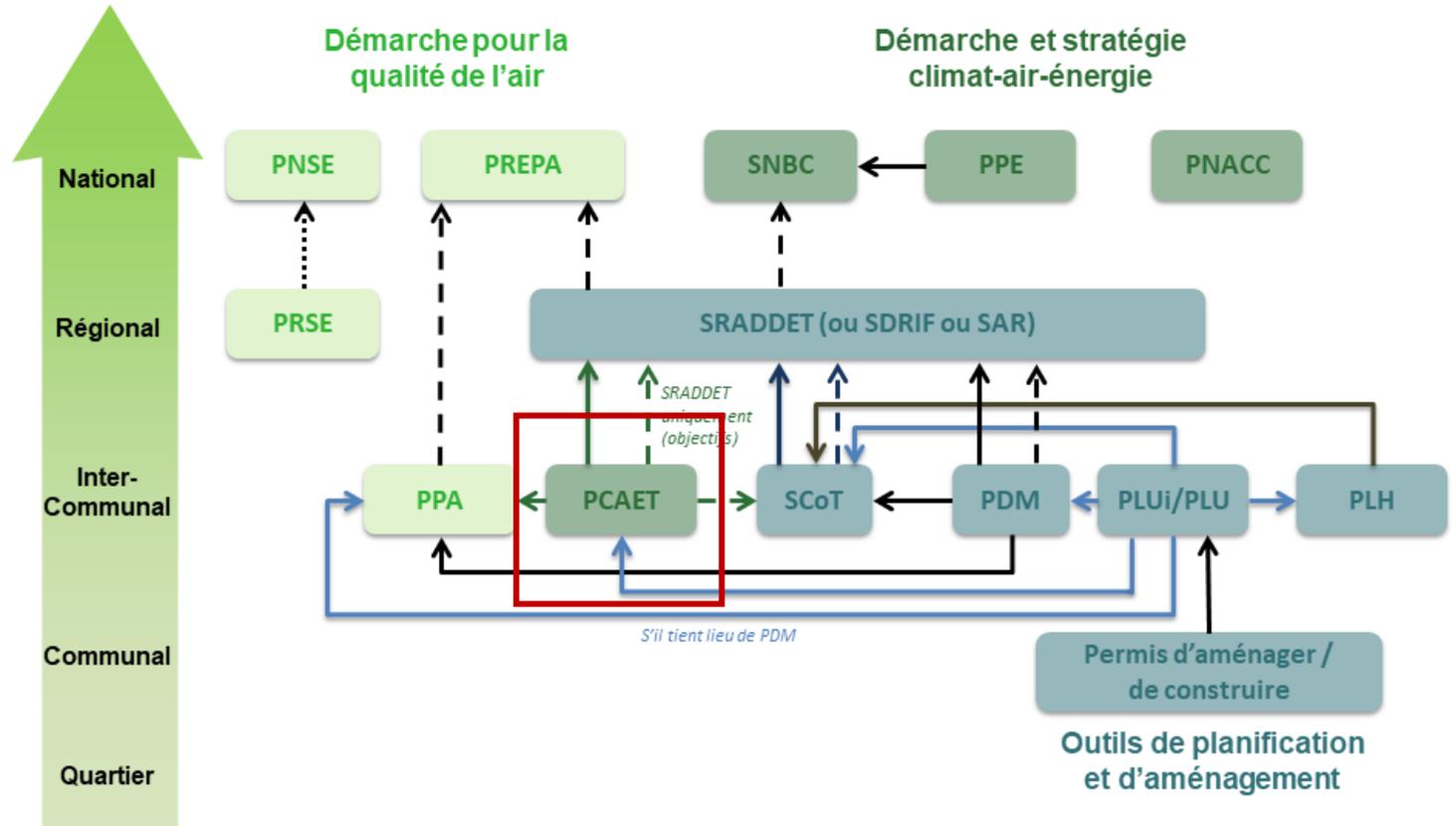
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PNACC : Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

PRSE : Plan Régional Santé Environnement

PNSE : Plan National Santé Environnement

PREPA : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques



Légende:

- > « Doit être compatible avec » signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales »
- - -> « Doit prendre en compte » signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales »
-> Constitue un volet



Contexte régional : SRCAE

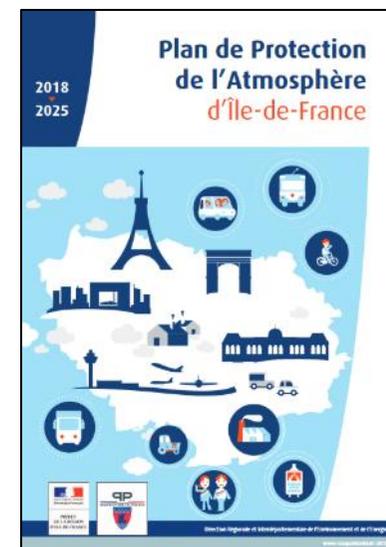
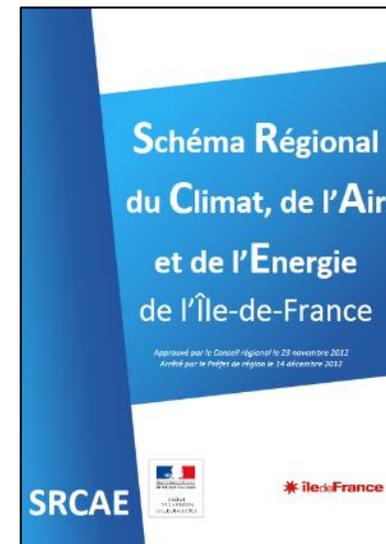
La Région Ile de France a élaboré son SRCAE en application de la Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Loi Grenelle II), approuvé en novembre 2012 par délibération du Conseil régional puis en décembre 2012 par un arrêté du Préfet de région. Il fixe la stratégie régionale dans le prolongement des engagements nationaux français et définit trois grandes priorités pour 2020 :

- Le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec pour objectif de réhabiliter 6 millions de mètres carrés de surfaces tertiaires et 125 000 logements par an, soit un doublement et un triplement du rythme actuel,
- Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalents logements raccordés,
- La réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des autres émissions de polluants atmosphériques.

Le SRCAE comporte en outre des objectifs ambitieux de développement des énergies renouvelables – en particulier la multiplication par 35 de la puissance solaire photovoltaïque installée, la multiplication par 7 de la production de biogaz et l'équipement de 10% des logements existants en solaire thermique – et des mobilités alternatives.

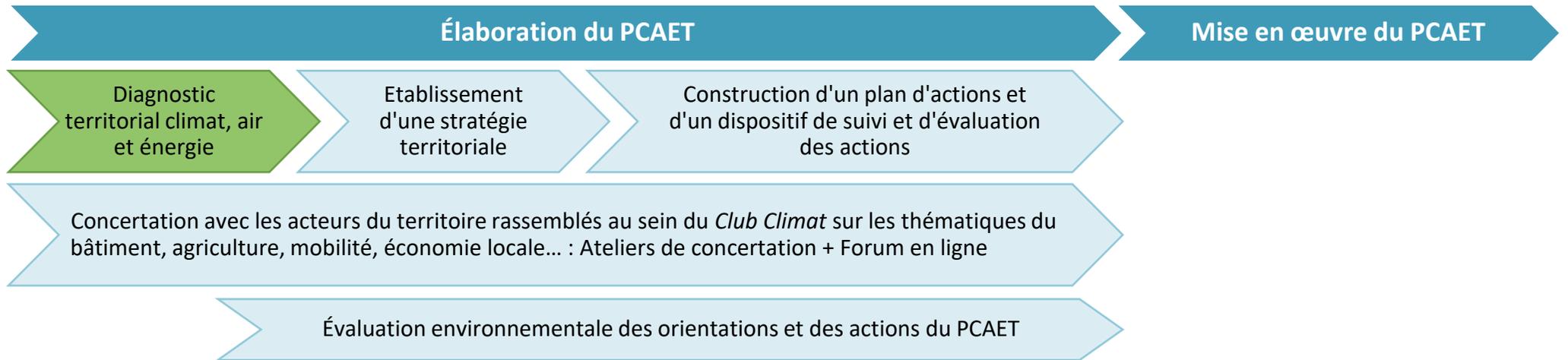
Le Schéma Directeur de la Région Ile de France (SDRIF) a été approuvé par décret en décembre 2013. Il donne un cadre à l'organisation de l'espace francilien qui doit être pris en compte dans l'élaboration des PCAET, ses orientations réglementaires en particulier ont une valeur normative.

Le nouveau Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Île-de-France a été approuvé par arrêté inter-préfectoral en janvier 2018 en application de la loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie) de 1996. Ce troisième PPA vise à accélérer la mise en œuvre des actions des deux précédents et aller plus loin dans la reconquête de la qualité de l'air. Il fixe 25 défis à relever entre 2018 et 2024 notamment dans les secteurs agricole, routier et résidentiel-tertiaire. La prise en compte des enjeux qualité de l'air dans les PCAET est définie comme une priorité.





Elaboration du PCAET



Le diagnostic territorial est la première étape d'un Plan Climat Air Energie Territorial. Il s'agit de connaître la situation du territoire au regard des enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air. La communauté de communes du Pays Houdanais a choisi une méthodologie qui permet d'élaborer le PCAET sur la base d'un **diagnostic partagé et enrichi par les acteurs du territoire** :

- Au travers d'entretiens avec les acteurs du territoire menés pendant la réalisation du diagnostic et d'une réunion de Comité Technique
- De la constitution d'un comité de pilotage qui a validé ce diagnostic,
- Et via le partage du diagnostic
 - en ligne sur un forum Climat
 - lors d'une réunion publique de partage du diagnostic territorial

Les enjeux identifiés dans ce diagnostic et enrichis permettent de définir une stratégie territoriale qui s'appuie à la fois sur des constats quantitatifs (analyse de données air-énergie-climat) et sur les retours locaux des acteurs concernés.



Le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial précise que le diagnostic du PCAET traite des volets suivants :

- Émissions territoriales de gaz à effet de serre,
- Émissions territoriales de polluants atmosphériques,
- Séquestration nette de dioxyde de carbone,
- Consommation énergétique finale du territoire,
- Réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur,
- Production des énergies renouvelables sur le territoire,
- Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

Pour faciliter la prise en main de ces volets plutôt techniques, **le diagnostic est organisé en trois parties**. La première partie est organisée autour des volets réglementaires listés ci-dessus ; la seconde partie traite de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique, et la troisième présente les enjeux du territoire avec une lecture par thématique plus facile à prendre en main et permettant une **prise en compte transverse des enjeux air-énergie-climat** :

- Mobilité et déplacements
- Habitat
- Tertiaire et industrie
- Agriculture et espaces naturels

Le diagnostic territorial s'appuie principalement sur les données de consommation d'énergie finale, de production d'énergies renouvelables, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par secteur, fournies par l'observatoire régional d'Ile de France, le ROSE (Réseau d'Observation Statistique de l'Energie en Ile-de-France) à travers la plateforme ENERGIF pour les données énergie, et AIRPARIF pour la qualité de l'air ainsi que par l'observatoire régional du Centre Val de Loire, l'OREGES. Ces chiffres sont estimés par les observatoires, grâce à des outils de modélisation qu'ils ont développés, construits en croisant les données structurelles propres aux territoires (caractéristiques du parc de logements, activités des secteurs tertiaire, industriel et agricole, flux de véhicules) avec les statistiques énergétiques disponibles pour les différents secteurs.

L'année d'étude considérée dans ce diagnostic est l'année **2019**, année la plus récente dans les données fournies par l'observatoire d'Ile de France au moment de l'élaboration du diagnostic (décembre 2022). L'observatoire de la région Centre Val de Loire fournit quant à lui des données pour l'année 2018.

La méthodologie de comptabilisation des observatoires régionaux présente certains avantages mais également certaines limites.

- **Intérêts** : Méthodologie unique qui permet l'uniformisation des résultats à l'échelle régionale et nationale, et donc leur comparaison par territoire et par année ; Approche cadastrale permettant de rendre compte de la situation du territoire, indépendamment des questions de responsabilités.
- **Limites** : Données parfois anciennes qui ne reflètent pas parfaitement la situation actuelle du territoire ; Méthodologie récente et pas encore robuste, en amélioration continue ; Approche cadastrale prenant en compte des impacts qui ne sont pas de la responsabilité du territoire et de la collectivité, mais qui montre cependant les impacts indirects de son activité.

Les chiffres de séquestration carbone du territoire sont issus de l'outil ALDO de l'ADEME. Les estimations des gisements théoriques mobilisables EnR sont calculées par BL évolution à partir de données issues du recensement agricole, de l'INSEE, de l'ADEME et d'autres sources mentionnées dans la partie correspondante.

Les scénarios climatiques futures proviennent de simulations climatiques locales disponibles sur le portail DRIAS, développé par Météo-France, qui s'appuient sur les les RCP – pour Representative Concentration Pathways. Les RCP sont des trajectoires d'évolution des émissions et des concentrations des gaz à effet de serre et des aérosols, nommés selon le forçage radiatif qu'ils atteignent à horizon 2100. Les nouveaux scénarios SSP pour « Shared Socioeconomic Pathways » utilisés dans le 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC ne sont pas encore intégré sur la plateforme.

Le diagnostic territorial s'appuie également sur :

- **Une revue des documents du territoire** : SRCAE Île-de-France, SRE Ile de France, PRACC Ile de France
- **Des entretiens avec les services et les acteurs du territoire** : DDT des Yvelines, Chambre d'agriculture d'Ile de France, SIEELY, SIEED, GRDF



Sigles et acronymes : Institutions, plans, documents réglementaires

ADEME	Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie	PPA	Plan de protection de l'atmosphère
DDT	Direction départementale des territoires	PPE	Programmation Pluriannuelle de l'énergie
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	PPR	Plan de Prévention des Risques
EES	Evaluation Environnementale Stratégique	PPRi	Plan de Prévention du Risque inondation
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale	RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat	SCoT	Schéma de cohérence territoriale
LTECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte	SDRIF	Schéma directeur de la région Ile-de-France
PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial	SNBC	Stratégie nationale bas carbone
PNACC	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique	SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
		SRCAE	Schéma régional Climat Air Energie
		TEPCV	Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte
		TEPOS	Territoire à Energie Positive



Sigles et acronymes : Eléments techniques et scientifiques

CO₂	Dioxyde de Carbone
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
ENR	Energies Renouvelables
GES	Gaz à effet de serre
GNV	Gaz Naturel Véhicule
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
N₂O	Protoxyde d'Azote
NO₂	Dioxyde d'Azote
PM10	Particules en suspension fines
PM2.5	Particules en suspension très fines
SO₂	Dioxyde de Soufre
SWI	Soil Witness Index



Unités : définition

tonnes équivalent CO₂ (tCO₂e ou téqCO₂) : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO₂ équivalent. Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO₂. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO₂.

tonnes de carbone : une tonne de CO₂ équivaut à 12/44 tonne de carbone (poids massique). Nous utilisons cette unité pour exprimer le stock de carbone dans les sols (voir partie séquestration de CO₂) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO₂ éq. / an).

tonnes : les émissions de polluants atmosphériques sont exprimées en tonnes. Il n'y a pas d'unité commune contrairement aux gaz à effets de serre. Ainsi, on ne peut additionner des tonnes d'un polluant avec des tonnes d'un autre polluant, l'analyse se fait donc polluant par polluant.

GWh et MWh : les données de consommation d'énergie finale et de production d'énergie sont données en gigawatt-heure (GWh) ou mégawattheure (MWh). 1 GWh = 1000 MWh = 1 million de kWh = 1 milliard de Wh. 1 mégawattheure mesure l'énergie équivalant à une *puissance* d'un mégawatt (MW) agissant pendant une heure. 1 kWh = l'équivalent de l'énergie fournie par 10 cyclistes pédalant pendant 1h, ou 50 m² de panneaux photovoltaïques pendant 1h, ou l'énergie fournie par 8000 L d'eau à travers un barrage de 50 m de haut, ou l'énergie fournie par la combustion de 1,5 L de gaz ou de 33 cL de pétrole.

tonnes équivalent pétrole (tep) : c'est une unité alternative pour mesurer les énergies consommées. On retrouve la même logique que la tonnes équivalent CO₂ : différentes matières (gaz, essence, mazout, bois, charbon, etc.) sont utilisées comme producteurs énergétiques, avec toutes des pouvoirs calorifiques (quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible) différents : une tonne de charbon ne produit pas la même quantité d'énergie qu'une tonne de pétrole. Ainsi, une tonne équivalent pétrole (tep) équivaut à environ 1,5 tonne de charbon de haute qualité, à 100 normo-mètres cubes de gaz naturel, ou encore à 2,2 tonnes de bois bien sec. Dans le diagnostic toutes les consommations d'énergie sont exprimées en MWh ou GWh ; 1 tep = 11,6 MWh.

Partie 1 : Approche technique du diagnostic

- Consommation d'énergie finale
- Production d'énergie renouvelable
- Réseaux d'énergie
- Émissions de gaz à effet de serre
- Séquestration de CO₂
- Polluants atmosphériques





Le territoire du Pays Houdanais

La Communauté de Communes du Pays Houdanais se situe à cheval entre deux régions et regroupe **32 communes dans le département des Yvelines (région Ile-de-France) et 4 communes dans le département de l'Eure-et-Loir (région Centre-Val-de-Loire)**. Le territoire compte **30 152 habitants** pour une superficie de 293 km². Territoire rural et péri-urbain, la densité de population de 102,4 hab/km² est similaire à la moyenne nationale (105,5 hab/km²) et 6 fois inférieure à celle du département des Yvelines (633,9 hab./km²). La **tendance démographique à la hausse** est due à la fois au solde naturel mais aussi à une arrivée de nouveaux habitants sur le territoire (solde moyen total de +0,49% d'évolution annuelle sur les dix dernières années, comparée à une moyenne nationale de 0,35%).

L'EPCI s'articule autour **de Houdan, centre attractif du territoire** fort de 3 671 habitants. La commune regroupe un nombre important d'activités socio-économiques à son échelle, permettant au Pays Houdanais d'être reconnu comme pôle d'excellence de services en milieu rural. La CCPH est également constituée de onze autres villes de plus de 1000 habitants dont deux de plus de 2000 habitants : Orgerus (2 501 hab.) et Septeuil (2 373 hab.).

Chiffres clés – CC du Pays Houdanais	
Population	30 152 habitants
Densité de population	102 hab./km ²
Superficie	293 km ²
Nombre de communes	36



Sources : IGN - BD PARCELLAIRE® (RGE), CCPH
Réalisation : CCPH, janvier 2015



Chiffres clés - Territoire CC du Pays Houdanais



Consommation d'énergie :

CC du Pays Houdanais : 18,5 MWh/habitant

- Région : 24,8 MWh/habitant
- France : 23,1 MWh/habitant

Indépendance énergétique du territoire :

La production locale d'énergie renouvelable représente 1% de l'énergie consommée

Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

62% des énergies consommées sont des énergies fossiles
(France : 79%)

Dépense énergétique : 60M€ = 2014€ / habitant



L'évolution du climat à horizon 2041-2070 (scénario RCP 4.5¹) :

- Température : +1,5°C
- Vagues de chaleur : 23 à 25 jours par an (contre 2 jours par an en moyenne sur les dernières décennies)

Toutes ces notions sont définies dans les parties du diagnostic correspondantes. Une analyse par volet technique et une analyse par secteur sont proposées.



Emissions de gaz à effet de serre :

CC du Pays Houdanais : 4,2 tCO₂e/habitant

- Région : 3,4 tCO₂e/habitant
- France : 7,0 tCO₂e/habitant

- Transports routiers : 41% (Région 30%)
- Industrie : 2% (Région 13%)
- Bâtiment (résidentiel + tertiaire) : 35% (Région 46%)
- Agriculture : 21% (Région 2%)



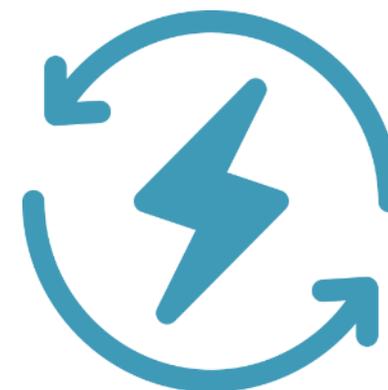
Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 21% des émissions de gaz à effet de serre

Spécificités du territoire

- Un territoire essentiellement couvert d'espaces agricoles et de grandes cultures
- De forts enjeux de dépendance à la voiture sur le secteur de la mobilité avec la présence d'un axe routier très fréquenté (N12)
- Un territoire vulnérable aux risques inondations et retrait gonflement des argiles

Consommation d'énergie





Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est la mesure d'un changement d'état : il faut de l'énergie pour déplacer un objet, modifier sa température ou changer sa composition. Nous ne pouvons pas créer d'énergie, seulement récupérer celle qui est présente dans la nature, l'énergie du rayonnement solaire, la force du vent ou l'énergie chimique accumulée dans les combustibles fossiles, par exemple.

L'énergie mesure la transformation du monde. Sans elle, on ne ferait pas grand-chose. Tous nos gestes et nos objets du quotidien dépendent de l'énergie que nous consommons. Toutes les sources d'énergie ne se valent pas : certaines sont plus pratiques, moins chères ou moins polluantes que d'autres.

Comment mesure-t-on l'énergie ?

Plusieurs unités sont possibles pour quantifier l'énergie, mais la plus utilisée est le Watt-heure (Wh). 1 Wh correspond environ à l'énergie consommée par une ampoule à filament en une minute. A l'échelle d'un territoire, les consommations sont telles qu'elles sont exprimées en Gigawatt-heure (GWh), c'est-à-dire en milliard de Wh, ou Méga Watt-heure (MWh) : millions de Wh. 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommée chaque minute en France, ou bien à l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

L'énergie finale, késako ?

Il existe plusieurs notions quand on parle de consommation d'énergie :

- **La consommation énergétique finale** correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) et utilisée à des fins énergétiques (les usages matière première sont exclus). Elle correspond à ce qui est réellement consommée (ce qui apparaît sur les factures).
- **La consommation finale non énergétique** correspond à la consommation de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (comme par exemple les lubrifiants, le bitume ou les solvants).
- **La consommation d'énergie finale** est la somme de la consommation énergétique finale et de la consommation finale non énergétique.

Autres notions de consommation d'énergie

Si l'énergie finale correspond à l'énergie consommée par les utilisateurs, elle ne représente pas l'intégralité de l'énergie nécessaire, à cause des pertes et des activités de transformation d'énergie. Ainsi, **la consommation d'énergie primaire** est la somme de la consommation d'énergie finale et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (secteur branche énergie).

Enfin, on distingue une **consommation d'énergie à climat réel**, qui est l'énergie réellement consommée, alors que la **consommation d'énergie corrigée des variations climatiques** correspond à une estimation de la consommation à climat constant (climat moyen estimé sur les trente dernières années) et permet de ce fait de faire des comparaisons dans le temps en s'affranchissant de la variabilité climatique.



Chiffres clés – Consommation d'énergie de la CC Pays Houdanais



552 GWh

C'est équivalent à 325 000 barils de pétrole ou à la production annuelle de 370 ha de panneaux solaires

18,5 MWh par habitant

En France, c'est 23,1 MWh/hab. en moyenne



44% de produits pétroliers

30% d'électricité, 18% de gaz et 7% de bois-énergie

48% pour le secteur Résidentiel

34% dans le secteur Transports Routiers



Une consommation en légère baisse

- -1%/an en moyenne entre 2010 et 2019
- Une augmentation marquée dans l'industrie



Facture énergétique

- 60 M€, soit 2 014€ par habitant
- Elle pourrait atteindre 164 M€ en 2050 sans action forte



Potentiel de réduction de la consommation d'énergie

- -61%, pour atteindre environ 214 GWh
- Un potentiel fort dans le tertiaire et les transports et le résidentiel





Une consommation d'énergie soutenue fortement par les énergies fossiles

552 GWh consommés en 2019, soit 18,5 MWh par habitant

En 2019, la consommation d'énergie finale sur le territoire de la CC du Pays Houdanais était d'environ **552 GWh**, ce qui représente **18,5 MWh/habitant**.

En comparaison, la consommation d'énergie finale en France représente 23,1 MWh par habitant en 2020.

Les consommations d'énergie par habitant varient de façon significative à l'échelle communale : de 8 MWh/habitant sur le territoire de Mondreville à 47 MWh/habitant pour la commune de Maulette.

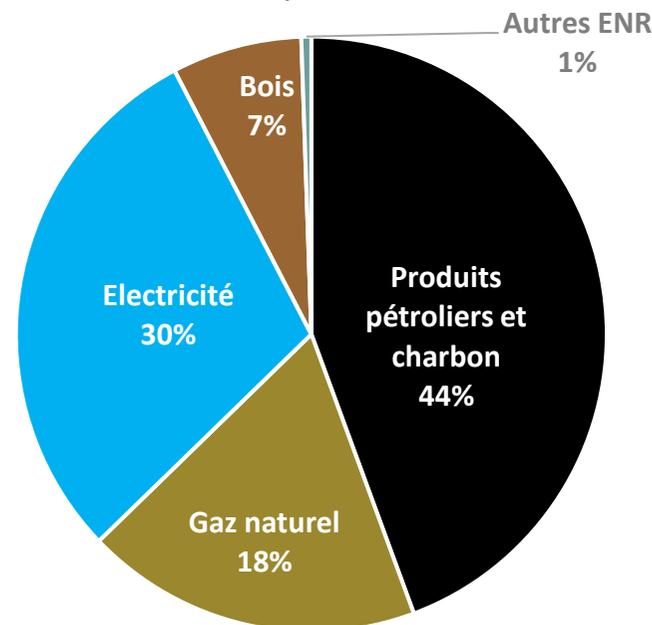
Sur l'ensemble des 36 communes, la consommation médiane est de 15 MWh/hab. Cela veut donc dire que plus de la moitié des communes du territoire ont une consommation d'énergie bien en deçà de la moyenne nationale, et que quelques communes rassemblent les activités les plus énergivores.

Une consommation d'énergie largement dominée par les énergies fossiles

Les énergies fossiles représentent près de 2/3 des sources d'énergies utilisées sur le territoire (soit 347 GWh). Elles se décomposent avec une utilisation du gaz à près de 18% et des produits pétroliers à hauteur de 44% dans le total énergétique. Cela illustre donc l'importante dépendance du territoire à ces sources d'énergies.

L'électricité occupe 1/3 de l'approvisionnement énergétique.

Consommation d'énergie finale par type d'énergie en 2019 - Pays Houdanais



En France en 2021, l'électricité était produite à partir de l'énergie nucléaire à 69%, de l'énergie hydraulique à 12%, du gaz, charbon et fioul à 7%, à 7% à partir du vent, 3% du soleil, et 2% de la biomasse. Ainsi, même si elles n'apparaissent pas directement dans le bilan de consommation d'énergie finale, des énergies fossiles sont impliquées dans la consommation d'électricité du territoire.

La consommation d'énergies renouvelables dans le mix total représente une part de 8% dont la presque totalité provient du chauffage au **bois**. Les 1% restant correspondent à la consommation d'autres EnR, vraisemblablement du biocarburant pour le secteur du transport.



Consommation d'énergie finale par secteurs d'activités

En 2019, près de la moitié de la consommation d'énergie (48% soit **262 GWh**) est absorbée par le secteur résidentiel, principalement pour le chauffage des habitations et de l'eau sanitaire.

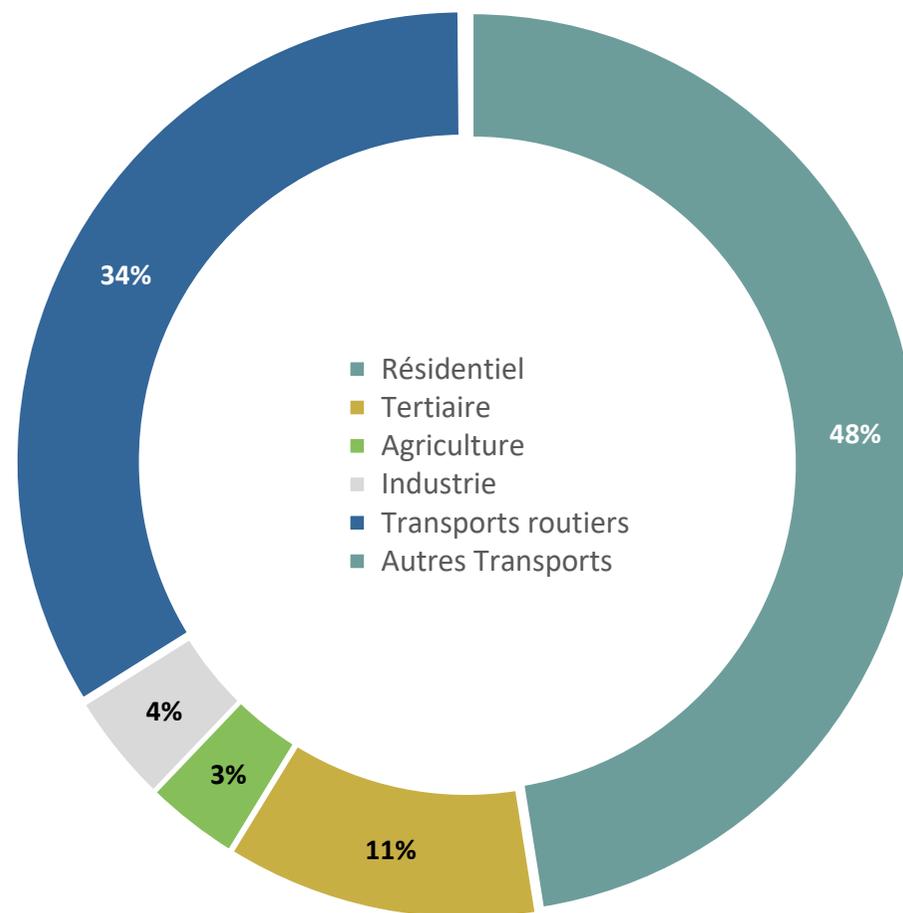
Les transports routiers représentent 1/3 de la consommation d'énergie totale sur le territoire, soit **186 GWh**.

Le secteur tertiaire représente 11% de la consommation globale du territoire, porté presque intégralement par le chauffage des bâtiments et des usages divers de fonctionnement comme l'usage d'électricité à but spécifique comme la cuisson. Cette activité tertiaire représente une consommation de **62 GWh**.

Enfin, **l'industrie et l'agriculture** ne représentent pas des secteurs énergivores pour le territoire puisqu'ils ont consommé respectivement **22 GWh et 19 GWh**, soit moins de 5% de la consommation totale.

L'industrie est en effet une activité très hétérogène sur le territoire, caractérisée par des communes concentrant certains pôles d'industrie (Houdan, Septeuil, Saint Lubin de la Haye, Bazainville et dans une moindre mesure Boutigny-Prouais).

Répartition de la consommation d'énergie finale par secteur d'activité en 2019 – CC du Pays Houdanais





Une variabilité locale due aux activités économiques et aux axes routiers

La répartition sectorielle de la consommation d'énergie varie géographiquement sur le territoire du Pays Houdanais, comme le montre la carte ci-contre à l'échelle communale, où la taille des graphiques est proportionnelle à la consommation totale d'énergie finale de chaque commune.

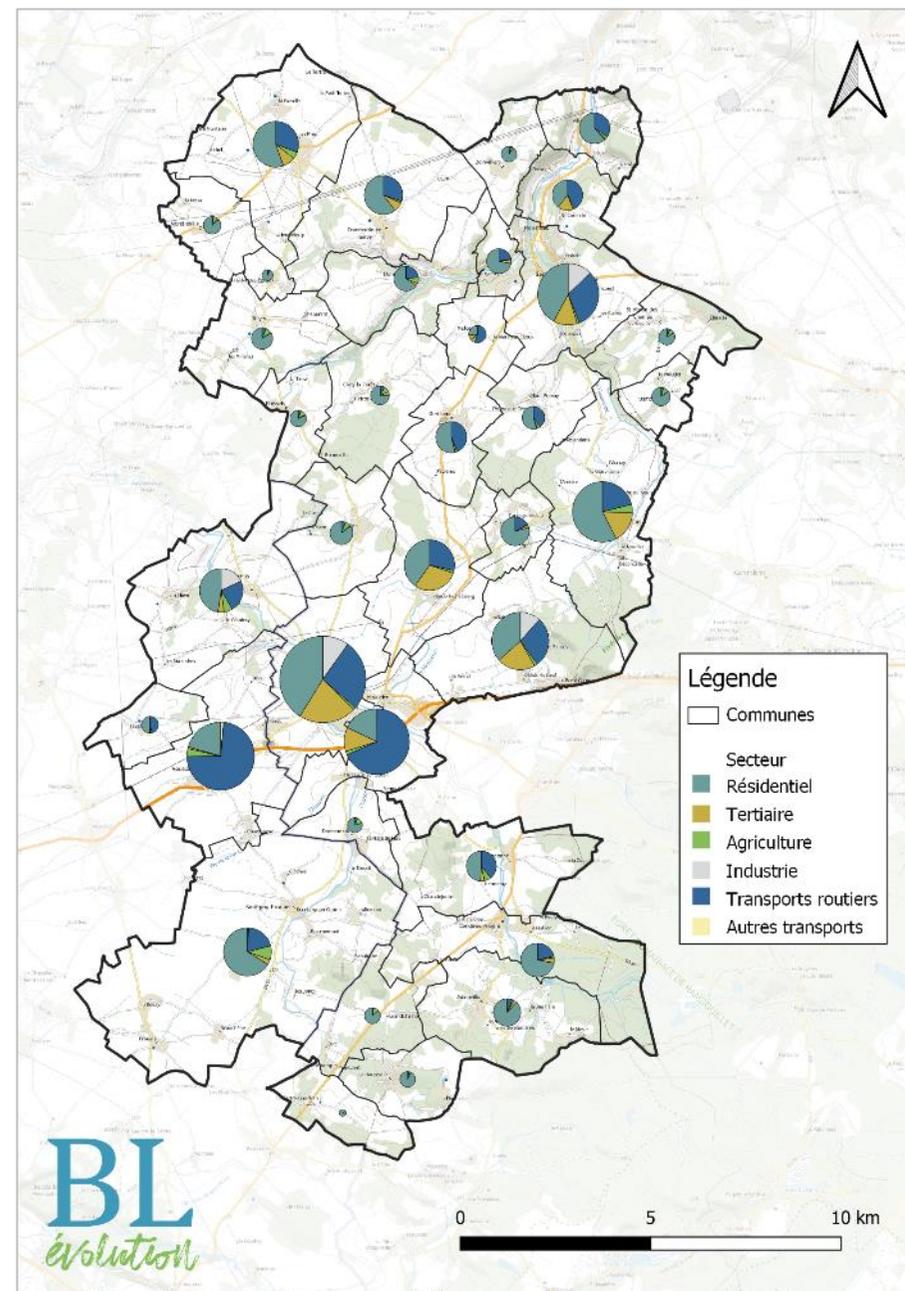
Globalement, le secteur résidentiel est le premier pôle de consommation d'énergie dans la plupart des communes. Il existe toutefois des différences locales dues aux caractéristiques géographiques et économiques des communes.

Certaines communes sont caractérisées par une consommation particulièrement importante dans le secteur du transport routier car elles sont traversées par ces axes routiers drainant d'importants flux. Ainsi dans la zone Centre-Ouest, le poste de consommation d'énergie qui prédomine est le transport routier, en raison de la présence de l'axe départemental N12 qui draine d'importants flux routiers sur Goussainville et Maulette. D'autres communes du nord-est du territoire sont concernées par ce phénomène avec un secteur routier qui consomme au moins 20% de l'énergie finale. Elles sont situées sur les départementales D983, D1181 et D11. Longnes, au Nord Ouest, située sur l'axe D928, est également concernée par ce phénomène.

La part de la consommation d'énergie par le secteur de l'industrie est faible sur l'ensemble du territoire sauf sur les communes où sont implantées les industries principales : Houdan, Saint Lubin de la Haye, Bazainville et Septeuil.

La part du secteur tertiaire est plus ou moins importante selon l'activité économique présente sur les communes. Ainsi les villes d'Houdan, Richebourg, Bazainville et Orgerus sont des villes dont la part de consommation d'énergie pour le secteur tertiaire est plus élevée que dans les autres communes en raison de la présence de commerces et d'administrations publiques.

Le secteur agricole est peu énergivore. Sa contribution est particulièrement visible sur Boutigny-Prouais.





Des dépendances sectorielles aux énergies fossiles

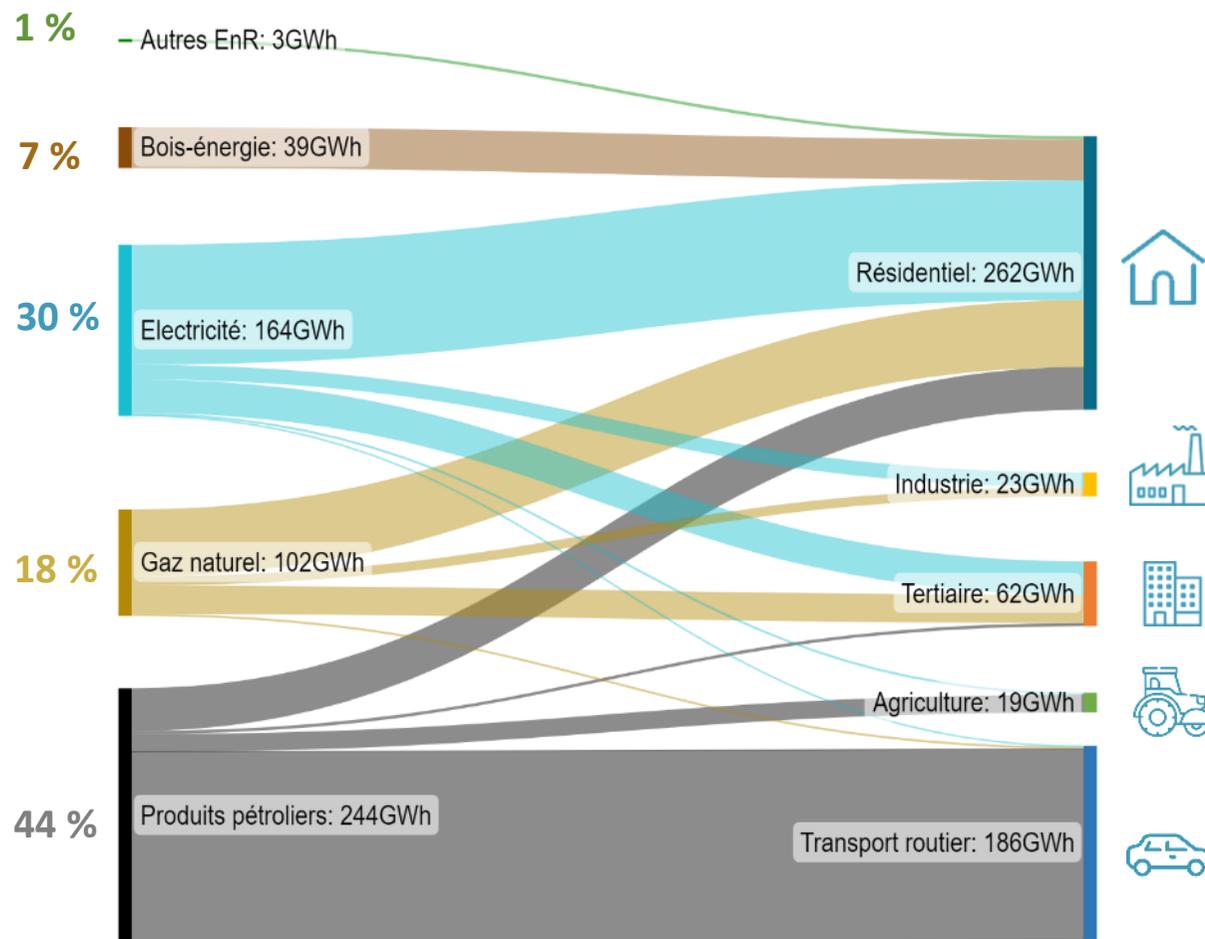
Les transports routiers, le second poste de consommation d'énergie sur le territoire, **reposent presque exclusivement sur les énergies fossiles**. La consommation de produits pétroliers à destination des transports routiers représente à elle seule 33% de l'énergie finale. Dans une moindre mesure, l'électricité (1%) et le gaz fossile (1%) entrent dans le mix énergétique du secteur routier du territoire.

Tout comme les transports, le **secteur agricole** est extrêmement dépendant aux produits pétroliers pour le fonctionnement des machines agricoles et le chauffage des bâtiments, le reste de son approvisionnement énergétique reposant sur l'électricité (9% de sa consommation totale).

Le secteur résidentiel absorbe différentes sources d'énergies. Il est également consommateur de produits pétroliers mais ces derniers représentent une part modérée (16%). L'énergie électrique représente la source la plus importante dans son mix énergétique total soit 44% de sa consommation énergétique (116 GWh). L'électricité est d'ailleurs le plus absorbé par ce secteur puisque 71% de la consommation en électricité sont destinés au résidentiel.

L'industrie repose presque exclusivement sur l'électricité (58%) et sur le gaz naturel (39%) avec une faible part de consommation de produits pétroliers (3%).

Ayant des usages énergétiques similaires au secteur résidentiel, le secteur tertiaire utilise également les mêmes sources d'énergies avec une répartition en volume similaire : l'électricité (52%), puis le gaz naturel (43%) et les produits pétroliers (5%),



Flux de consommation d'énergie finale en GWh sur le territoire de la communauté de Communes du Pays Houdanais en 2019



Une consommation d'énergie qui peine à diminuer

Sur la période 2010 – 2019, la consommation d'énergie finale sur le territoire du Pays Houdanais est passée de 617 GWh à 552 GWh, soit **une diminution de 10,5%**. Cette évolution correspond à une tendance moyenne de **-1% de consommation finale par an** sur le territoire du Pays Houdanais.

Cette tendance s'observe même si la population de la communauté de communes a augmenté de 6% entre 2010 et 2020.

Le nouveau plan 2022 pour atteindre la sobriété énergétique fixe un objectif de réduction sous deux ans de 10% par rapport à 2019, soit un effort à multiplier par 5 par rapport à la tendance observée.

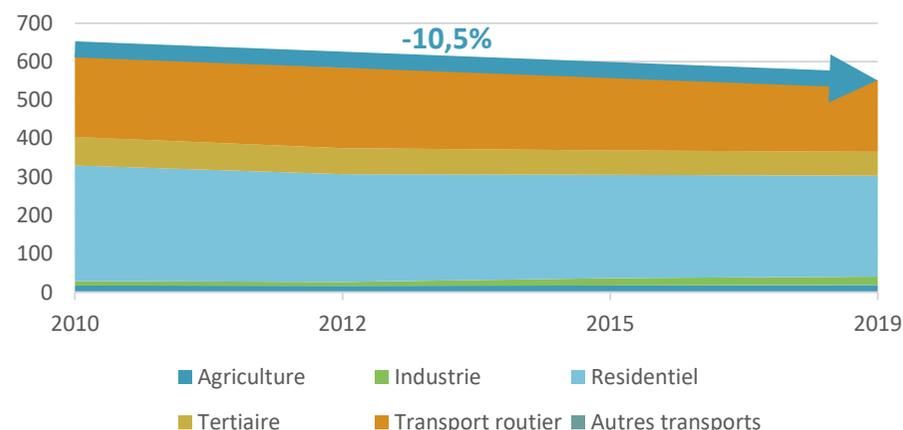
Une baisse généralisée sauf pour les secteurs en lien avec le développement économique du Pays Houdanais

Depuis 2010, la baisse généralisée de la consommation d'énergie finale est notamment portée par le secteur tertiaire, qui enregistre une diminution absolue de consommation d'énergie entre 2010 et 2019 de -16%. Les secteurs résidentiels et des transports routiers présentent le même phénomène sur la même période avec respectivement une diminution de la consommation de -13% et -12%.

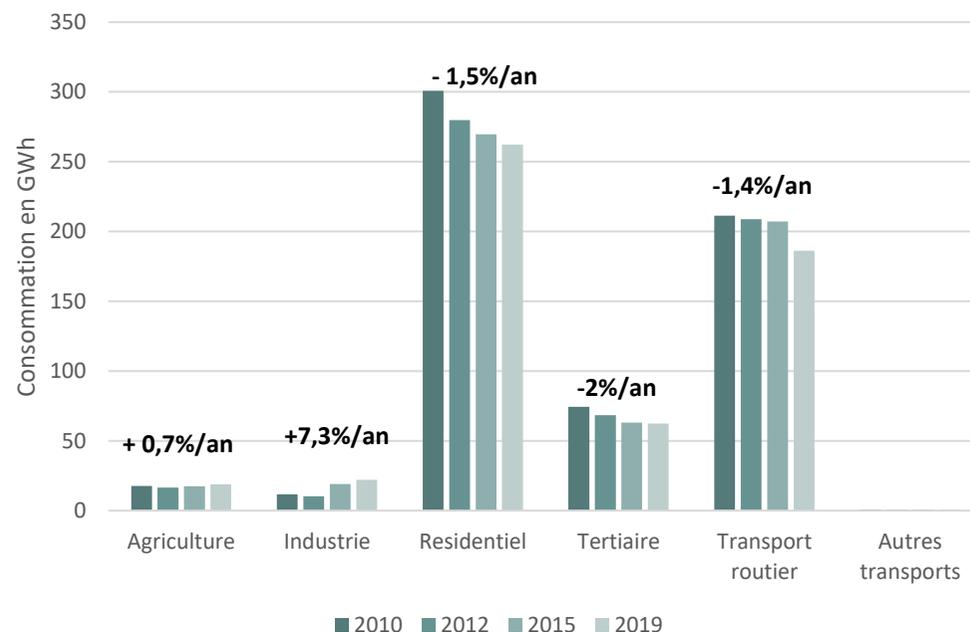
Les secteurs industriels et agricoles présentent, eux, une augmentation de leur consommation d'énergie.

La consommation d'énergie dans l'industrie a significativement augmenté, en raison au développement de la filière avec une augmentation absolue sur la période 2010-2019 de 88%. Quant à l'agriculture, la consommation a augmenté de 6% sur cette période.

Evolution des consommations énergétiques entre 2010 et 2019 en GWh



Evolution des consommations énergétiques par secteur entre 2010 et 2019 - Pays Houdanais





La facture énergétique du territoire s'élève à 60 M€

La dépense énergétique brute du territoire de Pays Houdanais s'élève en 2020 à un total de **60 millions d'euros**, soit **2014€/habitant**. Cela représente **4% du PIB local**.

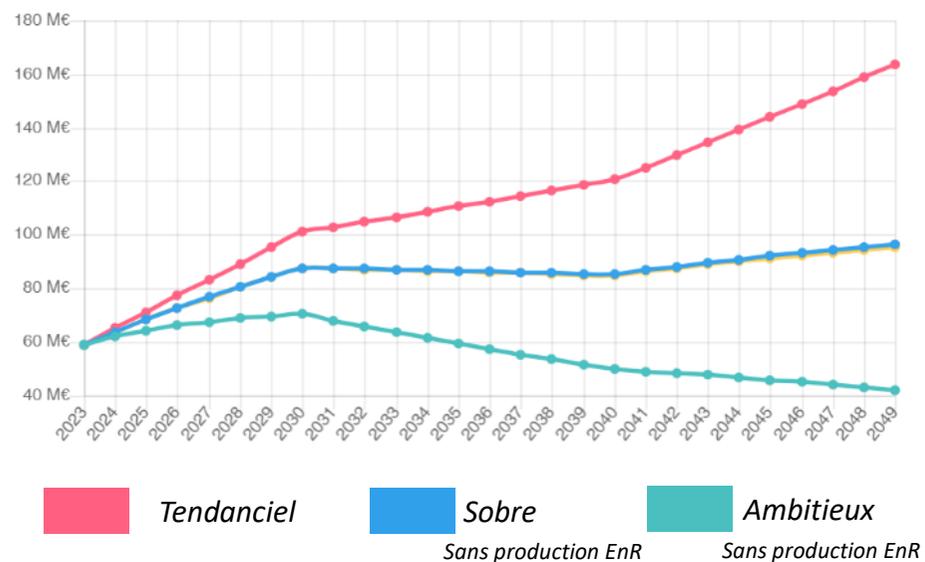
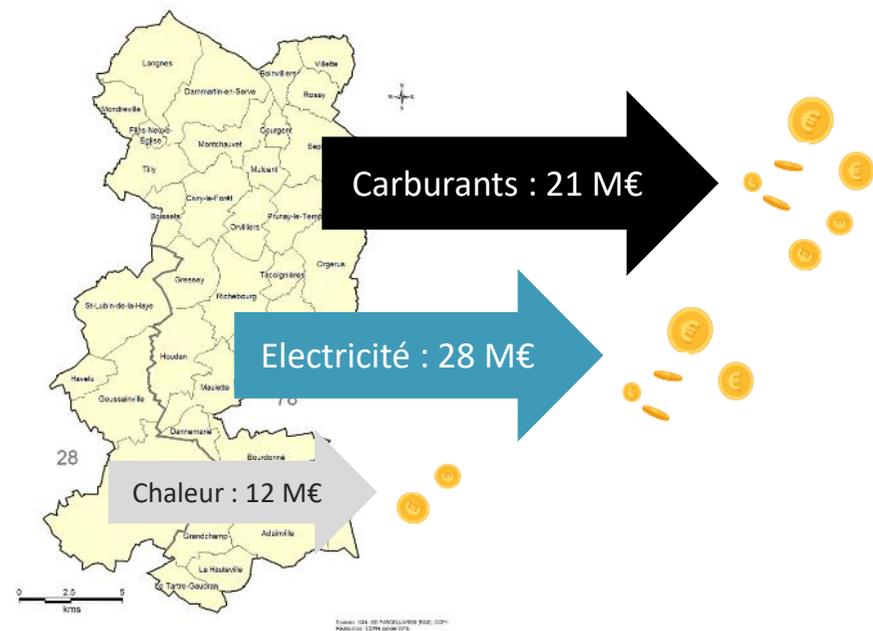
Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que les ménages ne paient pas directement la dépense énergétique des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie pourrait induire une forte inflation qui aurait un impact pour les ménages. Ramenée aux secteurs du résidentiel et des transports, la facture représente **1701€/habitant**.

La dépense destinée aux **carburants** (produits pétroliers) représente **35%** de la dépense énergétique totale, alors même que la part des produits pétroliers dans l'approvisionnement énergétique s'élève à 44%. L'**électricité** représente **47%** de la dépense énergétique du territoire alors que sa part dans l'énergie consommée est de 30%. Ainsi, le ratio Dépense/Type d'énergie consommée est plus faible pour les produits pétroliers dû à un prix du baril avantageux selon les fluctuations par rapport au prix de l'électricité. Néanmoins, la raréfaction de cette ressource entrainera une hausse généralisée de la dépense énergétique destinée aux carburants.

La **chaleur** représente **20%** de la facture énergétique. Elle est composée de pétrole, de gaz, de déchets, et d'énergies renouvelables thermiques.

Le secteur pesant le plus lourd dans la facture énergétique total est le secteur résidentiel (52% du total via l'achat d'électricité, de fioul, de gaz et d'EnR thermiques) et celui des transports routiers (35% du total via les carburants).

Selon un scénario tendanciel (sans réduction de consommations), cette facture pourrait s'élever en 2030 à 101M€, et en **2050 à 164M€**. Un scénario de sobriété, comptant sur une réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, permettrait de limiter cette facture à 96M€ en 2050. Un scénario ambitieux (-5% de consommation d'énergie par an) indique une facture estimée à 42M€ en 2050.





Un potentiel fort de réduction de la consommation

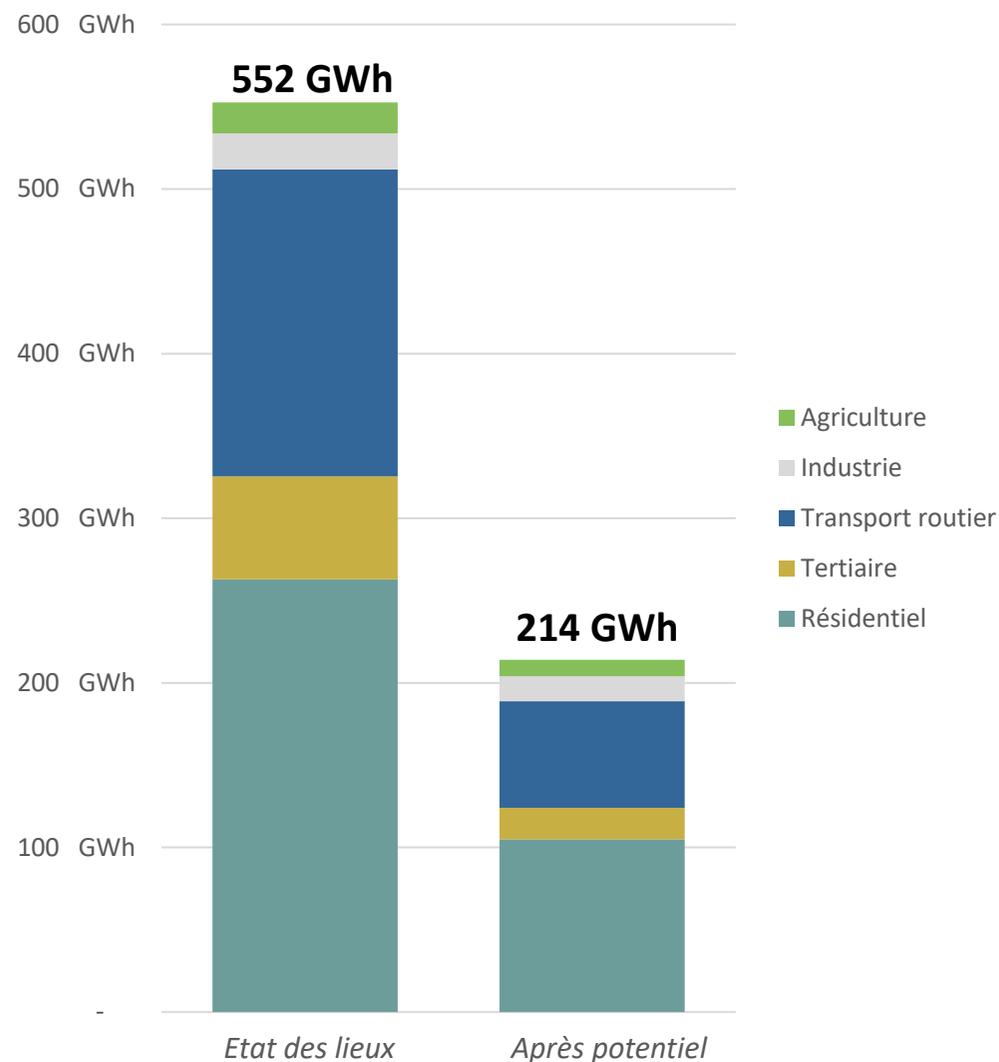
Une réduction possible de 61% de la consommation d'énergie finale

Les gisements d'économies d'énergie sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Les potentiels de réduction les plus importants sont dans les secteurs du bâtiment (essentiellement grâce aux économies par les usages et la rénovation) et des transports (principalement par la diminution du recours à la voiture individuelle et par l'évolution des motorisations). Le secteur de l'industrie présente des potentiels moins importants puisque les hypothèses retenues n'incluent pas de ruptures dans les techniques employées.

Au total, le territoire du Pays Houdanais a un potentiel maximum de réduction de ses consommations d'énergie de **-61% par rapport à 2019**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2019
Résidentiel	-60%
Tertiaire	-69%
Transports	-65%
Industrie	-30%
Agriculture	-48%
Total	-61%

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie (GWh)



Production d'énergie renouvelable





Comment mesure-t-on la production d'énergie ?

On peut mesurer la production d'énergie avec la même unité que pour l'énergie consommée : le Watt-heure (Wh) et ses déclinaisons : Gigawatt-heures (GWh ; milliard de Wh), ou Méga Watt-heure (MWh ; millions de Wh). 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommée chaque minute en France, ou bien à l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

La majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain, et lorsque nous les utilisons elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants. Les énergies renouvelables, comme le rayonnement solaire, la force du vent ou bien la chaleur de la terre, ne dépendent pas de ressources finies et peuvent donc être utilisées sans risque de privation future.

Quelle distinction entre puissance (W) et production (Wh) ?

La puissance (en Watt) mesure la capacité d'une installation, sans notion temporelle. La production annuelle se mesure en Watt-heure, et est le résultat de la puissance (Watt) multipliée par le nombre d'heures de fonctionnement sur une année. La puissance est comme la vitesse d'un véhicule, et l'énergie produite est la distance parcourue par le véhicule à cette vitesse pendant une certaine durée. Ainsi, la production annuelle d'énergie renouvelable dépend de la puissance installée et du nombre d'heures de fonctionnement. Ce deuxième facteur est le plus déterminant dans le cas d'énergie dites intermittentes (vent, soleil), dont le nombre d'heures de fonctionnement dépend de conditions météorologiques, faisant varier la production d'une année à l'autre pour une même capacité installée.

Qu'est-ce que la chaleur fatale ?

Certaines activités humaines produisent de la chaleur, comme certains procédés industriels, l'incinération des déchets ou bien le fonctionnement des datacenters. Cette chaleur habituellement perdue, peut être récupérée pour du chauffage, de la production d'électricité ou bien d'autres procédés industriels. On parle alors de récupération de chaleur fatale.



Chiffres clés – Production d'énergie pour la CC Pays Houdanais

Une production marginale

- 6,4 GWh en 2020
- Soit 1% de l'énergie consommée

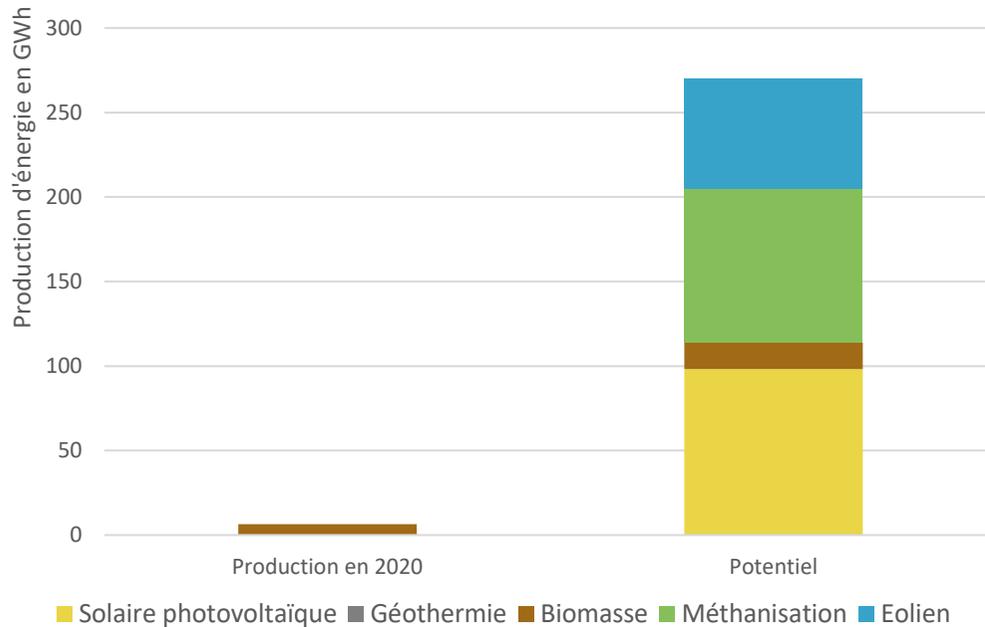


Un potentiel théorique s'élevant à près de 270 GWh

Soit 49% de l'énergie consommée actuellement

Et près 1,3 fois la consommation réduite potentielle

Production potentielle d'énergie renouvelable sur le Pays Houdanais en GWh



Biomasse

6 GWh en 2020, un potentiel de l'ordre de 15 GWh

Solaire

277 MWh en 2020, un potentiel de l'ordre de 98 GWh (photovoltaïque et/ou thermique)



Eolien

Pas d'installation existante mais un potentiel non négligeable, étant toutefois à affiner

Méthanisation

Un potentiel de près de 91 GWh, essentiellement constitué de ressources agricoles



Un potentiel géothermique intéressant mais difficile à évaluer

Des contraintes fortes pour l'hydroélectricité



Une production d'énergie renouvelable encore marginale

En 2020, la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CC du Pays Houdanais représentait **6,4 GWh**. Cette production provient presque exclusivement de la **biomasse** (production de chaleur à partir de combustibles) à hauteur de **5,98 GWh soit 93%** de la production totale d'énergie renouvelable. Cette bioénergie est produite par les 4 communes situées dans l'Eure et Loir ainsi que de Boissets dans les Yvelines. Il y a donc une fracture géographique importante.

Le reste de la production provient du solaire **photovoltaïque** produisant **247 MWh** d'électricité, répartis sur 38 sites de production (connus dans les bases de données considérées, il est très probable que ce chiffre soit plus élevé au vu de la production) et de la **géothermie** exclusivement utilisée à Boutigny-Prouais et qui représente 3% de la production EnR totale.

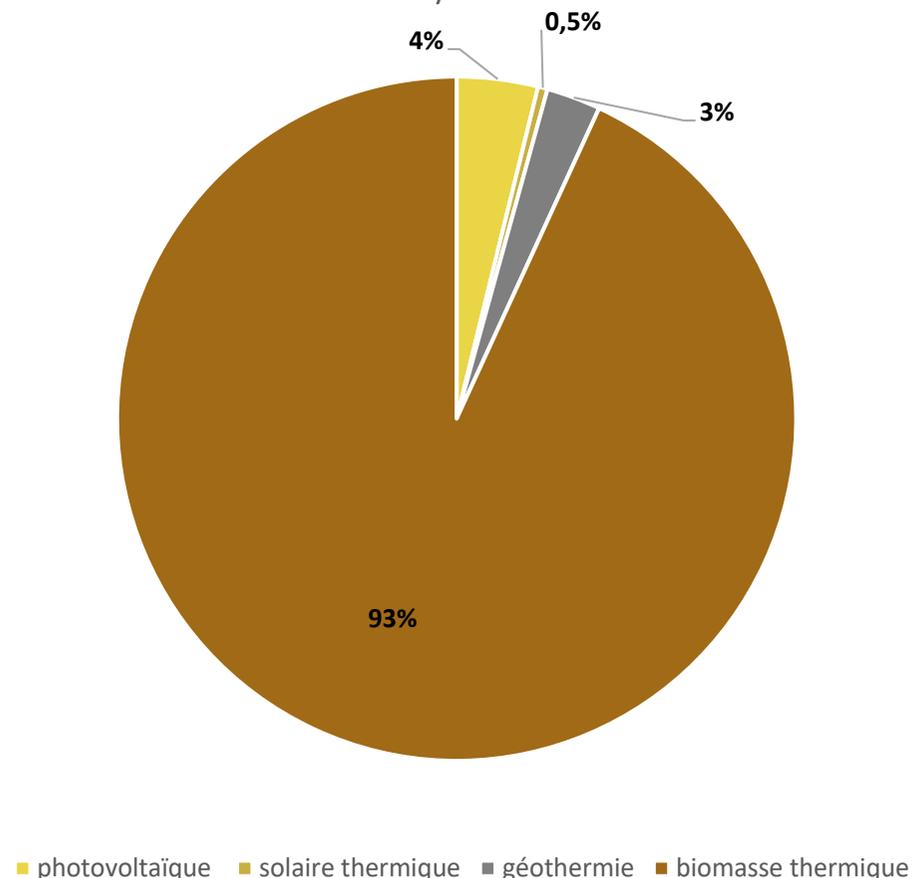
Très marginalement, le solaire thermique est utilisé sur le territoire mais ne représente que 0,5% de la production EnR répartis sur 26 sites de productions uniquement situés dans les communes de l'Eure et Loir.

La production d'énergie renouvelable représente seulement **1% de l'énergie finale consommée**. Le territoire est donc presque en totalité dépendant des importations d'énergie.

La production d'électricité renouvelable est par nature fortement décentralisée et peut de ce fait être portée par des acteurs locaux et des citoyens.

Parce qu'elle permet la valorisation de ressources locales, la production d'énergie renouvelable est aussi une activité économique créatrice de richesse et d'emplois non-délocalisables au bénéfice des territoires et de leurs habitants, notamment dans le monde rural qui bénéficie des gisements les plus importants.

Production d'énergie renouvelable par types d'énergies en 2020 – Pays Houdanais





Une production de bois-énergie encore faible

Avec **5,98 GWh produits en 2020**, la biomasse représente 93% de la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CCPH. Cette production est issue de **plusieurs installations** situées sur les communes de Boutigny-Prouais, Goussainville, Havelu, Saint-Lubin-de-la-Haye et Boissets .

Un potentiel théorique important grâce à la ressource forestière

D'après l'observatoire France Bois Forêt, un hectare de forêt permet de produire annuellement 2,9 m³ de bois valorisable. En considérant que 60% de ce bois est valorisé sous forme de bois d'œuvre et 40% pour la production d'énergie, on estime le **gisement net de bois-énergie potentiel à 6013 m³** chaque année.

Ce volume de bois permet de produire de l'ordre **de 15,7 GWh d'énergie thermique**, soit plus de 2 fois la production actuelle.

Cette production théorique permettrait de couvrir partiellement les besoins en chaleur du territoire (consommation de 128 GWh en 2018).

La biomasse peut également être valorisée en biogaz et/ou chaleur via la pyrogazéification (combustion à haute température). Le potentiel associé à ce mode de valorisation n'est toutefois pas connu pour le territoire de la CCPH.

Synthèse pour la filière Biomasse

- Production en 2020 : 5,98 GWh
- Potentiel : 15,7 GWh



Chauffage bois et qualité de l'air

La filière bois – énergie peut permettre le développement du chauffage au bois, afin de réduire les émissions de CO₂ du chauffage et la dépendance aux énergies fossiles (fioul, gaz). Il est en effet considéré que le CO₂ émis lors de la combustion du bois est absorbé par la croissance des arbres replantés. Le bilan carbone peut alors être neutre si la biomasse utilisée pour la **combustion est gérée durablement et provient de gisements de proximité**. Le chauffage au bois génère cependant des polluants (particules fines, HAP, COV, ..) dont les quantités peuvent être importantes et dépendent de l'équipement utilisé, de la ressource utilisée et des conditions d'utilisation. Le chauffage au bois représente la première **source de particules fines** en Ile-de-France.

Il est donc intéressant de promouvoir plus spécifiquement les installations de combustion de taille importante pour un **chauffage collectif**. Ces installations disposent de systèmes de traitement des fumées (filtres à particules ...), de systèmes de pilotage optimisant la combustion de la biomasse. Les émissions de polluants sont ainsi limitées.

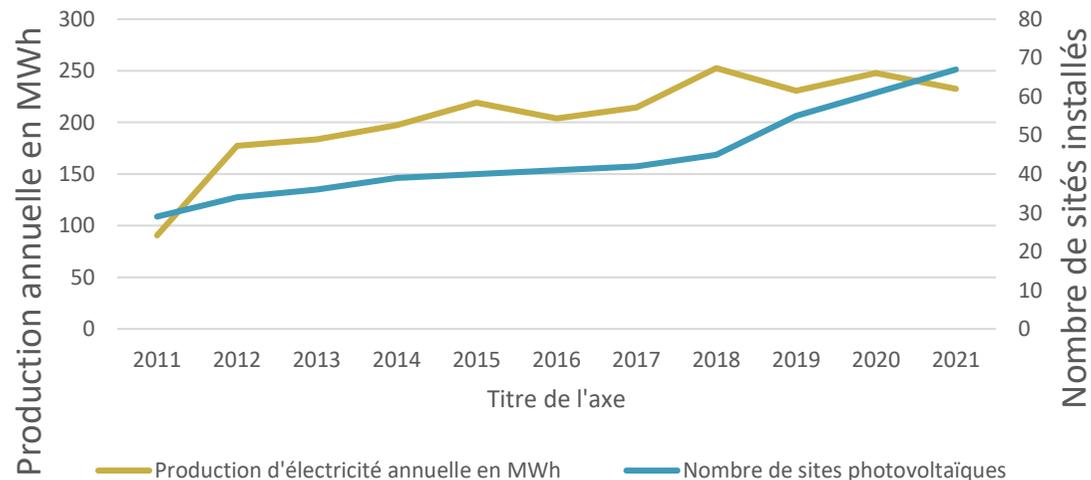


Une production encore faible et en croissance modérée

Le solaire photovoltaïque représente une production de **248 MWh** en 2020, soit 4% de la production totale d'énergie renouvelable. Cette production est issue de 61 sites d'installations solaires photovoltaïques basse tension (< 36 kVA).

Cette filière est en croissance : 32 sites ont été installés entre 2011 et 2020, soit une hausse de +52% de sites installés, et la production est passée de 90 MWh à 248 MWh, soit une augmentation de +63%.

Evolution de la filière photovoltaïque sur le territoire de la CC du Pays Houdanais





Un potentiel théorique fort en toitures

Un cadastre solaire a été réalisé pour l'ensemble de la Région Île-de-France: <https://monpotentielsolaire.smartidf.services/fr>, afin d'estimer la production d'une installation solaire sur une toiture.

Sur chaque bâtiment, la portion de toiture présentant un intérêt pour des installations solaires a été identifiée. Il s'agit de la zone présentant un rayonnement solaire jugé suffisant (> 900 kWh/m²/an) sans encombrement ni ombre. Cette zone est appelée surface utile et est exprimée en m². Sur le territoire du Pays Houdanais, **98,2 GWh** par an pourraient être produits à partir des toitures disponibles. Cela représente environ **67% des besoins en électricité** du territoire. Il s'agit principalement de toitures résidentielles et dans une moindre mesure de toits de bâtiments commerciaux ou industriels ou encore d'espaces ouverts artificialisés (type parking) qui pourraient être recouverts d'ombrières solaires. 19% de ces potentiels sont situés dans la zone d'influence de bâtiments classés.

Le développement de l'énergie solaire photovoltaïque peut également s'effectuer au sol afin de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé, comme des anciennes friches ou d'anciennes carrières, mais aussi de grands espaces agricoles (c'est ce qu'on appelle l'agrivoltaïsme). L'agrivoltaïsme ne doit pas aller à l'encontre de la préservation des terres agricoles et naturelles, notamment de la qualité des sols. Il faut également veiller à prendre en compte dans tout projet les impacts socio-économiques sur les activités agricoles.

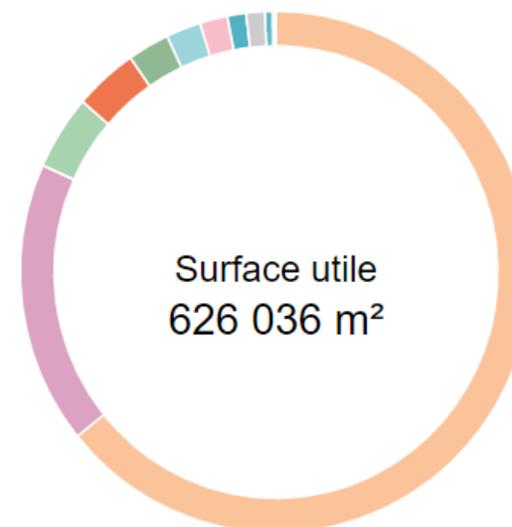
Ce potentiel n'a pas été évalué dans le cadastre solaire francilien.

Synthèse pour la filière Solaire Photovoltaïque

- Production en 2020 : 248 MWh
- Potentiel : 98 220 MWh



Pays houdanais



Hypothèses de calculs – CartoViz

- 90% de la surface utile utilisée dans le cas d'un toit pentu
- 67% dans le cas d'une toiture plate
- 16% (valeur moyenne) de rendement théorique d'un panneau photovoltaïque
- 85% de rendement théorique de l'installation dans sa globalité



Une filière de production de chaleur encore marginale

Le solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau à usage sanitaire ou de chauffage. L'énergie solaire thermique produit de la **chaleur qui peut être utilisée pour le chauffage domestique ou la production d'eau chaude sanitaire**. Elle est bien adaptée pour les bâtiments qui ont un taux d'occupation élevé et régulier (logements collectifs sociaux, hôpitaux, maisons de retraite, ou qui utilisent beaucoup d'eau chaude (comme les centres aquatiques par exemple). Elle présente donc un vrai potentiel de développement en Ile-de-France compte tenu du nombre de bâtiments répondant à ces caractéristiques.

Sur le territoire de la CCPH, la production identifiée d'énergie par la filière solaire thermique était marginale en 2020 (à hauteur de 29,4 MWh soit 0,5% de la production totale d'énergie renouvelable).

Un potentiel théorique de développement en toiture pour les besoins de chauffage

La filière solaire thermique peut être déployée sur les toitures des habitats individuels et collectifs, en vue de produire la chaleur nécessaire aux besoins de chauffage des habitats. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **11 800 MWh**. Cette production potentielle ne peut toutefois pas être additionnée avec le potentiel identifié en toiture pour le solaire photovoltaïque.

	Maisons individuelles	Habitat collectif	Total
Nombre de logements	10 254,39	1 478,60	11 732,99
Gisement net (m²)	20 509 m ²	1 331 m ²	21 840 m²
Production(MWh/an)	11 267 MWh	540 MWh	11 807 MWh

Synthèse pour la filière Solaire Thermique

- Production en 2020 : 29,4 MWh
- Potentiel : 11 800 MWh



Un gisement existant

En 2020, il n'y a pas de parcs éoliens sur le territoire de la CC du Pays Houdanais.

Le gisement éolien francilien est sous influence océanique et se situe dans la moyenne européenne. Il se classe dans sa partie ouest en zone 3 à l'échelle française (avec suivant la configuration du terrain des vitesses de vent de 4,5 à 10 m/s).

Une analyse plus fine du potentiel éolien francilien menée en 2008 par l'IAURIF, en partenariat avec différents partenaires dont l'ADEME, l'ARENE-IDF et RTE, montrait que les plus grosses **densités d'énergie** à 60 m du sol se situent d'une manière générale sur les plateaux, en particulier autour du bassin aval de la Seine dans des zones au caractère rural marqué.

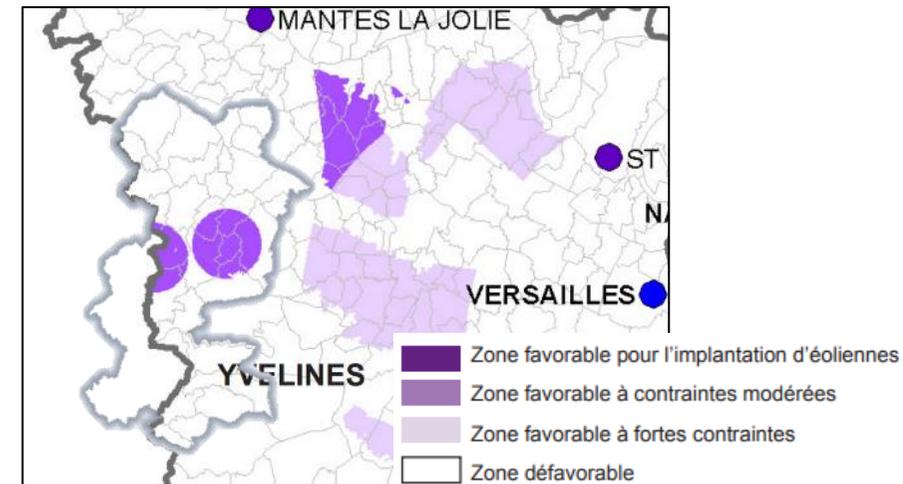
Le Schéma Régional Eolien d'Ile-de-France (2012) définit les zones favorables à l'éolien au regard des enjeux paysagers, patrimoniaux, environnementaux et techniques. Bien qu'annulé en 2014, ce document renseigne sur les potentialités territoriales et quantitatives de développement de l'éolien.

Une partie du territoire est située en zone favorable pour l'éolien sans contraintes particulières pour des potentiels projets. Cela signifie que l'implantation d'éoliennes n'affecte pas les secteurs à enjeux du territoire notamment paysagers, patrimoniaux, techniques et environnementaux. La qualité intrinsèque des paysages à accueillir des éoliennes sur le territoire est pris en compte. Néanmoins, les projets devront prendre en compte les contraintes et servitudes locales comme les servitudes de protection des monuments historiques (périmètre de 500m) ainsi que les contraintes associées au moyen et grand éolien soumis aux procédures ICPE.

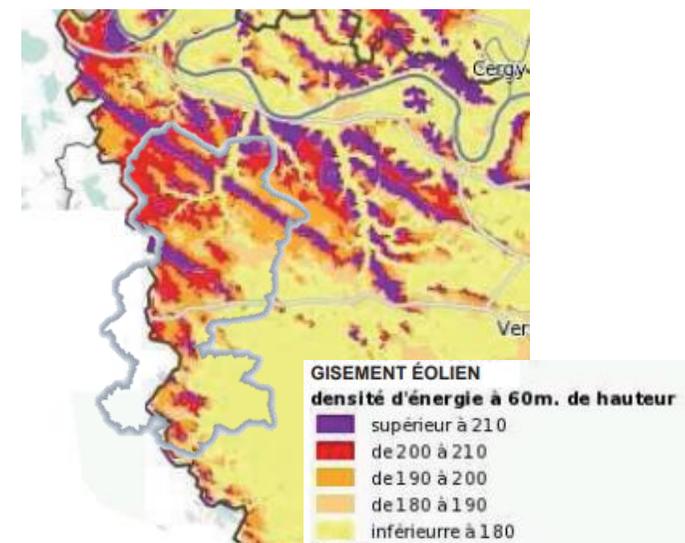
Ce périmètre comprend **9 communes** sur moins de 75 km² : Bazainville, Boissets, Houdan, Gressey, Richebourg, Orgerus, Tacoignières, Orvilliers et Prunay-le-Temple.

Le SRCAE de la région Centre Val de Loire ne compte aucune commune du territoire Houdanais sur le périmètre de l'Eure-et-Loir en zone favorable pour l'implantation d'éoliennes.

Zones favorables à l'implantation éolien selon les critères du SRE en 2012 sur le territoire de la CCPH



Gisement éolien corrélé à la densité d'énergie à 60m du sol sur le territoire de la CCPH



Un potentiel théorique existant à affiner

Le site localisé sur une plaine ponctuée de bosquets est propice à un développement éolien maîtrisé. Il présente toutefois une contrainte GIH (Groupement Interarmées d'Hélicoptères). Une grande vigilance devra être apportée vis-à-vis du site patrimonial d'Houdan et de Richebourg (église). Le développement pourra se faire en accompagnement de la vallée de la Vesgre en étant très vigilant vis-à-vis de son patrimoine remarquable et des rapports d'échelle.

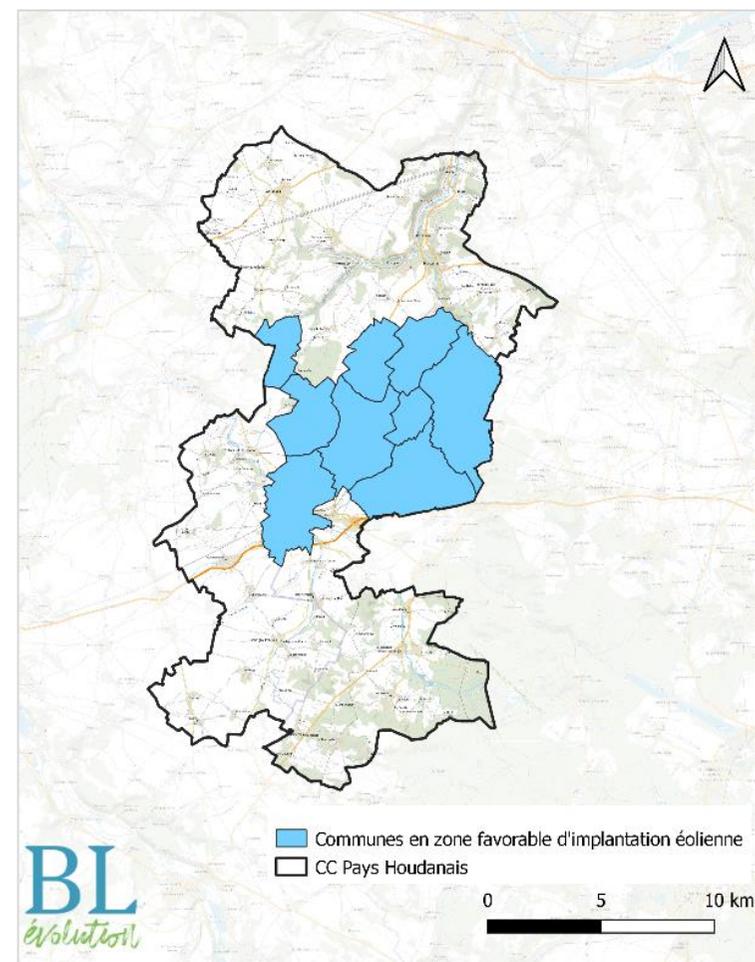
Des sites inscrits sont également présents sur le plateau du Mantois : vallée de la Vaucouleurs, vallée de la Seine (les peintres impressionnistes ont fréquenté Giverny et ses alentours).

Le SRE a découpé l'Île de France en 4 zones pour quantifier le potentiel de développement éolien. La CCPH est située sur la zone Val d'Oise / Nord Yvelines qui pourrait recevoir 15 à 30 éoliennes sur ce périmètre ce qui équivaldrait à une puissance installée maximale de 30 à 90 MW. Il serait donc possible de dégager entre 65 GWh et 197 GWh sur cette partie d'Île de France selon le SRE en 2012.

Si il existe un potentiel clairement défini à l'échelle de la zone Val d'Oise/Nord, il n'est pas possible à ce jour de déterminer par extrapolation le potentiel réel sur le territoire car ce dernier ne peut pas être déterminé uniquement par la superficie. Si il est alors nécessaire d'effectuer une étude supplémentaire pour le quantifier, il est cependant sans risque d'affirmer qu'un gisement s'évaluant à plusieurs dizaines de GWh existe.

Cette étude datant d'une dizaine d'années, le potentiel éolien pourrait être ajusté si de nouvelles études sont amenées à être réalisées.

Communes de le CCPH situées en zones favorables à l'implantation éolien selon les critères du SRE en 2012



Synthèse pour la filière éolien

- Production en 2020 : 0 MWh
- Potentiel : quelques dizaines de GWh





Le territoire de la CCPH est parcouru par plusieurs cours d'eau principaux : la Vaucouleurs, la Flexanville, la Vesgre et l'Opton.

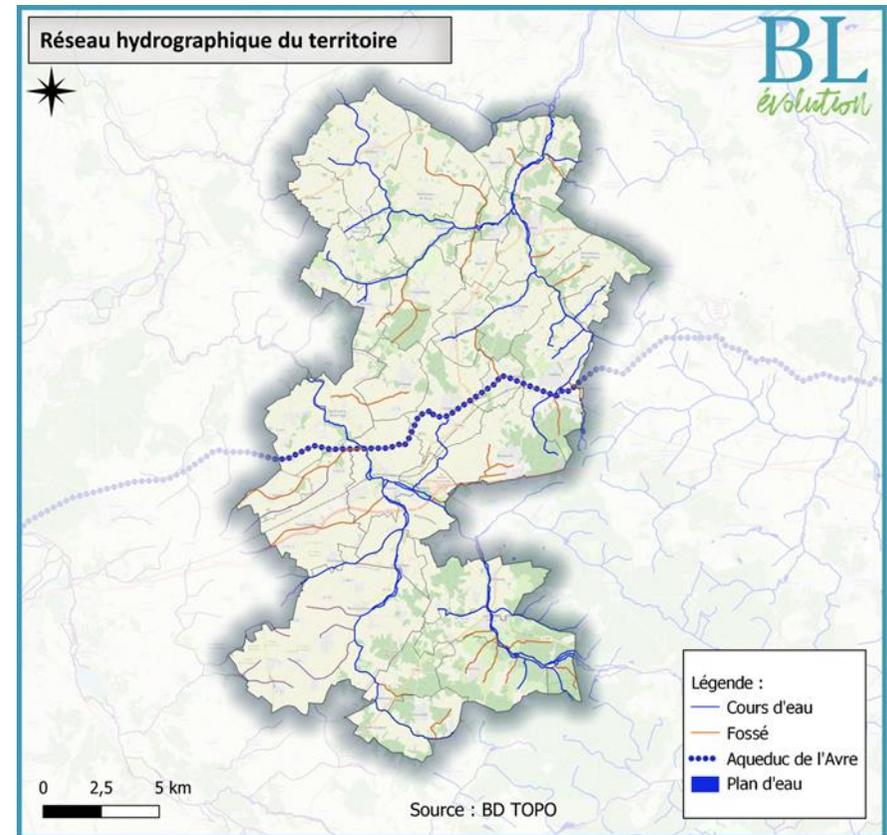
Actuellement, la filière hydraulique n'est pas développée sur le territoire de la CC du Pays Houdanais, même si jusqu'au XIXe siècle de nombreux moulins étaient installés sur le Moru, un bras forcé creusé sur la Vaucouleurs. L'un des rares encore en activité est le moulin de Brasseuil.

Il n'a pas été possible de déterminer un potentiel de production d'énergie électrique grâce à l'énergie hydraulique des cours d'eau du territoire. La présence de plusieurs rivières et d'anciens moulins indiquent qu'un potentiel de production hydroélectrique pourrait exister.

Cependant, si potentiel il y a, il faudra être vigilant aux forts **enjeux de renaturation et de restauration des continuités écologiques des cours d'eau du territoire**, notamment pour assurer des rôles de tampons pour lutter contre les inondations et de préservation de la biodiversité.

Synthèse pour la filière Hydroélectrique

- Production en 2020 : 0 MWh
- Potentiel : non identifié





Production

D'après les données du réseau ProMétha de l'Agence Régionale Energie-Climat d'Ile-de-France, il y a une unité de méthanisation en fonctionnement sur le territoire de la CCPH en 2022. Il s'agit d'une unité de méthanisation industrielle installée depuis 2007 sur le site de NP PHARM. Ce gisement est valorisé en chaleur et n'est pas injecté dans le réseau GRDF.

Un potentiel issu des matières agricoles et des biodéchets

Une étude a été réalisée par la chambre d'agriculture et co-financée par GRDF et la CCPH pour quantifier et qualifier le potentiel de méthanisation sur le territoire de la CCPH.

La biomasse issue de l'agriculture et contenue dans les déchets peut être méthanisée pour produire de l'énergie. Les données issues des travaux de la chambre d'agriculture des Yvelines, font état d'un gisement maximum d'environ 101 000 T de matière valorisable pour un **potentiel de production annuel de l'ordre de 91 GWh/an de biométhane**.

Le réseau GRDF présent sur le territoire de la CCPH possède, quant à lui, un potentiel de capacité d'injection d'énergie supplémentaire issue de biométhane équivalent à 75 GW/an.

Ce potentiel a été dégagé en fonction de différents paramètres déterminants : la présence et le maillage du réseau de gaz sur le territoire, les ressources primaires présentes sur le territoire que sont les résidus de cultures, les déjections d'élevage, les herbes, les Cultures Intermédiaires Multi-Services Environnementaux ou CIMSE, les résidus des industries agro-alimentaires (IAA), les biodéchets.

Une Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique (CIVE) est une culture implantée et récoltée entre deux cultures principales dans une rotation culturale. Les CIVE peuvent être récoltées pour être utilisées en tant qu'intrant dans une unité de méthanisation agricole, en étant vigilant à ne pas gêner la conduite des principales cultures alimentaires et à ne pas pénaliser l'alimentation des animaux

Deux périmètres favorables à l'installations d'unités de méthanisation ont été identifiés sur le territoire : une au Nord du territoire et une autre au Sud entre Orgerus et Boutigny-Prouais. Ces zones favorables ont pu être dégagées en juxtaposant plusieurs critères d'implantation : classification du terrain (ZA ou ZI), distance aux habitations, desserte et accès routiers, regroupement du parcellaire, intégration paysagère, distance au réseau de distribution GRDF.

Ce sont les ressources agricoles du territoire, issues à plus de 90% de gisements de CIVEs, qui permettraient de produire 88% de la production potentielle de biométhane.

Les déchets qui présentent le potentiel de production d'énergie le plus important via la méthanisation sont les déchets alimentaires et les déchets bois, mais constituent un gisement de production d'énergie faible en comparaison à la matière agricole.

Par ailleurs, le digestat issu de la méthanisation peut être utilisé en substitution des engrais de synthèse.

Synthèse pour la filière Méthanisation

- Production en 2020 : inconnue
- Potentiel : 91 GWh





Un potentiel théorique majeur

En 2020, seule la commune de Boutigny-Prouais produisait de l'énergie à partir de la géothermie de surface pour un total de 166 MWh.

La CC du Pays Houdanais présente un **potentiel de géothermie de surface fort** sur la majorité de son périmètre. Certaines communes présentent également un très fort potentiel, c'est le cas de Bazainville, Richebourg, Orgerus, Prunay-le Temple, Septeuil, Rosay, Vilette, Longnes, Dammartin en serve, Montchauvet.

La géothermie de surface consiste à valoriser la chaleur contenue dans des roches du sous-sol ou des nappes d'eau souterraines, à des profondeurs inférieures à 200m, en utilisant une pompe à chaleur géothermique.

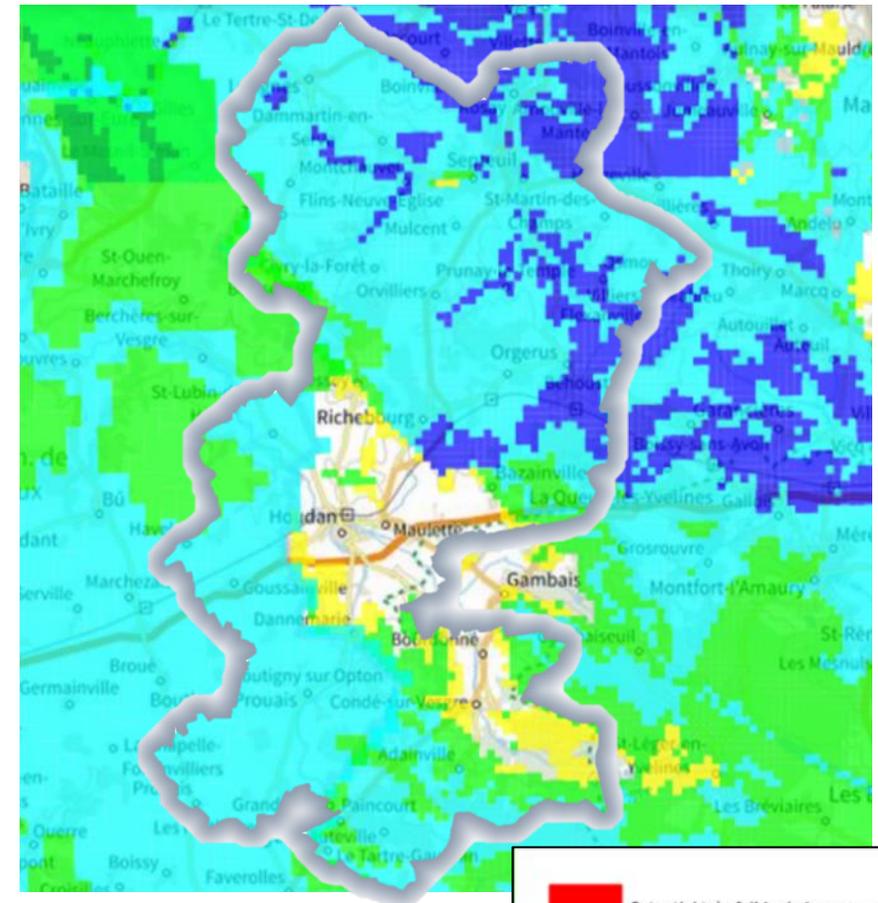
Le SRCAE précise que le développement de l'usage des énergies renouvelables via les réseaux de chaleur doit privilégier prioritairement la récupération des énergies fatales et l'utilisation de la géothermie. C'est donc avec la récupération de chaleur une des filières prioritaires en ce qui concerne la production de chaleur renouvelable.

Synthèse pour la filière Géothermie

- Production en 2020 : 166 MWh
- Potentiel : élevé mais non quantifiable



Ressources géothermales de surface sur échangeur ouvert (nappe) sur le territoire de la CCPH





La géothermie peu profonde : une opportunité pour les petits projets

Par ailleurs, le SRCAE recommande d'exploiter les potentialités géothermiques peu profondes de très basse température nécessitant une **pompe à chaleur** pour la production de chaleur.

Nous ne disposons d'aucune donnée de la part des observatoires ODACE ou ROSE permettant de quantifier le nombre de pompes à chaleur sur le territoire.

Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur et dans le sol. Elles sont reliées au réseau électrique domestique pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un logement consomme en moyenne 30 % d'énergie électrique, les 70 % restants étant puisés dans le milieu naturel. À noter que ce système est réversible et qu'il peut éventuellement servir à la **production de froid**.

Les pompes à chaleur aérothermiques sont des systèmes efficaces pour produire du froid et de la chaleur, mais pas suffisamment efficaces pour être considérés comme de l'énergie réellement renouvelable, car la quantité d'énergie récupérée dans l'air est moins importante que celle du sol.

La région Île-de-France prévoit un développement des pompes à chaleur atteignant 4 TWh en 2030, soit près de 10% de la production d'énergie renouvelable de la région d'ici 2030.

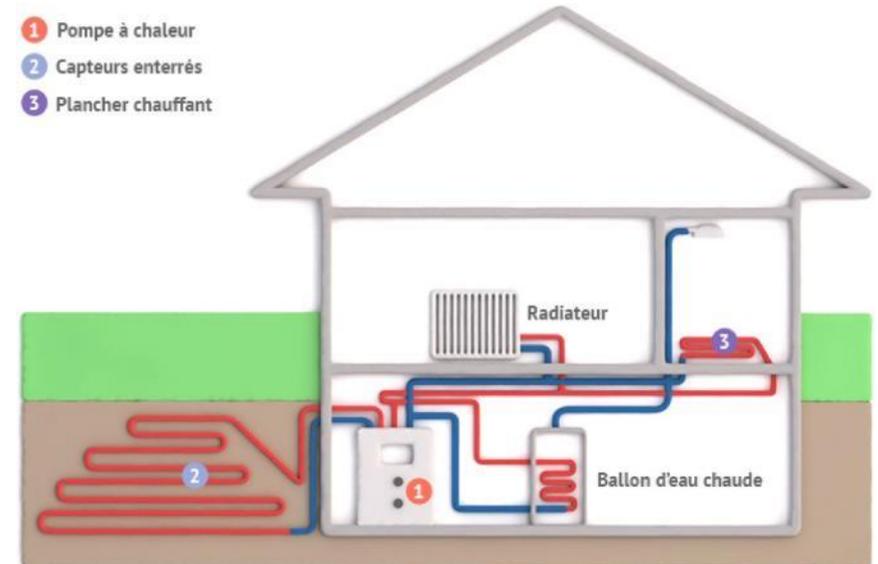
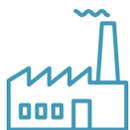


Schéma de principe d'une pompe à chaleur alimentée en géothermie



Récupération de chaleur (chaleur fatale)

Production

La chaleur fatale correspond à de la chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Cette chaleur peut provenir d'industries, d'unités d'incinérations de déchets, de stations de traitement des eaux usées ou encore de data centers.

En 2020, il n'y a pas d'installation de récupération de chaleur sur le territoire du Pays Houdanais.

Potentiel théorique

D'après les données du ROSE datant de 2015, il existe sur le territoire de la CC du Pays Houdanais deux sites **disposant d'un gisement de chaleur fatale mais sans potentiel de valorisation selon l'observatoire** :

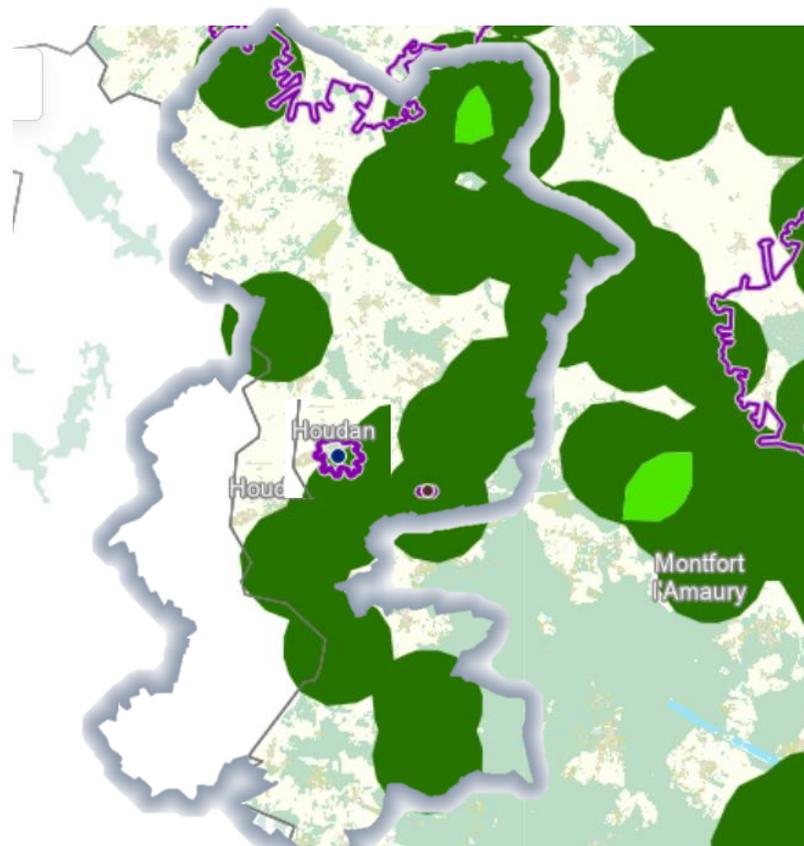
- le syndicat intercommunal d'assainissement de Houdan Maulette qui possède un potentiel de récupération de chaleur basse température de 676 MWh,
- NP PHARM (industrie hors blanchisserie) à Bazainville qui possède un potentiel de récupération de chaleur basse température de 1042 MWh.

Synthèse pour la filière Chaleur Fatale

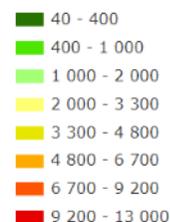
- Production en 2020 : 0 MWh
- Potentiel : non valorisable à l'heure actuelle



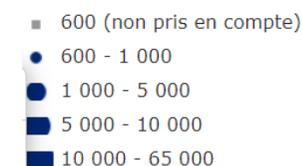
Gisements existants d'origine industriel ou des stations de traitements des eaux usées pour récupération de chaleur fatale



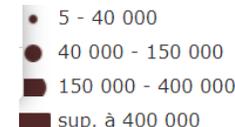
Densité de demande Basse Tension en GWh/km (2015)



Gisement STEU restant (MWh)



Gisement industriel restant (MWh)



Zones de viabilité

~ sans franchissement des obstacles



Le stockage des énergies intermittentes à anticiper lors de la conception des projets

L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables variables, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologique et non des besoins. Or, pour maintenir l'équilibre du réseau électrique, **la production doit en permanence être égale à la consommation**. Le développement des énergies renouvelables variables doit donc s'accompagner d'un **développement des capacités de stockage** de l'énergie afin d'emmagasiner la production excédentaire quand les conditions sont favorables, et la restituer lorsque les besoins augmentent.

A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes, permettant de stocker de l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l'eau du bassin supérieur.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et sont susceptibles d'être mises en œuvre sur le territoire de la CCPH :

- Batterie de véhicules électriques lorsque ceux-ci sont branchés,
- Batteries domestiques associées par exemple à des installations solaires photovoltaïques et éventuellement agrégées sous forme de batterie virtuelles,
- "Méga batterie" : batterie de grande capacité en général installée à proximité d'une grande installation de production éolienne ou solaire,

- Production d'hydrogène ou de méthane à partir d'électricité excédentaire, ensuite injecté dans le réseau de gaz ou brûlé pour produire à nouveau de l'électricité lorsque les besoins augmentent.

Il est également possible d'obtenir le même résultat qu'en stockant l'électricité grâce à des **systèmes intelligents de gestion de la demande**. Ceux-ci peuvent suspendre temporairement une consommation lorsque la demande est élevée (par exemple couper automatiquement le chauffage électrique 5 minutes par heure) puis compenser lorsqu'elle baisse. Plusieurs entreprises françaises proposent des solutions de ce type aux particuliers, aux collectivités ou aux entreprises en échange de réduction de leur facture d'électricité.



Une production marginale

En 2020, la production d'énergie renouvelable sur le territoire est marginale (**6,4 MWh**, soit **1% de l'énergie consommée**). Elle est constituée de 4 filières énergétiques : le bois-énergie, qui produit environ 5,98 GWh de chaleur renouvelable, le solaire photovoltaïque qui produit 248 MWh d'électricité, la géothermie qui produit 166 MWh de chaleur renouvelable et le solaire thermique qui produit 29 MWh.

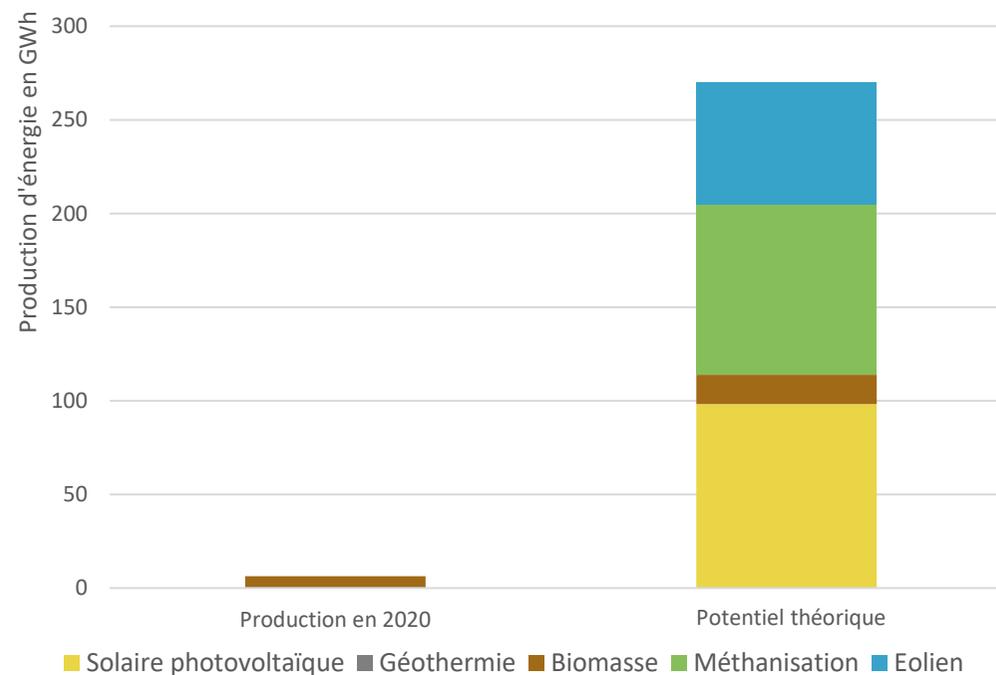
Un potentiel théorique fort

L'étude des gisements énergétiques renouvelables valorisables sur le territoire du Pays Houdanais met en avant un potentiel théorique de production d'énergie de l'ordre de **270 GWh**. Il s'agit d'un ordre de grandeur du gisement énergétique qui ne prend pas en compte la faisabilité réelle des projets, qu'elle soit technique ou politique. Ce potentiel s'articule autour de 6 filières : la **biomasse** (chaleur renouvelable via le bois-énergie), le **solaire** (thermique et/ou photovoltaïque), la **méthanisation** (agricole principalement), et **l'éolien**. Le territoire dispose également d'un gisement géothermique important, potentiellement valorisable par des pompes à chaleur, mais qui n'est pas quantifié ici en raison d'un manque de données chiffrées. La filière hydraulique ne présente pas de potentiel significatif pour que son développement soit possible.

Ce potentiel représente 49% de l'énergie finale consommée sur le territoire en 2019 (552 GWh), et permettrait de répondre entièrement à la consommation finale minimale pouvant être potentiellement atteinte (214 GWh) et d'être **un territoire à énergie positive avec un excédent théorique de l'ordre de 50 GWh**.

Energie	Potentiel
Eolien	++
Solaire	+++
Hydroélectricité	Non-identifié
Géothermie	++
Bois-énergie	++
Méthanisation	+++

Production potentielle d'énergie renouvelable sur le Pays Houdanais en GWh





Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

Le PCAET est le document de programmation territoriale qui identifie les besoins futurs en énergie et des potentiels de développement de production d'énergie renouvelable issues de ressources territoriales. Le développement de filières locales de production d'énergie représente, pour certaines, de la création d'emplois locaux, non délocalisables et pérennes (plateforme bois-énergie, entretien et maintenance des infrastructures, installation, etc.) et nécessite d'être structurée à l'échelle intercommunale ou d'un bassin de vie.

Le développement des énergies renouvelables implique deux éléments sur lesquels jouer pour construire la transition énergétique du territoire.

1) La réduction des besoins dans tous les secteurs au préalable

2) Des productions de différents vecteurs énergétiques (correspondant à des infrastructures spécifiques (gaz, liquide, solide) destinés à des usages particuliers (électricité spécifique, chaleur...).

- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en conservant les **mêmes vecteurs énergétiques** (biogaz pour gaz naturel, biocarburants pour carburants pétroliers, électricité renouvelable pour électricité, ...)
- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en **changeant les vecteurs énergétiques** (bioGNV et/ou électricité renouvelable pour carburants pétroliers, bois pour fioul...)
- Production de **chaleur et de froid** à partir de ressources renouvelables (géothermie, solaire, thermique, réseau de chaleur...) et changement pour remplacer certains vecteurs énergétiques (fioul, gaz et électricité dans le bâtiment, l'industrie et l'agriculture).

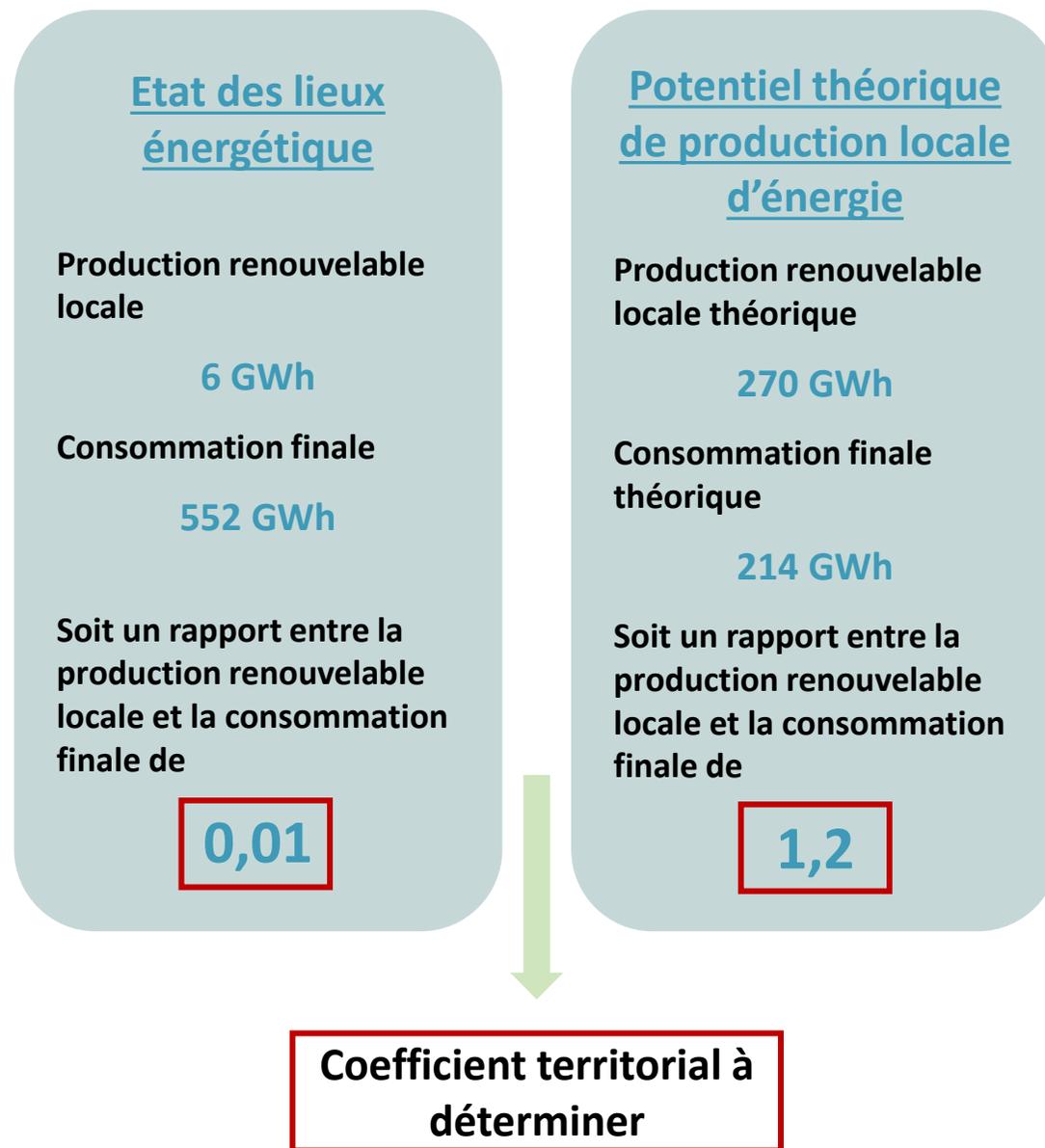
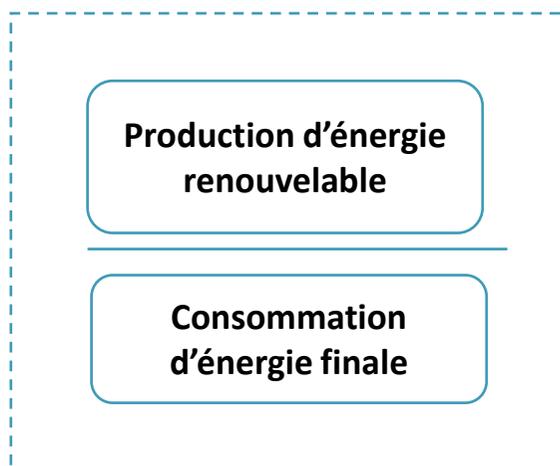


Le coefficient énergétique territorial : indicateur de la stratégie énergétique

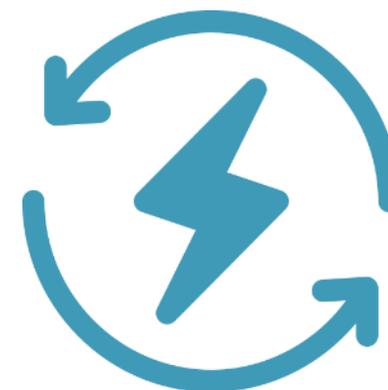
Un indicateur à deux entrées

La production d'énergie renouvelable rapportée à la consommation d'énergie donne **un coefficient énergétique territorial**. Plus ce coefficient est élevé et plus le territoire se dirige vers une autonomie énergétique. Il s'agit donc d'un indicateur pertinent à utiliser pour élaborer la stratégie énergétique du Pays Houdanais. L'augmentation numérique de ce coefficient ne pourra se faire qu'en augmentant à la fois la production et en réduisant la consommation.

Coefficient énergétique territorial



Réseaux d'énergie





Quelle est la différence entre transport et distribution d'énergie ?

Le transport est l'acheminement à longue distance de grandes quantités d'énergie, via par exemple des lignes à Très Haute Tension ou des gazoducs. La distribution est la livraison de l'énergie aux consommateurs finaux, via un réseau de gaz ou bien des lignes Basse Tension par exemple. Les quantités d'énergie en jeu n'étant pas les mêmes, ces activités font appel à des technologies et des opérateurs différents, comme RTE pour le transport d'électricité et Enedis pour la distribution.

Quel lien y a-t-il entre réseaux et énergies renouvelables ?

Le fonctionnement traditionnel du secteur de l'énergie est simple : de grands producteurs centralisés fournissent des consommateurs bien identifiés, ce qui permettait d'avoir un réseau de transport et de distribution relativement direct. Mais dorénavant, avec le développement des énergies renouvelables, il devient possible de produire à une échelle locale : les consommateurs peuvent devenir producteurs, par exemple en installant des panneaux solaires chez eux. Pour valoriser ces plus petites productions, il est souvent nécessaire de moderniser et densifier les réseaux.

Quel est l'intérêt de ces réseaux ?

Les réseaux sont indispensables pour mettre en relation les producteurs et les consommateurs d'énergie. En effet, l'énergie se stocke difficilement, ce qui nécessite que la production et la consommation soient équivalentes à tout instant. Si le réseau n'est pas assez développé, une partie de la production risque d'être perdue et une partie des besoins risque d'être non satisfaite.



Réseau électrique

La carte ci-contre présente les réseaux de transport.

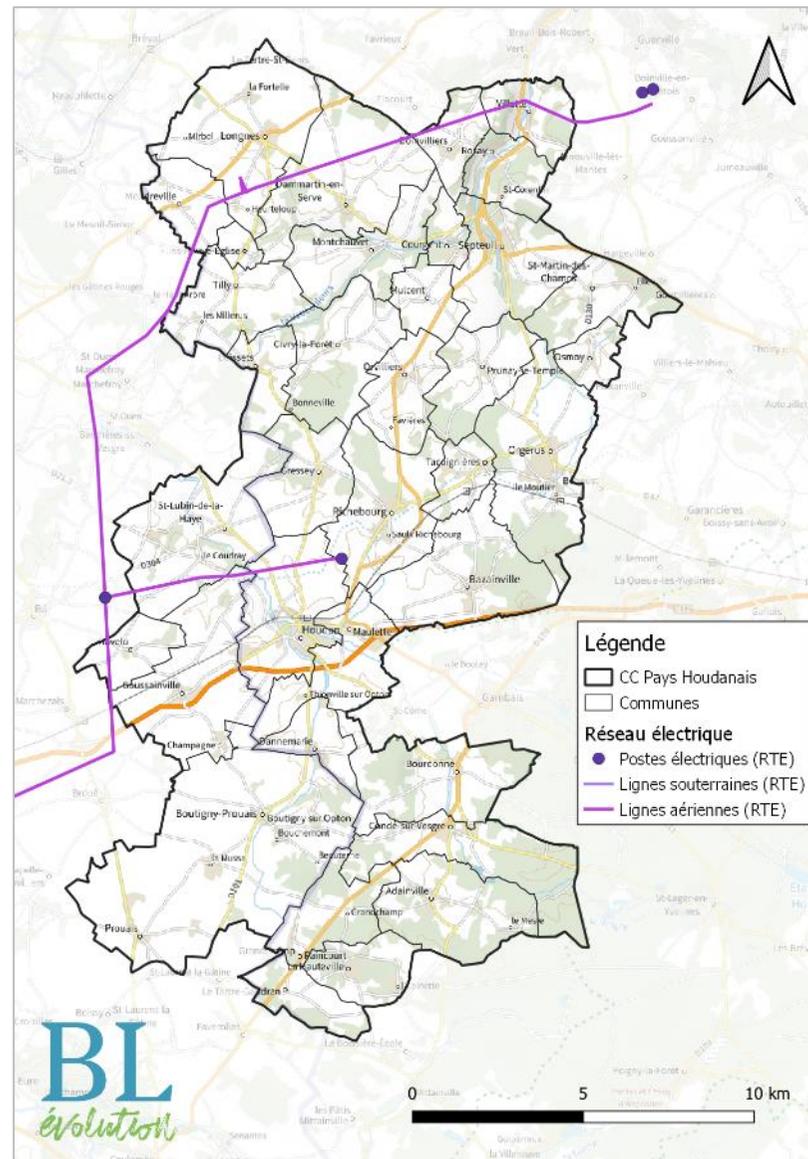
La transformation du courant haute tension en basse ou moyenne tension se fait au niveau d'installations appelées postes sources. **1 poste électrique est présent sur le territoire**, sur la commune de Richebourg.

Le réseau électrique actuel est essentiellement aérien. Le développement des réseaux électriques sur le territoire se fera en cohérence avec le développement des infrastructures de production d'électricité et doit être pensé en associant les gestionnaires de réseaux électriques. En effet, les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges électriques par exemple) impliquent d'anticiper une adaptation des réseaux et de leurs capacités (dimensionnées à l'échelle régionale dans les S3REN : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENergies Renouvelables, élaborés pour 10 ans).

Capacité d'absorption des énergies renouvelables (EnR) sur le réseau électrique

Il existe sur le territoire du Pays Houdanais **un poste source** permettant de raccorder des énergies renouvelables sur le réseau électrique. Il se situe dans la commune de Richebourg, et possède une puissance EnR raccordée de 0,2 MW. **La capacité d'accueil qui reste à affecter est de 12,3 MW.**

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENergies Renouvelables (S3REN) est porté par RTE en association avec les réseaux de distribution d'électricité régionaux. Il vise à adapter le réseau électrique pour permettre de collecter l'électricité produite pour les installations EnR. Le S3REN en application sur le territoire de la CCPH est celui de la Région Ile-de-France, approuvé en 2015.



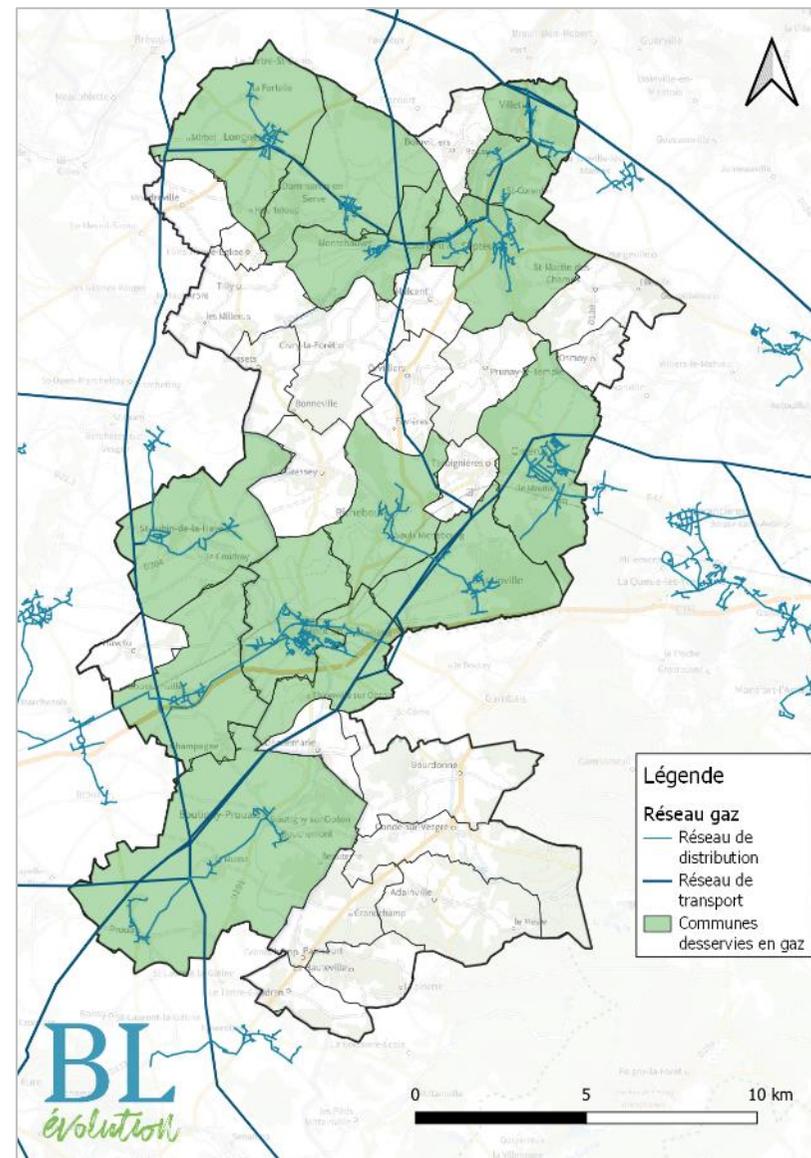


Réseau de gaz et consommation de gaz

Sur les 36 communes du territoire du Pays Houdanais, **15 communes sont desservies par le réseau de gaz.**

La consommation totale de gaz sur le territoire est de **102 GWh en 2019**. Le gaz est utilisé à 63% par le secteur résidentiel, à 26% par le secteur tertiaire, et à 8% par le secteur de l'industrie.

Le développement des réseaux de gaz sur le territoire peut être envisagé dans le cadre de projets de production de biogaz (méthanisation) en cohérence avec les objectifs de part de biogaz dans le réseau. Les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges bioGNV par exemple) impliquent d'associer les gestionnaires de réseau dans la réflexion ; la pertinence d'un raccordement sera étudiée à l'échelle d'un projet.





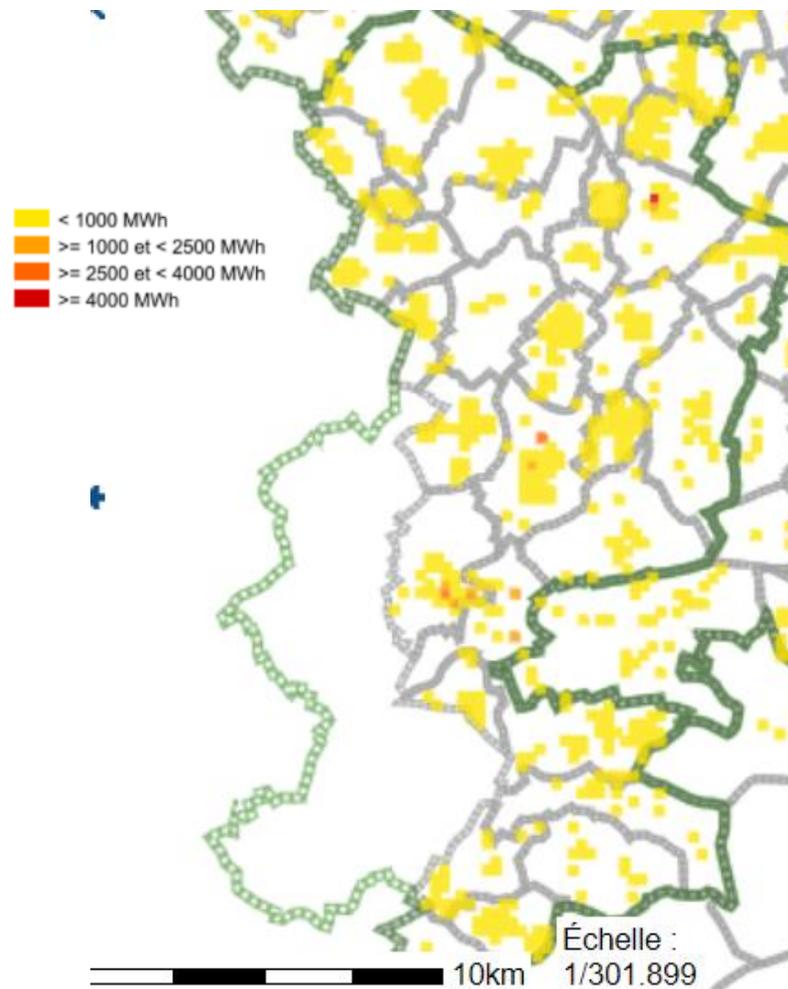
Réseau de chaleur

Il n'existe actuellement pas de réseau de chaleur sur le territoire de la CC du Pays Houdanais.

Selon les données de la DRIAT Ile-de-France, il existe un potentiel de développement de réseaux de chaleur locaux sur l'ensemble des communes du territoire (uniquement côté francilien car cette étude n'a pas été effectuée dans la région Centre Val de Loire), comme le montre la carte ci-contre. Cette carte présente les consommations de chaleur sur le territoire, et permet donc de visualiser le potentiel de développement théorique des réseaux.

Afin de caractériser ce potentiel, les facteurs suivants pourront être identifiés : la densité urbaine, l'organisation spatiale de cette densité, la présence de bâtiments aux besoins de chaleur importants et stables (hôpitaux, etc.), le coût des travaux (variables selon le contexte urbain), la présence de ressources locales (notamment d'énergies renouvelables ou de récupération).

Potentiels de développement des réseaux de chaleur sur le territoire de la CCPH en MWh



Emissions de gaz à effet de serre





Qu'est-ce qui détermine la température de la Terre ?

La Terre reçoit de l'énergie sous forme de rayonnement solaire, et en émet vers l'espace sous forme de rayonnement infrarouge. L'équilibre qui s'établit entre ces deux flux détermine la température moyenne de notre planète.

Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

Depuis le début de la révolution industrielle et l'utilisation massive de combustibles fossiles, le carbone stocké dans le sol sous forme de charbon, de pétrole ou de gaz est utilisé comme combustible. Sa combustion crée l'émission de ce carbone dans l'atmosphère. Les activités humaines ont considérablement augmenté les quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère depuis le début du XX^e siècle, ce qui provoque une augmentation de la température moyenne de la planète, environ 100 fois plus rapide que les changements climatiques observés naturellement. Il s'agit du changement climatique anthropique (c'est-à-dire d'origine humaine) beaucoup plus rapide que les changements climatiques naturels.

Qu'est-ce qu'un gaz à effet de serre (GES) ?

Un gaz à effet de serre (GES) est un gaz transparent pour la lumière du Soleil, mais opaque pour le rayonnement infrarouge. Ces gaz retiennent donc une partie de l'énergie émise par la Terre, sans limiter l'entrée d'énergie apportée par le Soleil, ce qui a pour effet d'augmenter sa température. Les principaux gaz à effet de serre présents dans notre atmosphère à l'état naturel sont la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui !

Est-on sûr qu'il y a un problème ?

L'effet de serre est un phénomène connu de longue date – il a été découvert par le physicien français Fourier en 1822 – et démontré expérimentalement. Les premières prévisions concernant le changement climatique anthropique datent du XIX^e siècle et il a été observé à partir des années 1930. Si la hausse exacte de la température ou le détail de ses conséquences sont encore discutés entre scientifiques, il n'existe aucun doute sur le fait que la Terre se réchauffe sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines.



Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO₂ ?

Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés... Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO₂. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO₂.

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre varie énormément selon le périmètre choisi. Par exemple, si une voiture est utilisée sur le territoire mais est fabriquée ailleurs, que faut-il compter ? Uniquement les émissions dues à l'utilisation ? Celles de sa fabrication ? Les deux ? Pour chaque bilan, il est donc important de préciser ce qui est mesuré. Trois périmètres sont habituellement distingués : les émissions directes (Scope 1), les émissions dues à la production de l'énergie importée (Scope 2), et les émissions liées à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits utilisés (Scope 3). **Dans le cadre du PCAET, les émissions sont celles du Scope 1 et 2, dans une approche cadastrale donc limitée aux frontières du territoire.**

Comment mesure-t-on les émissions de GES ?

Les sources d'émissions de GES sont multiples : chaque voiture thermique émet du dioxyde de carbone, chaque bovin émet du méthane, chaque hectare de forêt déforesté participe au dérèglement climatique. Les sources sont tellement nombreuses qu'il est impossible de placer un capteur à GES sur chacune d'elle. On procède donc à des estimations. Grâce à la recherche scientifique, on sait que brûler 1 kg de pétrole émet environ 3 kg équivalent CO₂. En connaissant la consommation de carburant d'une voiture et la composition de ce carburant, on peut donc déterminer les émissions de cette voiture. De manière similaire on peut déterminer les émissions de la production d'électricité, puis de la fabrication d'un produit, etc.

Qu'elle est la différence entre les émissions émises sur le territoire et l'empreinte carbone ?

Dans le cadre d'un PCAET, sont seulement prises en considération les émissions de GES relevant de l'activité à l'intérieur des frontières du territoire. Ce calcul n'intègre pas des émissions parfois conséquentes, liées par exemple à la fabrication des produits importés.

L'empreinte carbone est quant à elle la somme des émissions produites sur le territoire et des émissions liées aux produits importés et consommés, auxquelles sont soustraites les émissions liées aux produits exportés. Cette empreinte permet ainsi de calculer l'impact carbone de la consommation « réelle » du territoire.



123 800 tCO₂e

C'est équivalent à 16 000 tours du monde en avion, ou à la séquestration de 30 000 ha de forêts

4,2 tCO₂e par habitant

En France, c'est 7,0 tCO₂e/hab. en moyenne



41% pour les transports routiers

29% dans le secteur résidentiel et 21% dans l'agriculture

25 600 ktCO₂e /an séquestrés

Soit environ 21% des émissions actuelles. Une séquestration principalement par les forêts, qui représentent par ailleurs la moitié des 1,6 Mt de carbone stockées sur le territoire



Des émissions en légère baisse

- -1,5%/an en moyenne depuis 2005
- Il faudrait une baisse de l'ordre de **5% par an** pour tenir les engagements climatiques nationaux
- Une baisse enregistrée principalement dans le résidentiel (-3,0%/an)



Empreinte carbone

- **12,4 tCO₂e/hab.** sur le Pays Houdanais en comptant les émissions importées (9,9 tCO₂e en France)
- Un objectif de 2,0 tCO₂e/habitant/an pour viser la neutralité carbone



Potentiel de réduction des émissions

- -92%, soit une décarbonation presque totale des activités du territoire
- Un potentiel fort dans les transports, l'industrie et les bâtiments





123 800 tCO₂e émises en 2019, soit 4,2 tCO₂e par habitant

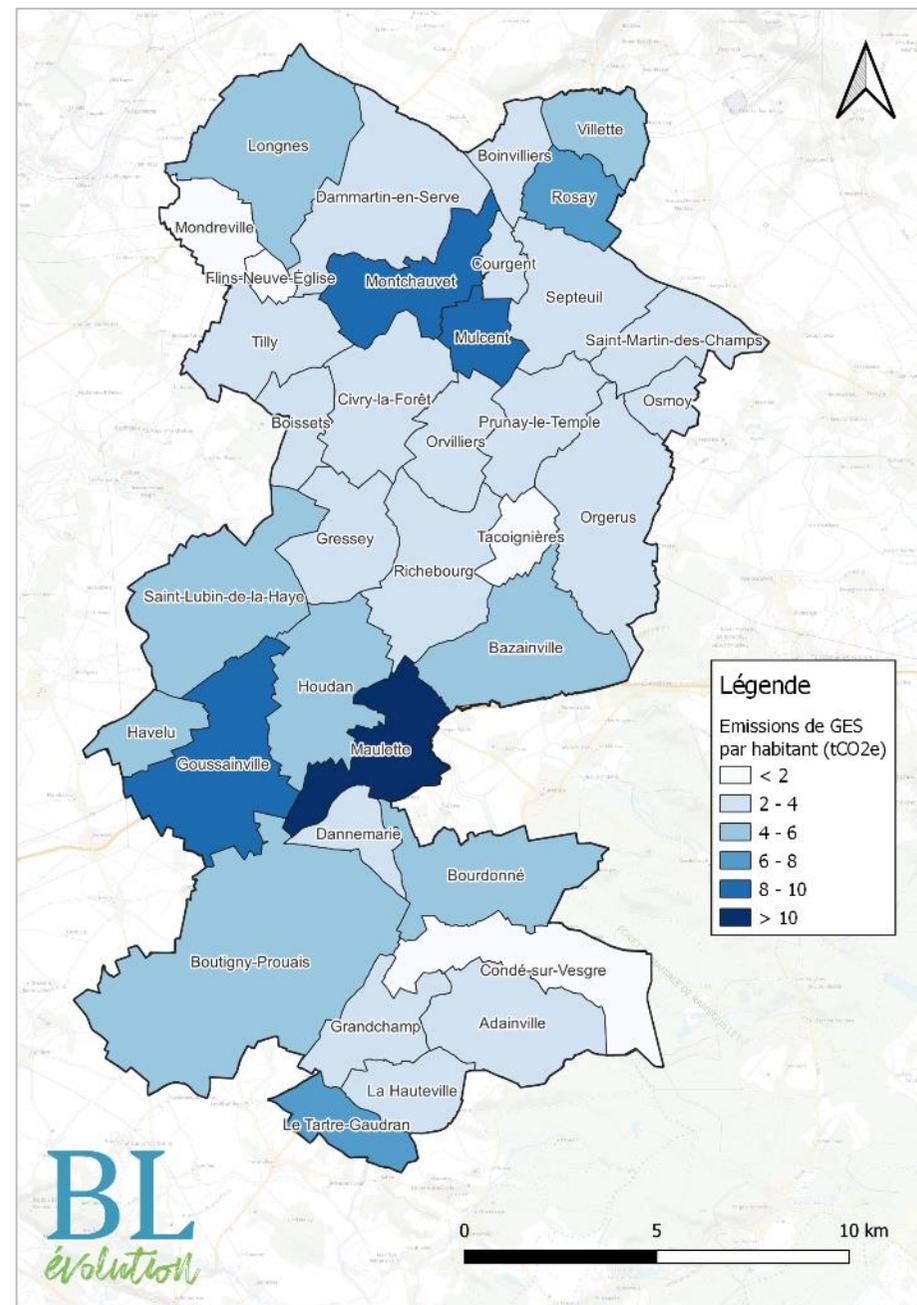
En 2019, les émissions de GES sur le territoire de la CC du Pays Houdanais étaient d'environ **123 800 tCO₂e**, ce qui représente **4,2 tCO₂e par habitant**.

En comparaison, les émissions de GES en France représentent 7,0 tCO₂e par habitant. Les émissions de GES sont donc plutôt faibles sur le territoire du Pays Houdanais en comparaison. Cela s'explique principalement par le fait que les activités industrielles sont moins développées sur le territoire de la CCPH qu'en moyenne sur le territoire national. Les émissions actuelles par habitant sur le territoire sont toutefois **deux fois** plus importantes que le « budget carbone » d'un français à horizon 2050 dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2,0°C, et ce sans intégrer les émissions importées.

Les émissions de GES par habitant varient à l'échelle communale sur le territoire entre 1,2 tCO₂e/hab. sur la commune de Flins-Neuve-Eglise et 11 tCO₂e/hab. sur la commune de Maulette.

Ces variations locales peuvent s'expliquer par la présence d'une industrie ou d'une agriculture importante sur un territoire peu peuplé ou à l'inverse d'une commune regroupant beaucoup d'habitants et sur laquelle ont lieu peu d'activités émettrices de GES.

La commune de Maulette est caractérisée par de fortes émissions des GES par habitant qui peut s'expliquer par la composition de son tissu économique. Concentrant une grande zone commerciale et située sur l'axe de la route N12, Maulette enregistre des flux importants de transports routiers.





Le transport routier, premier émetteur de GES

Les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire du Pays Houdanais sont en premier lieu issues du **transport routier** : environ 50 770 tCO₂e, soit **41%** des émissions totales. Cela représente plus de **1,7 tCO₂e par habitant**, soit quasiment l'intégralité du budget carbone total d'un habitant en 2050 dans un scénario de limitation du réchauffement climatique à +2°C. La prédominance de ce secteur est expliquée par le caractère rural du territoire où la voiture reste utilisée dans plus de 80 % des déplacements du quotidien en 2019. Cette part d'émissions est aussi due à la consommation quasi-exclusive de produits pétroliers par le transport routier. Les émissions de ce secteur sont inférieures à la moyenne nationale (2,0 tCO₂e/hab. en 2018).

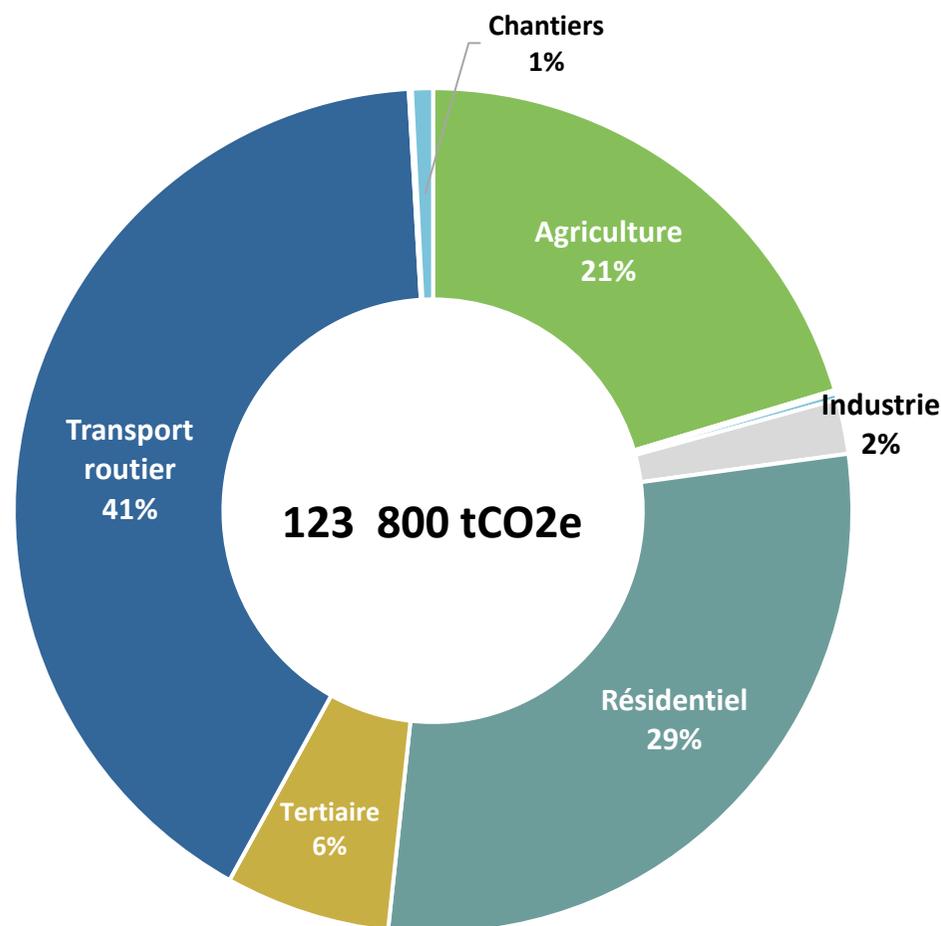
Les autres postes majeurs d'émissions de GES sont le secteur **résidentiel** (environ 35 750 tCO₂e soit 29% des émissions), en raison de l'utilisation de gaz et de fioul pour une partie des chauffages, et le secteur **agricole** (environ 25 250 tCO₂e, soit 21% des émissions), qui est essentiellement à l'origine d'émissions non-énergétiques (méthane dû à l'élevage, protoxyde d'azote lié à l'utilisation d'engrais azotés pour les cultures).

L'agriculture représente 0,8 tCO₂e/habitant contre 1,25 tCO₂e/habitant en France. Cet écart est notamment dû au cheptel bovin qui est plus réduit sur le territoire houdanais qu'en moyenne à l'échelle nationale.

L'industrie et le tertiaire représentent une part moins importante des émissions, malgré une consommation d'énergie fossiles non-négligeable.

Si le secteur du bâtiment (résidentiel + tertiaire) est légèrement plus émetteur qu'au niveau national (1,4 tCO₂e/hab. contre 1,1 tCO₂e/hab.), le secteur industriel l'est bien moins (0,08 tCO₂e/hab. contre 1,3 tCO₂e/hab. en France en moyenne en 2018).

Répartition des émissions de GES (Scope 1 & 2) par secteur en 2019

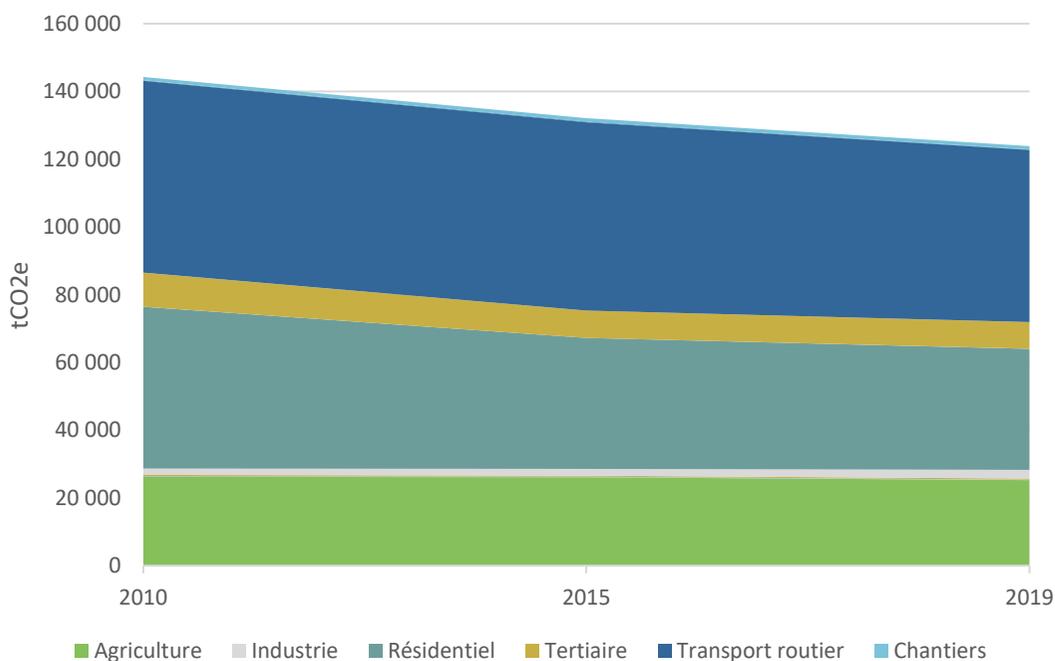




Des émissions de GES en baisse de -2%/an

Sur la période 2010 – 2019, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CCPH ont diminué de 14%, passant de 144 à 124 ktCO2e. Cela représente une baisse moyenne de -2%/an, ce qui est inférieure au rythme de réduction des émissions de -5,0%/an devant être observé à l'échelle globale pour limiter le réchauffement climatique à +2,0°C.

Evolution des émissions de GES entre 2010 et 2019 (tCO2e)



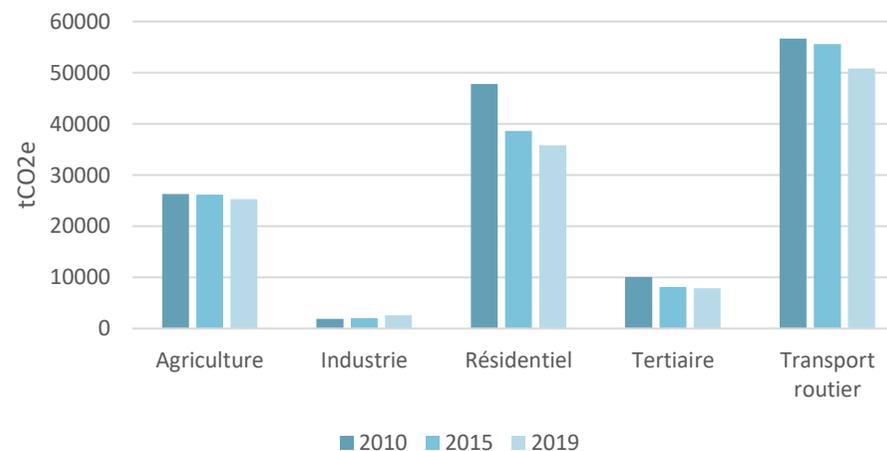
Des émissions de GES par habitant en légère diminution

Le secteur du bâtiment (comprenant le résidentiel et le tertiaire) est le secteur qui contribue le plus à la diminution des émissions de GES. Chacun de ces secteurs enregistrent une diminution de -3,0%/an. Le secteur résidentiel émettait 48 ktCO2e en 2010 puis 36 ktCO2e en 2019 ; le tertiaire 10 ktCO2e en 2010 puis 7,9 ktCO2e en 2019.

Une augmentation significative a été observée dans l'industrie (+4%/an) avec une augmentation des émissions de GES de 38% entre 2010 et 2019, en raison de l'implantation croissante d'industries sur le territoire.

Les émissions du secteur de l'agriculture ont été presque stables avec une légère baisse de 4% sur 9 ans, et celles liées aux transports routiers ont enregistré une baisse de seulement -1%/an en moyenne.

Evolution des émissions de gaz à effet de serre par secteur d'activités, entre 2010 et 2019 (tCO2e)



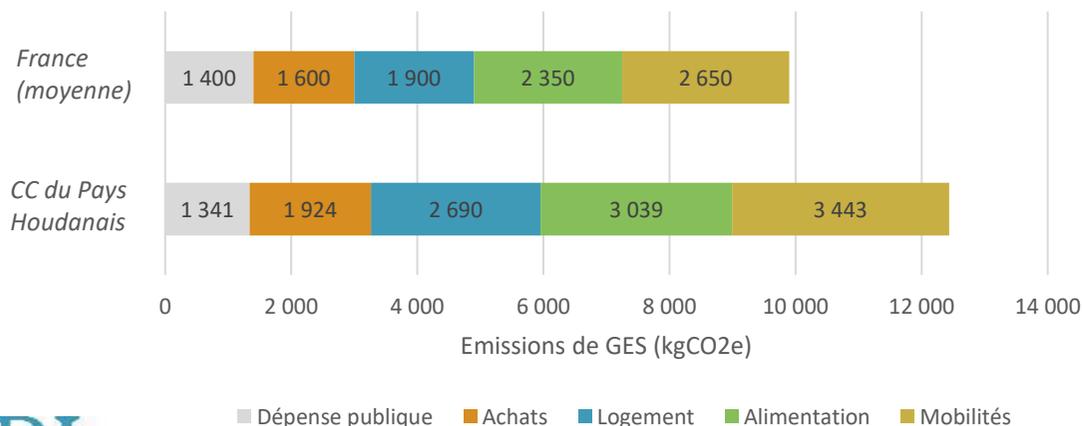


Une empreinte carbone par habitant de 12,4 tCO₂e

Les nombres cités dans ce diagnostic pour les émissions de gaz à effet de serre correspondent aux **émissions directes du territoire** : les énergies fossiles brûlées sur le territoire (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture et fluides frigorigènes), **ainsi que les émissions indirectes liées à la fabrication de l'électricité consommée sur le territoire**. Ne sont donc pas prises en compte les émissions indirectes liées à ce que nous achetons et consommons (alimentation, fabrication d'équipement électroménager...) ni les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages...).

Ces émissions indirectes peuvent être quantifiées dans l'**empreinte carbone**. Pour le territoire du Pays Houdanais, on l'estime à environ **12,4 tCO₂e**. C'est supérieur à la moyenne nationale, qui se situe autour de 9,9 tonnes équivalent CO₂ mais également à la moyenne du département des Yvelines (10,9 tCO₂e).

Empreinte carbone d'un habitant : CC du Pays Houdanais vs moyenne nationale



Près de la moitié d'émissions non-énergétiques

Les émissions indirectes sont principalement générées par l'alimentation et par les biens de consommation, qui sont en quasi-totalité produits en dehors du territoire. **L'alimentation représente environ 3 tCO₂e** par habitant, principalement en raison de la consommation de viande (1,3 tCO₂e), de boissons (0,6 tCO₂e) et autres produits animaux (produits laitiers, œufs, poisson : 0,6 tCO₂e). **Les achats pèsent pour environ 1,9 tCO₂e par personne**, notamment pour l'équipement des logements (0,7 tCO₂e), les loisirs (0,4 tCO₂e), les appareils électroniques et les vêtements (0,2 tCO₂e chacun environ). Parmi les autres émissions qui s'ajoutent aux émissions territoriales, **l'avion** représente en moyenne 0,6 tCO₂e par personne à l'échelle nationale. L'empreinte carbone des **dépenses publiques** représente 1,3 tCO₂e par habitant, liées à l'administration et la défense, l'enseignement, la santé ou les infrastructures. Ce secteur n'est pas lié directement aux activités des habitants mais représente l'empreinte pour chaque habitant du fonctionnement des services et institutions publiques.

Un objectif de 2,0 tCO₂e par habitant et par an

2 tonnes équivalent CO₂e par an, c'est la quantité de gaz à effet de serre émise par personne dans un monde neutre en CO₂.

C'est aussi l'objectif à atteindre d'ici à 2050 pour respecter les engagements de l'Accord de Paris : maintenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau inférieur à 2 degrés.

Pour respecter cette cible, il s'agit donc de **diminuer d'un facteur 5 l'empreinte carbone de chacun à l'échelle nationale**. Les principaux leviers d'action à l'échelle individuelle pour réduire les émissions importées : baisse de la quantité de produits animaux dans l'alimentation, diminution de la consommation de biens, réduction des trajets en voiture et avion, ...



Une réduction possible de 92% des émissions de gaz à effet de serre

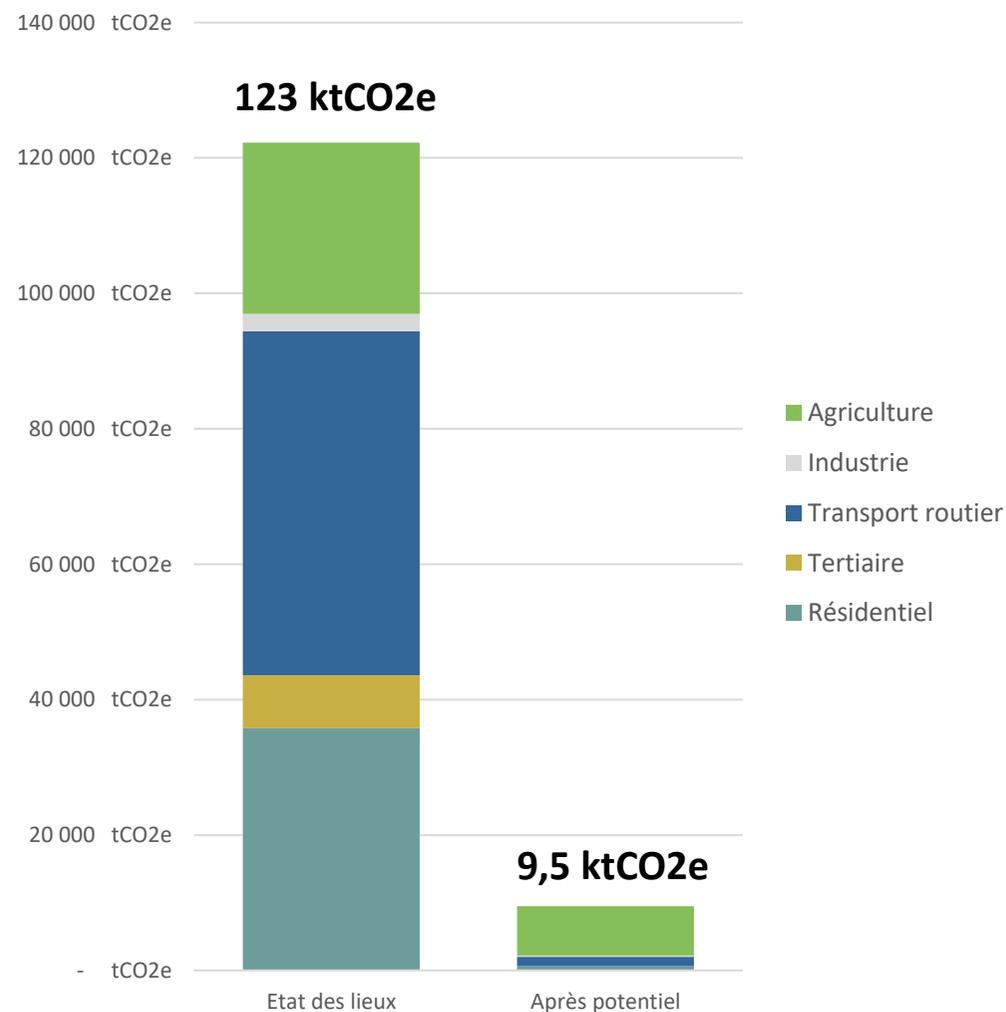
Les gisements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2 et annexes).

Tous les secteurs sauf l'agriculture sont décarbonables à plus de 90%, en s'appuyant sur les économies d'énergie étudiées en amont et en s'affranchissant des énergies fossiles utilisées. Le secteur agricole présente un potentiel moins important car il émet en majorité des GES d'origine non-énergétiques liés aux pratiques agricoles, pour lesquelles les hypothèses retenues dans ce modèle ne supposent pas de rupture.

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de **-92% par rapport à 2018**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2019
Résidentiel	-98%
Tertiaire	-99%
Transports	-97%
Industrie	-93%
Agriculture	-71%
Total	-92%

Potentiel maximum de réduction des émissions de gaz à effet de serre (tonnes éq. CO2)



Séquestration carbone



- Stock de carbone dans les sols du territoire
- Séquestration annuelle de CO₂ par les forêts
- Artificialisation des sols
- Émissions nettes de gaz à effet de serre



Qu'est-ce que la séquestration de carbone ?

La séquestration de carbone consiste à retirer durablement du carbone de l'atmosphère pour éviter qu'il ne participe au dérèglement climatique. Pour cela, il faut au préalable le capturer, soit directement dans l'atmosphère, soit dans les fumées d'échappement des installations émettrices. Ce sujet a pris une importance nouvelle avec l'Accord de Paris et le Plan Climat français, qui visent à terme la neutralité carbone. La neutralité carbone implique un équilibre entre les émissions de carbone résiduelles impondérables et l'absorption du carbone de l'atmosphère par les puits de carbone. Pour atteindre des émissions nettes nulles, toutes les émissions de gaz à effet de serre dans le monde devront être compensées par la séquestration du carbone. Cela suppose au préalable une baisse drastique de nos émissions de gaz à effet de serre.

Le bois émet-il du CO₂ quand on le brûle ?

Oui, la combustion d'une matière organique telle que le bois émet du dioxyde de carbone, qui a été absorbé pendant la durée de vie de la plante. Cependant, on comptabilise **un bilan carbone neutre du bois** (c'est-à-dire que l'on ne compte pas d'émissions de CO₂ issues du bois énergie), car le dioxyde de carbone rejeté est celui qui a été absorbé juste auparavant. En revanche, cela signifie que, lors de la quantification de la séquestration de CO₂ des forêts du territoire, les prélèvements de bois (dont ceux pour le bois énergie) sont écartés et ne comptent pas comme de la biomasse qui séquestre du CO₂.

Comment capturer du CO₂ ?

Des processus naturels font intervenir la séquestration carbone, c'est par exemple le cas de la photosynthèse, qui permet aux végétaux de convertir le carbone présent dans l'atmosphère en matière, lors de leur croissance. Les espaces naturels absorbent donc une partie des émissions des gaz à effet de serre de l'humanité. Ce carbone est néanmoins réémis lors de la combustion ou de la décomposition des végétaux, il est donc important que ce stock soit géré durablement, par exemple par la reforestation ou l'afforestation (plantation d'arbres ayant pour but d'établir un état boisé sur une surface longtemps restée dépourvue d'arbre) accompagnée d'une utilisation durable du bois.

Il existe également des procédés technologiques permettant de retirer le dioxyde de carbone des fumées des installations industrielles très émettrices, comme les centrales à charbon ou les cimenteries. Ce carbone peut ensuite être stocké géologiquement, ou valorisé dans l'industrie chimique et agroalimentaire. Ces technologies sont néanmoins encore au stade expérimental et leur efficacité est limitée. C'est pourquoi seule la séquestration naturelle est considérée dans les PCAET.



Définition

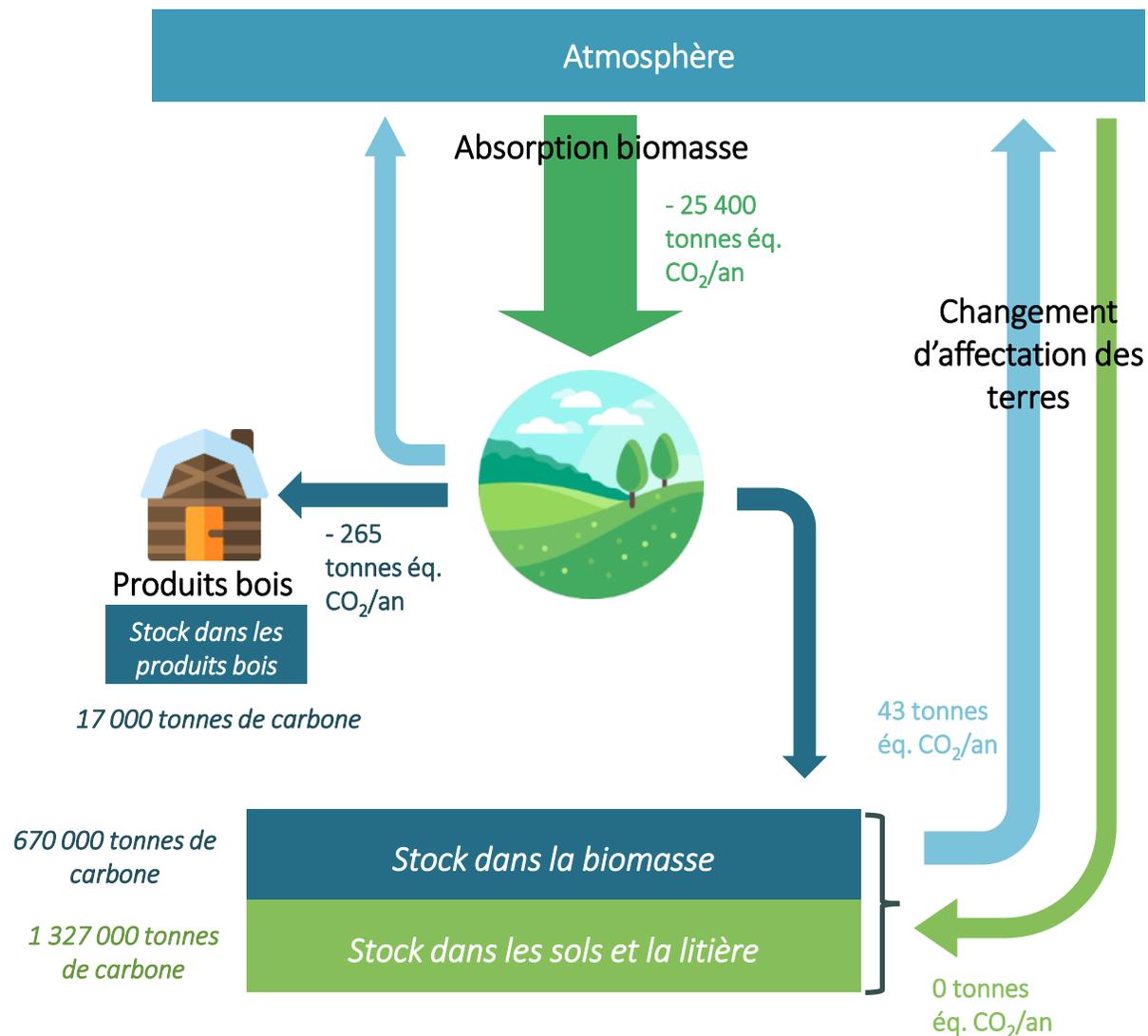
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), dans les sols ou les végétaux. Les produits transformés à base de bois représentent également un stock de carbone.

Trois aspects sont distingués et estimés :

- Les stocks de carbone dans les sols des forêts, cultures, prairies, forêts, vignobles et vergers,
- Les flux annuels d'absorption de carbone par les forêts,
- Les flux annuels d'absorption ou d'émission de carbone suite aux changements d'usage des sols.

Pour faciliter la distinction entre les flux et les stocks, les flux sont exprimés en **tonnes équivalent CO₂ / an**, et les stocks sont exprimés en **tonnes de carbone** (voir glossaire sur les unités pour plus d'information). 1 tonne de carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO₂ (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

Flux et stocks de carbone (Chiffres du territoire : voir détails et explication dans les parties ci-après)

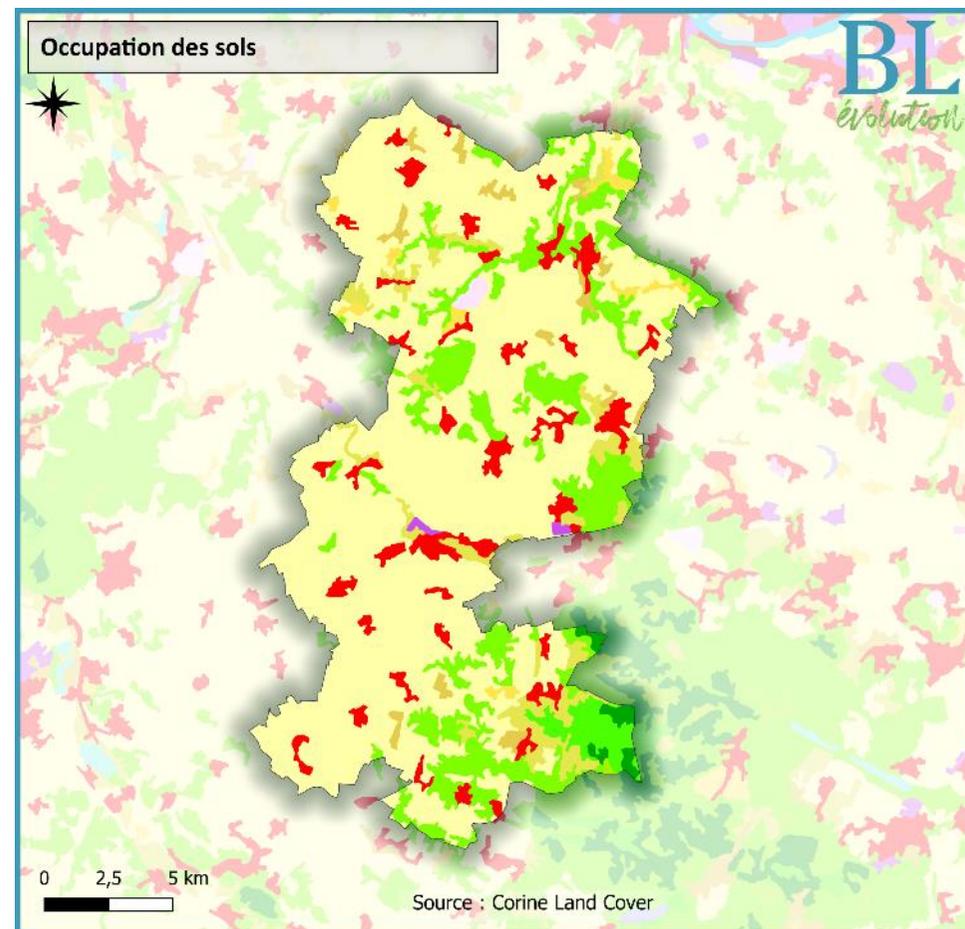
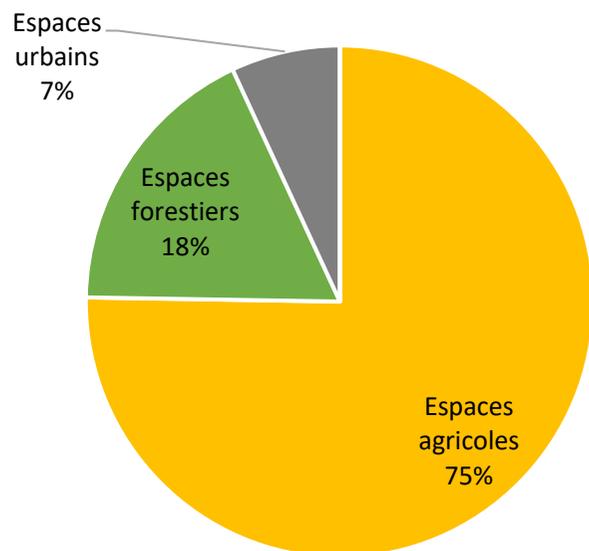




Un territoire couvert majoritairement par des cultures

Le territoire se compose principalement d'**espaces agricoles**, qui représentent **75%** de la couverture de la surface. D'après la typologie définie par le *Corine Land Cover*, ces cultures sont essentiellement des terres arables hors périmètre d'irrigation. Les **forêts** couvrent **18%** de la superficie du territoire. Ce sont en majorité des forêts de feuillus, auxquelles s'ajoutent des forêts de conifères et des forêts mélangées. Le reste des sols est couvert par des **surfaces artificialisées et imperméabilisées pour 7%**. Les sols artificialisés sont constitués du tissu urbain discontinu, et les sols imperméabilisés regroupent les réseaux routiers et ferroviaires et les aéroports.

Occupation du sol en 2018 – CC du Pays Houdanais



Légende CLC 2018

- | | |
|--|--|
| 111 - Tissu urbain continu | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole |
| 112 - Tissu urbain discontinu | 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes |
| 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques | 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants |
| 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés | 311 - Forêts de feuillus |
| 124 - Aéroports | 312 - Forêts de conifères |
| 131 - Extraction de matériaux | 313 - Forêts mélangées |
| 141 - Espaces verts urbains | 324 - Forêt et végétation arbustive en mutation |
| 142 - Equipements sportifs et de loisirs | 512 - Plans d'eau |
| 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation | |
| 222 - Vergers et petits fruits | |



Un stock total de 1,9 millions de tonnes de carbone, à préserver

Les forêts et les cultures contiennent l'essentiel du carbone

L'occupation des sols sur le territoire permet de stocker **1,9 millions de tonnes de carbone**. L'essentiel est stocké par la **forêt** (958 566 tC soit 50% du total) et par les cultures, qui recouvrent la majorité du territoire (793 290 tC). Les autres postes de stockage du carbone sont les prairies, qui stockent environ 77 000 tC, les sols artificiels (74 000 tC) et les produits bois.

Réservoirs : un stock essentiellement contenu dans les sols et la biomasse sur pieds

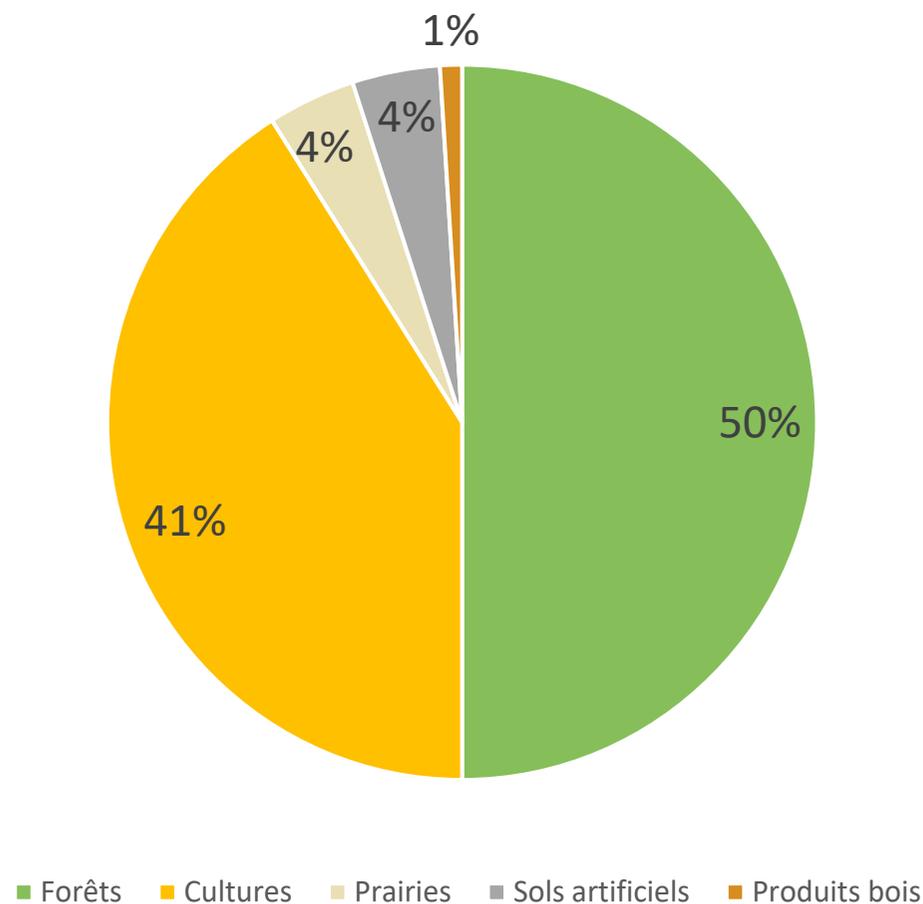
Le carbone stocké est en majorité situé dans la matière organique des sols (1 263 500 tC), principalement dans les 30 premiers cm du sol. Ce réservoir correspond aux sols des cultures, des prairies, des forêts et des sols artificiels.

La biomasse sur pieds constitue le second réservoir de carbone (570 000 tC). Ce réservoir est quasi exclusivement constitué des forêts du territoire.

Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère que les produits bois (finis) utilisés sur le territoire, et dont on estime qu'ils seront stockés durablement (dans la structure de bâtiments notamment), stockent du carbone. Ce stock est estimé à 17 000 tonnes de carbone.

La préservation des sols et de la biomasse permet de ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère. Si tout ce stock de carbone était réémis, cela représenterait une émission de près de 7 400 ktCO₂e

Répartition du stock de carbone par occupation du sol - CC du Pays Houdanais





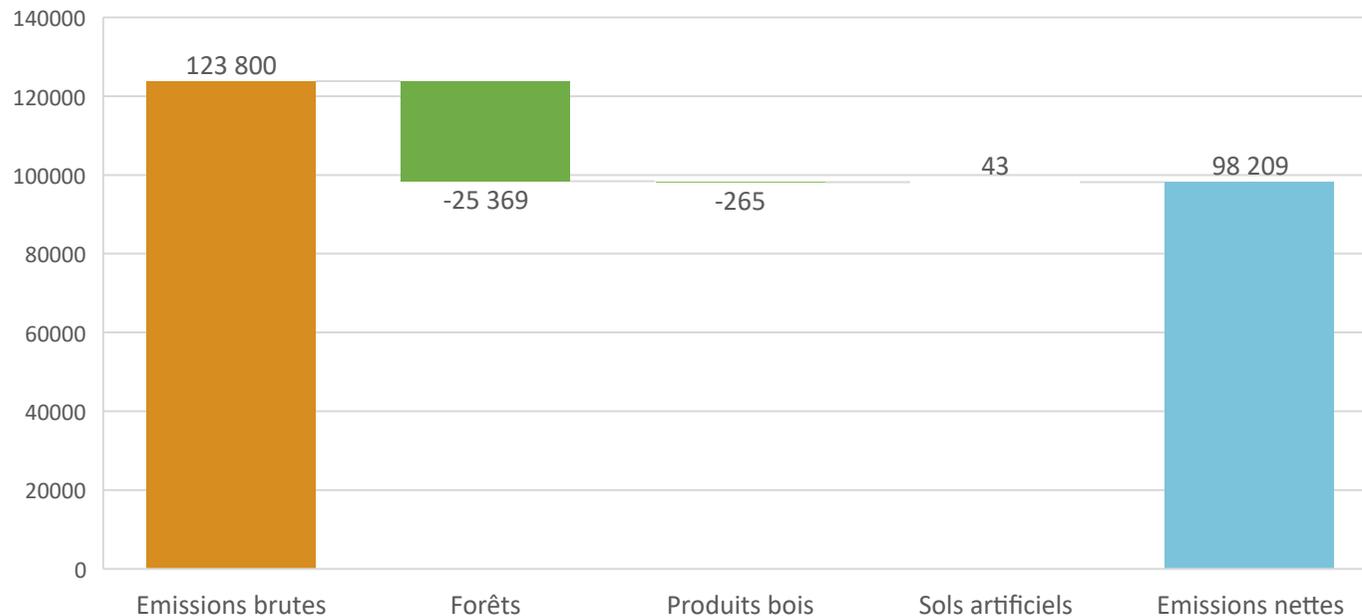
Une séquestration de 25 600 tCO₂e chaque année

Les forêts permettent de séquestrer environ 21% des émissions annuelles du territoire

La biomasse, l'utilisation des terres et les produits bois séquestrent du carbone à un flux de 25 600 tCO₂e/an. L'essentiel de cette séquestration est dû à l'absorption dans la biomasse de la forêt, qui représente 25 400 tCO₂e par an. Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO₂, à hauteur de 265 tonnes équivalent CO₂. D'autres matériaux biosourcés que le bois (chanvre, lin pour isolation...) pourraient participer à augmenter cette séquestration de carbone. **Au total**, la séquestration annuelle de CO₂ sur le territoire représente **21% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**.

Selon les données de l'ADEME, l'artificialisation des sols du territoire est responsable de l'émission d'environ 43 tCO₂e chaque année (changement d'usage des sols). Les bonnes pratiques agricoles (allongement prairies temporaires, intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives), agroforesterie en grandes cultures, couverts intermédiaires, haies, bandes enherbées, semis direct...), permettent d'augmenter la séquestration annuelle du carbone dans le sol.

Flux annuels de carbone sur le territoire du Pays Houdanais (tCO₂e)



Source : Outil ALDO de l'ADEME – Précision méthodologique : Les données de séquestration de carbone fournies pour les territoires sont issues de l'outil ALDO développé par l'ADEME. L'estimation des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère est sujette à des incertitudes importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment pédologiques et climatiques. Sont pris en compte pour estimer ces flux :

- Le changement d'affectation des sols, qui laissent échapper du carbone contenu dans les sols. A titre d'exemple, en France, les trente premiers centimètres des sols de prairies permanentes et de forêts présentent des stocks près de 2 fois plus importants que ceux de grandes cultures.
- Les flux estimés pour chaque composition forestière spécifique aux grandes régions écologiques. Ces flux sont calculés en soustrayant à la production biologique des forêts la mortalité et les prélèvements bois.
- Les stocks et les flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.

Polluants atmosphériques



- Qualité de l'air
- Coût de la pollution
- Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NO_x), de dioxyde de soufre (SO₂), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH₃)
- Pollution de l'air photochimique
- Pollution de l'air intérieur



Quel lien entre l'air, l'énergie et le climat ?

L'air est une nouvelle thématique : avant les PCAET, on parlait de Plan Climat Energie Territorial (PCET). Le volet sur l'air est désormais une réflexion à mener en corrélation avec les réflexions sur l'énergie. Les mesures vont parfois dans le même sens, par exemple la réduction de la combustion de fioul est bénéfique pour le climat et pour la qualité de l'air. En revanche, sur d'autres sujets tels que les chauffages au bois, la pollution atmosphérique doit être prise en compte, afin d'éviter de nouvelles sources de pollutions, à l'image du diesel, carburant un temps privilégié alors qu'il est responsable d'émissions d'oxydes d'azote (NOx).

Quelle différence entre polluants atmosphériques et gaz à effet de serre ?

Dans les deux cas on parle d'émissions, et l'approche pour les estimer est similaire. Les gaz à effet de serre sont des gaz qui partent dans l'atmosphère et ont des conséquences globales sur le climat ou les océans, quelle que soit la localisation des émissions. Dans le cas de polluants atmosphériques, on parle de conséquences locales suite à des émissions locales : brouillard de pollution, gênes respiratoires, troubles neuropsychiques, salissure des bâtiments...

Pourquoi parle-t-on d'émissions et de concentrations ?

Les émissions de polluants atmosphériques sont estimées, comme les émissions de gaz à effet de serre, sur une approche cadastrale à partir des activités du territoire (quantité de carburants utilisés, surface de cultures, activité industrielle...) et de facteurs d'émissions. Ceci permet d'estimer les polluants émis sur le territoire.

Cependant, les polluants atmosphériques sont sujets à des réactions chimiques, et leur concentration dans l'air peut aussi être mesurée (on peut voir dans certaines villes des panneaux d'affichage sur la qualité de l'air en direct). Cette concentration mesure réellement la quantité de polluants présent dans un volume d'air à un endroit donné, et est donc intéressante à analyser en plus des émissions ; **ce sont les concentrations qui mesurent réellement la qualité de l'air**. L'analyse des émissions permet surtout de comprendre *l'origine* des polluants. Comme la mesure des concentrations demande plus d'infrastructures, tous les polluants ne sont pas systématiquement suivis par les AASQA (associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).



Polluants atmosphériques : Cadre réglementaire national

Objectifs fixés dans le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

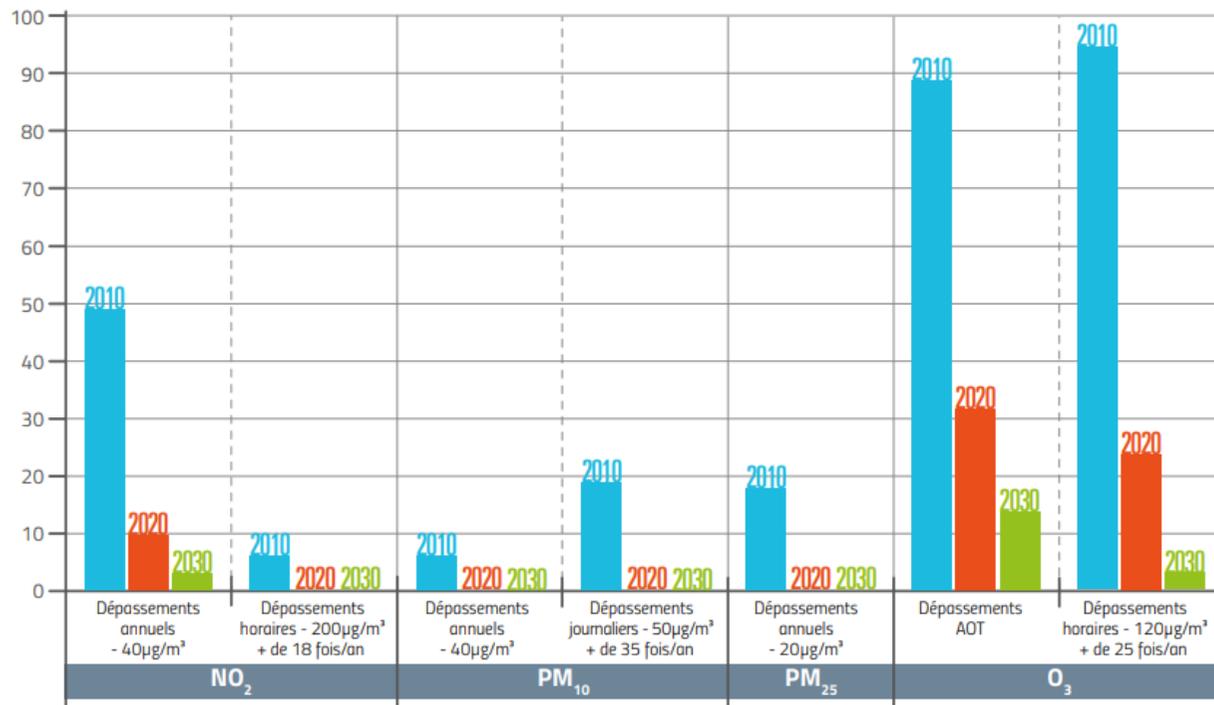
Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est issu de la loi sur la transition énergétique de 2015. Son objectif est d'améliorer la qualité de l'air et de réduire l'exposition des populations à la pollution de l'air en France.

Il prévoit la poursuite et l'amplification des mesures de la LTECV et des mesures supplémentaires dans tous les secteurs : industrie, transports, résidentiel, tertiaire, agriculture, etc. Les objectifs du PREPA sont fixés à horizon 2020 et 2030 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et à la directive 2016/2284.

C'est un plan d'action interministériel, suivi par le Conseil national de l'air au moins une fois par an, et révisé au moins tous les 5 ans.

Polluant	2020	2030
SO ₂	-55%	-77%
Nox	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH ₃	-4%	-13%
PM2.5	-27%	-57%

Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques par rapport à 2005



Dépassements des valeurs limites (PM10, PM2.5, NO2) et des valeurs cibles (O3) à l'échelle nationale



Bilan sanitaire



NO₂



PM2.5



PM10



O₃

Les observatoires régionaux ne fournissent pas les données de concentrations pour les autres polluants atmosphériques.



Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS



Dépassement d'au moins un objectif qualité/valeur cible/seuil d'information



Dépassement d'au moins un niveau critique/valeur limite/seuil d'alerte

Remarque

Les cartographies des concentrations annuelles de polluants atmosphériques sont réalisées à l'échelle des régions par les observatoires climat air énergie. Ainsi, pour chaque polluant atmosphérique, est présenté successivement une carte couvrant le périmètre du territoire situé en région Ile de France, et une autre couvrant le périmètre du territoire situé en région Centre Val de Loire.

Pas de dépassement des valeurs réglementaires en NO₂ et particules fines

En 2019, aucun habitant du territoire n'est exposé à des concentrations supérieures aux valeurs recommandées par l'OMS ou aux valeurs limites réglementaires annuelles pour le NO₂, les PM2.5 et les PM10.

Plusieurs jours de dépassements des valeurs cibles pour l'ozone

En 2019, l'ensemble de la population a été exposé à un dépassement ponctuel d'environ 17 jours de l'objectif de qualité en ozone fixée par la réglementation européenne (120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures sur l'année).

La pollution de l'air photochimique est la pollution issue des transformations chimiques favorisées par le rayonnement solaire. L'indicateur de cette pollution mesuré par l'observatoire est le polluant ozone (O₃). Les précurseurs sont en particulier les oxydes d'azote (NO_x, dont le NO₂) et les composés organiques volatils (COV). Un cas extrême de la pollution photochimique (ou photo-oxydante) est le *smog* photochimique (léger brouillard observable au-dessus des villes les jours d'été très ensoleillés).

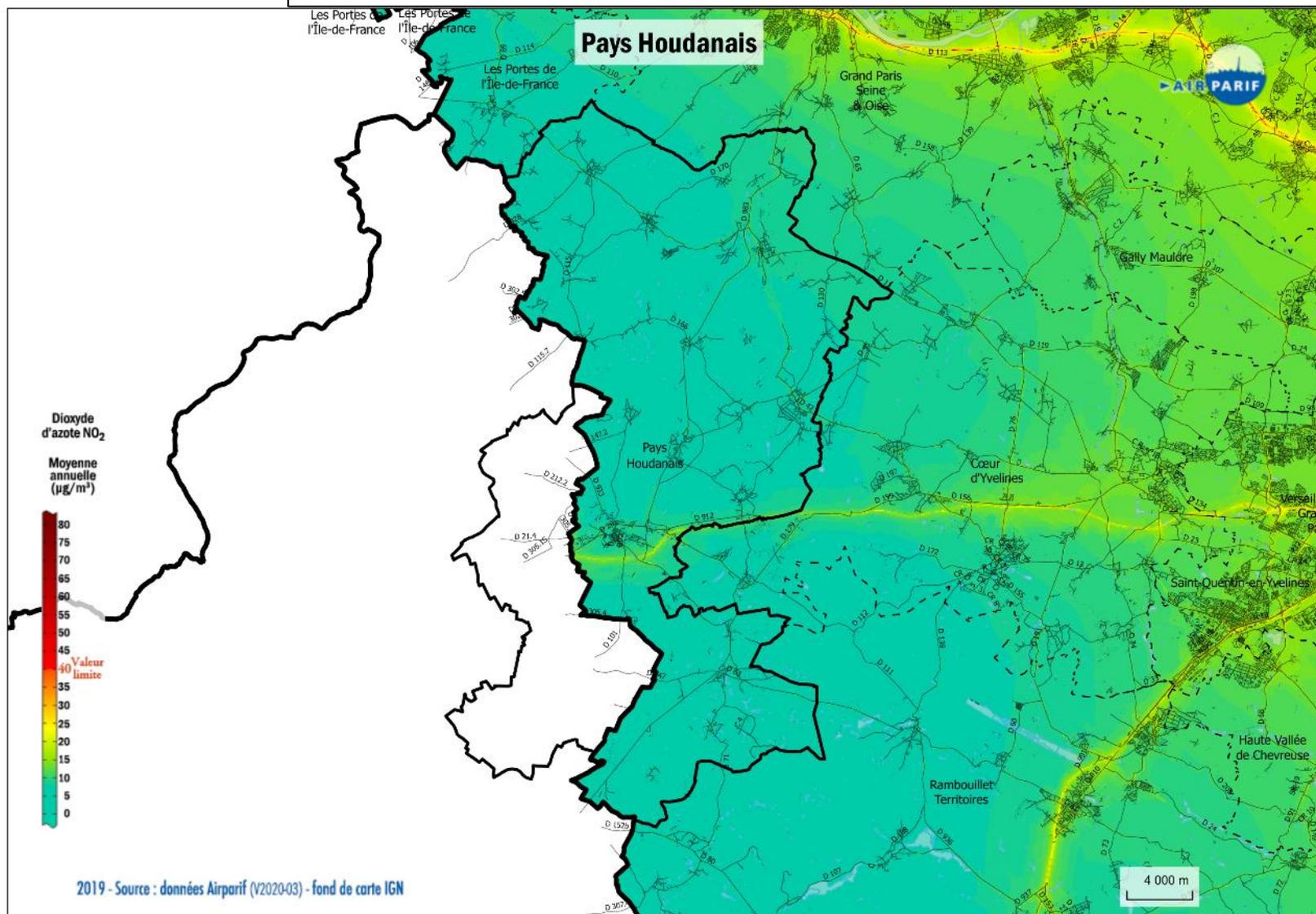
L'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les écosystèmes et cultures agricoles (baisse des rendements allant jusqu'à 10%). Chez l'Humain, il provoque des irritations oculaires, des troubles respiratoires surtout chez les enfants et les asthmatiques.

L'ozone étant un polluant secondaire (issu de polluants primaires), on ne peut estimer ses émissions, mais on peut mesurer sa concentration.



NO₂ : une moyenne annuelle conforme aux objectifs de qualité

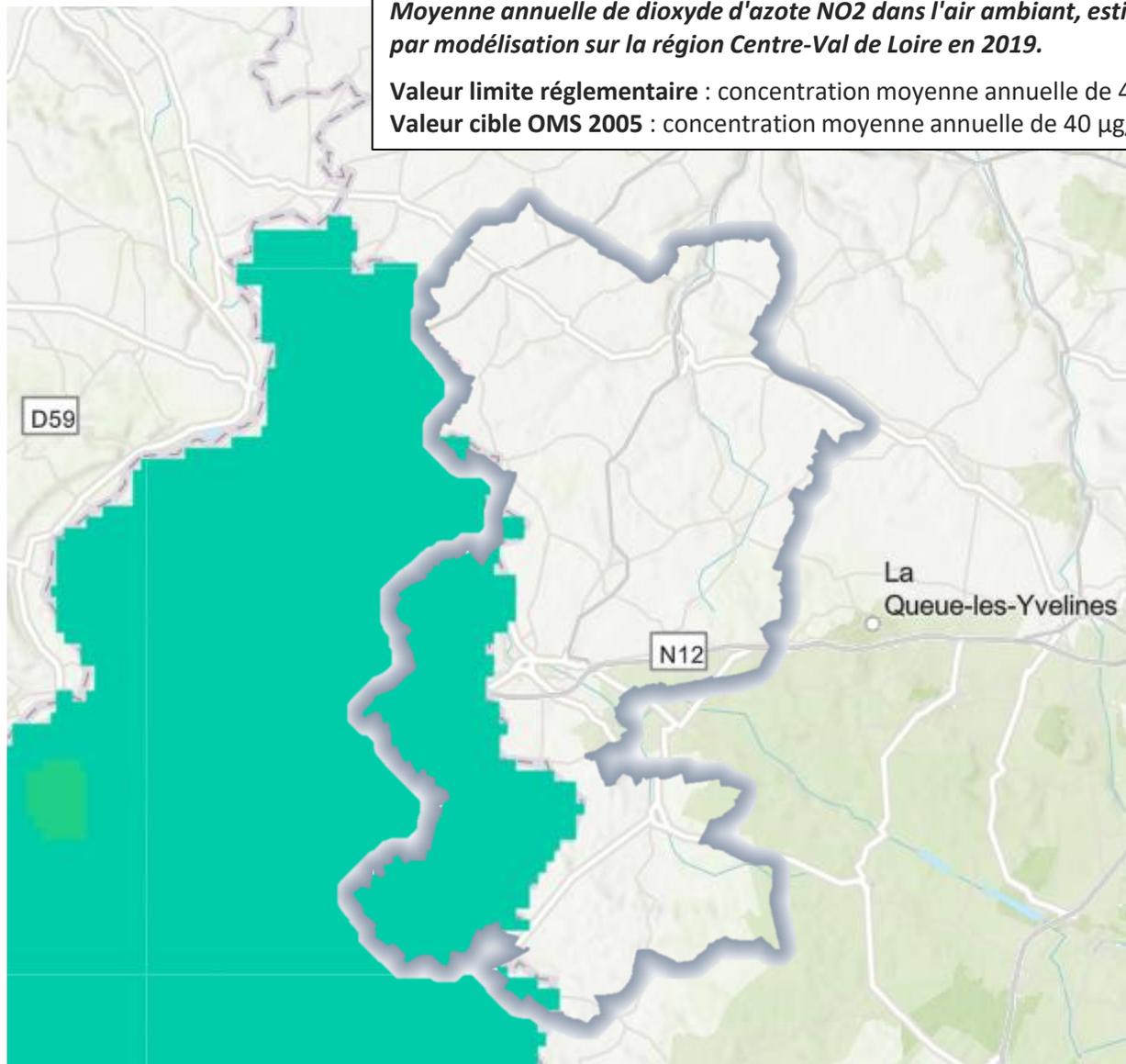
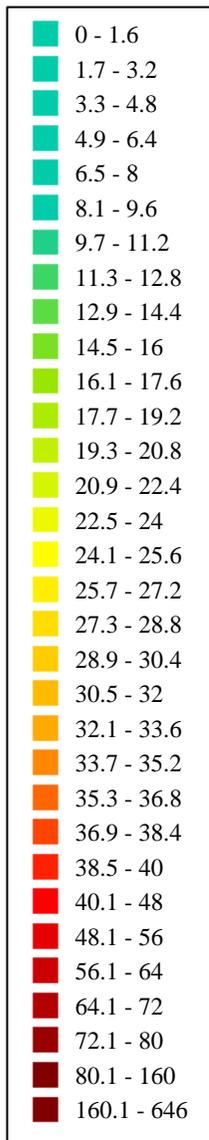
Valeur limite réglementaire : concentration moyenne annuelle de 40 µg/m³ à ne pas dépasser.
Valeur cible OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 40 µg/m³ (OMS 2021 : 10 µg/m³).





NO₂ : une moyenne annuelle conforme aux objectifs de qualité

Concentration annuelle moyenne de NO₂ en µg/m³



Moyenne annuelle de dioxyde d'azote NO₂ dans l'air ambiant, estimée par modélisation sur la région Centre-Val de Loire en 2019.

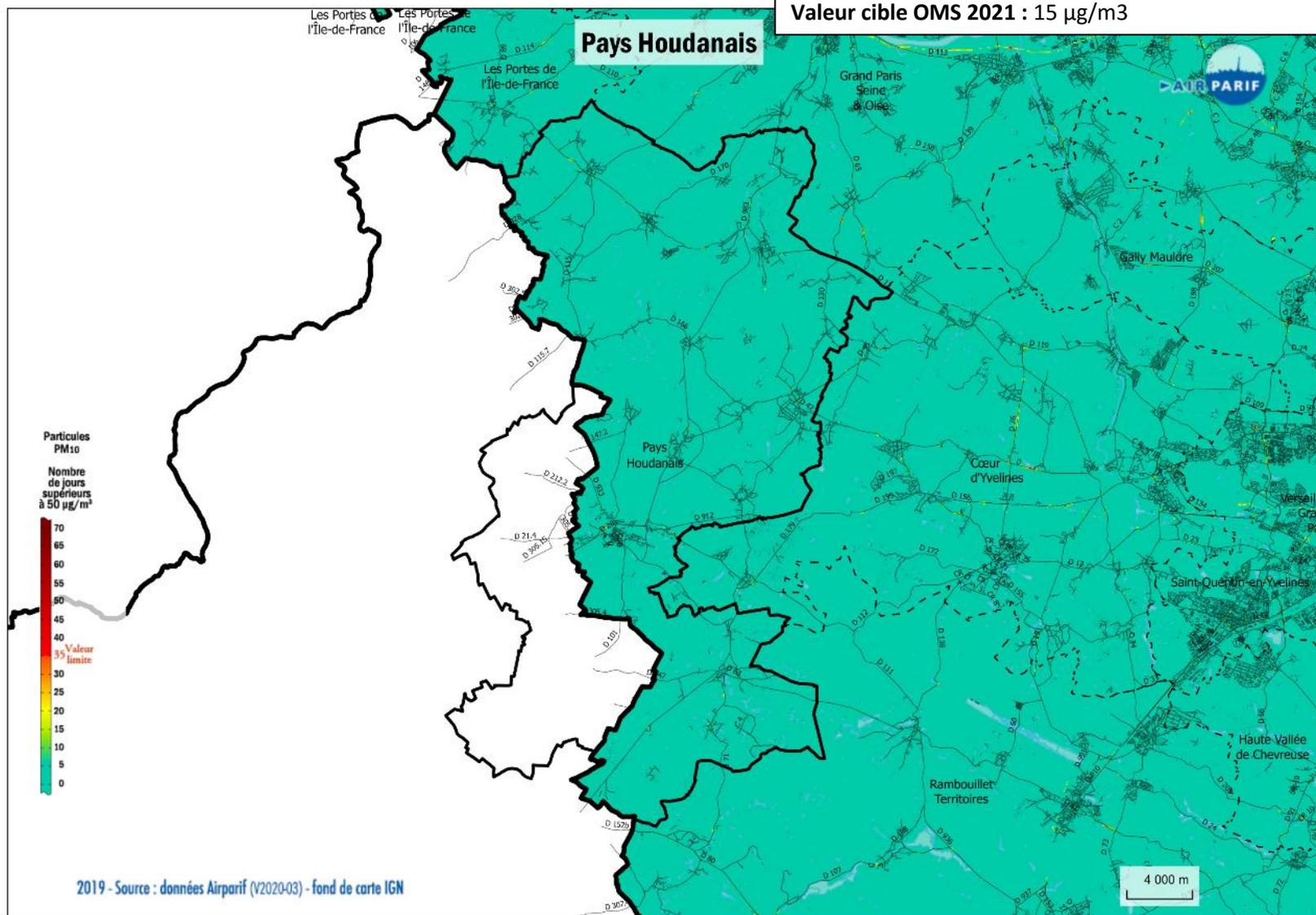
Valeur limite réglementaire : concentration moyenne annuelle de 40 µg/m³ à ne pas dépasser.
Valeur cible OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 40 µg/m³ (**OMS 2021 :** 10 µg/m³).



PM10 : pas de dépassement des seuils de qualité

Valeur de référence OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

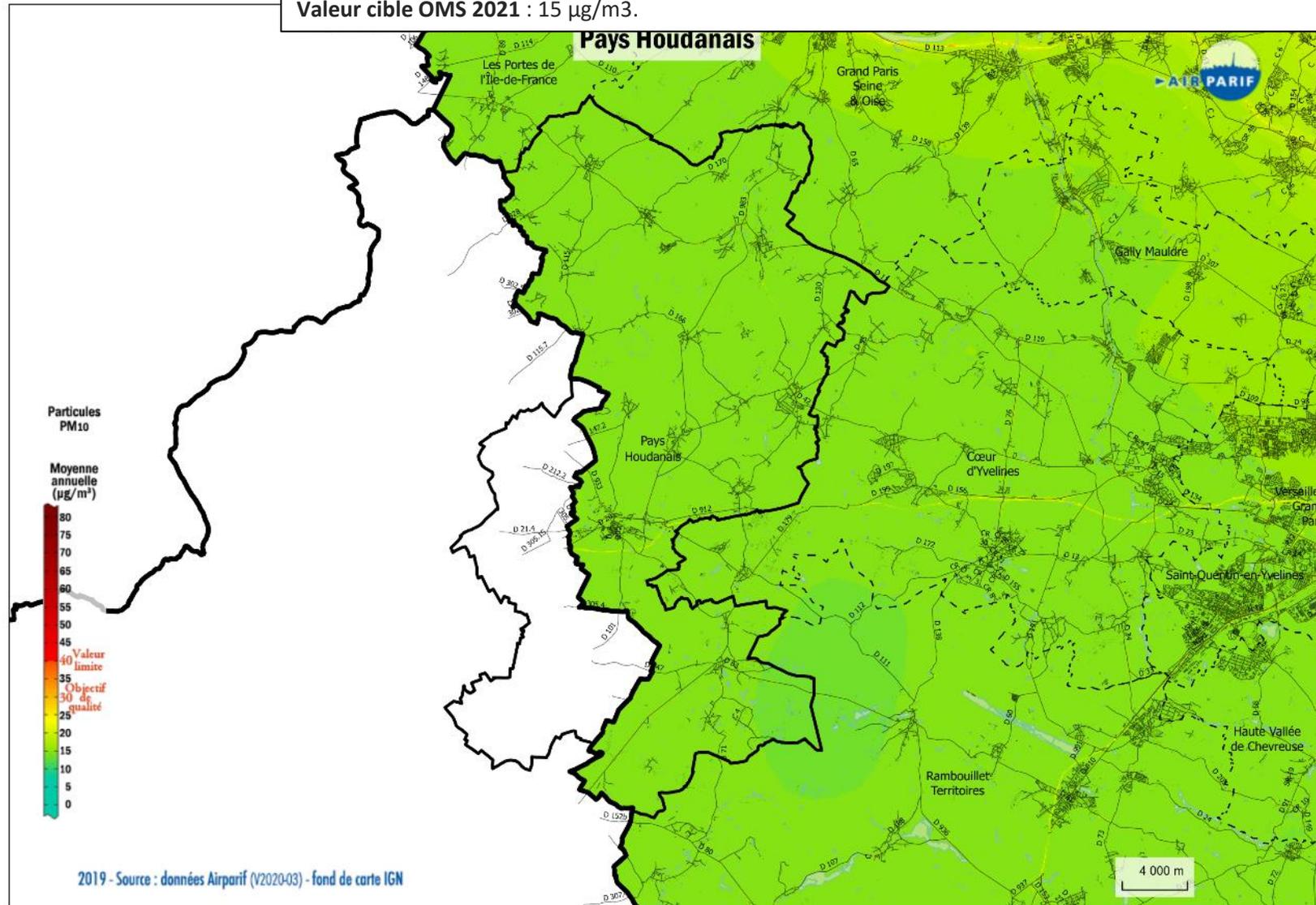
Valeur cible OMS 2021 : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$





PM10 : une concentration annuelle moyenne conforme aux objectifs de qualité

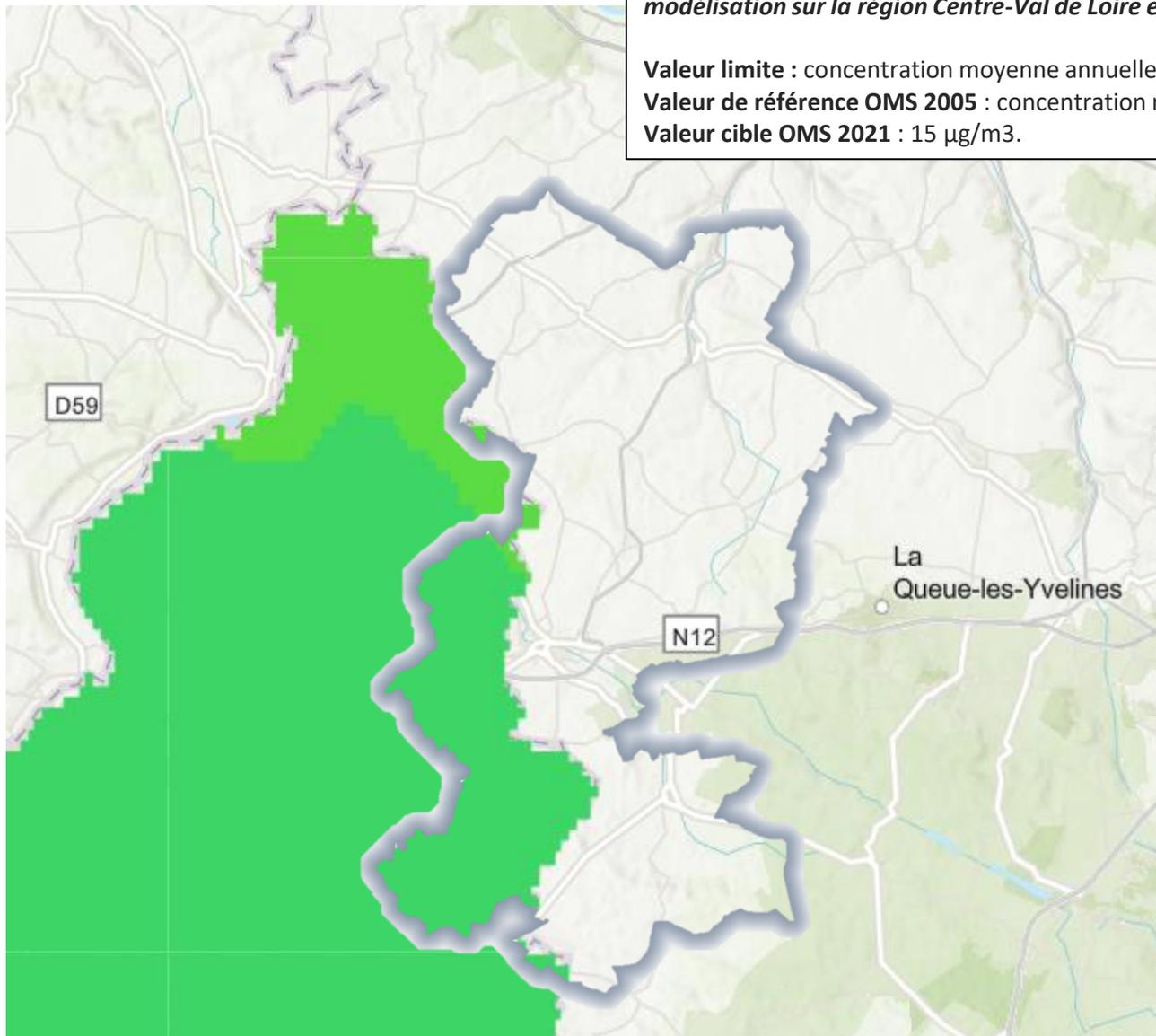
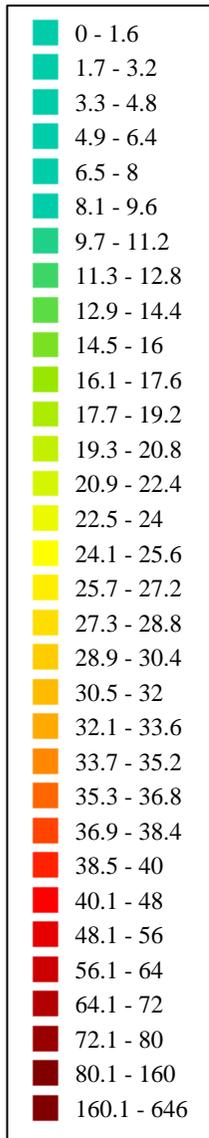
Valeur limite : concentration moyenne annuelle de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser.
Valeur de référence OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Valeur cible OMS 2021 : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.





PM10 : une concentration annuelle moyenne conforme aux objectifs de qualité

Concentration annuelle moyenne de PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Moyenne annuelle de particules PM10 dans l'air ambiant, estimée par modélisation sur la région Centre-Val de Loire en 2019.

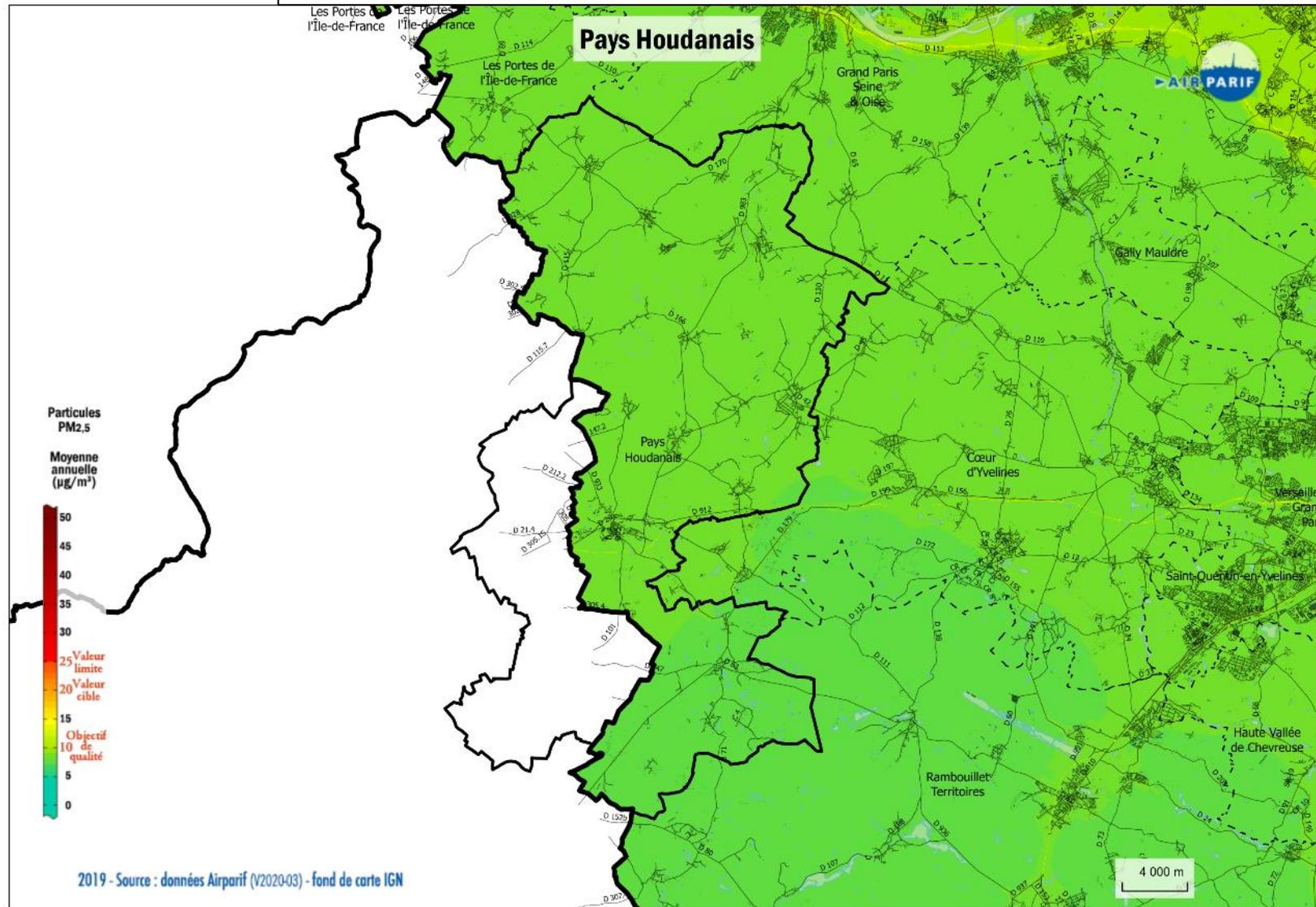
Valeur limite : concentration moyenne annuelle de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser.
Valeur de référence OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
Valeur cible OMS 2021 : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



PM2.5 : une concentration annuelle moyenne conforme aux objectifs de qualité

Valeur limite : concentration moyenne annuelle de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser.

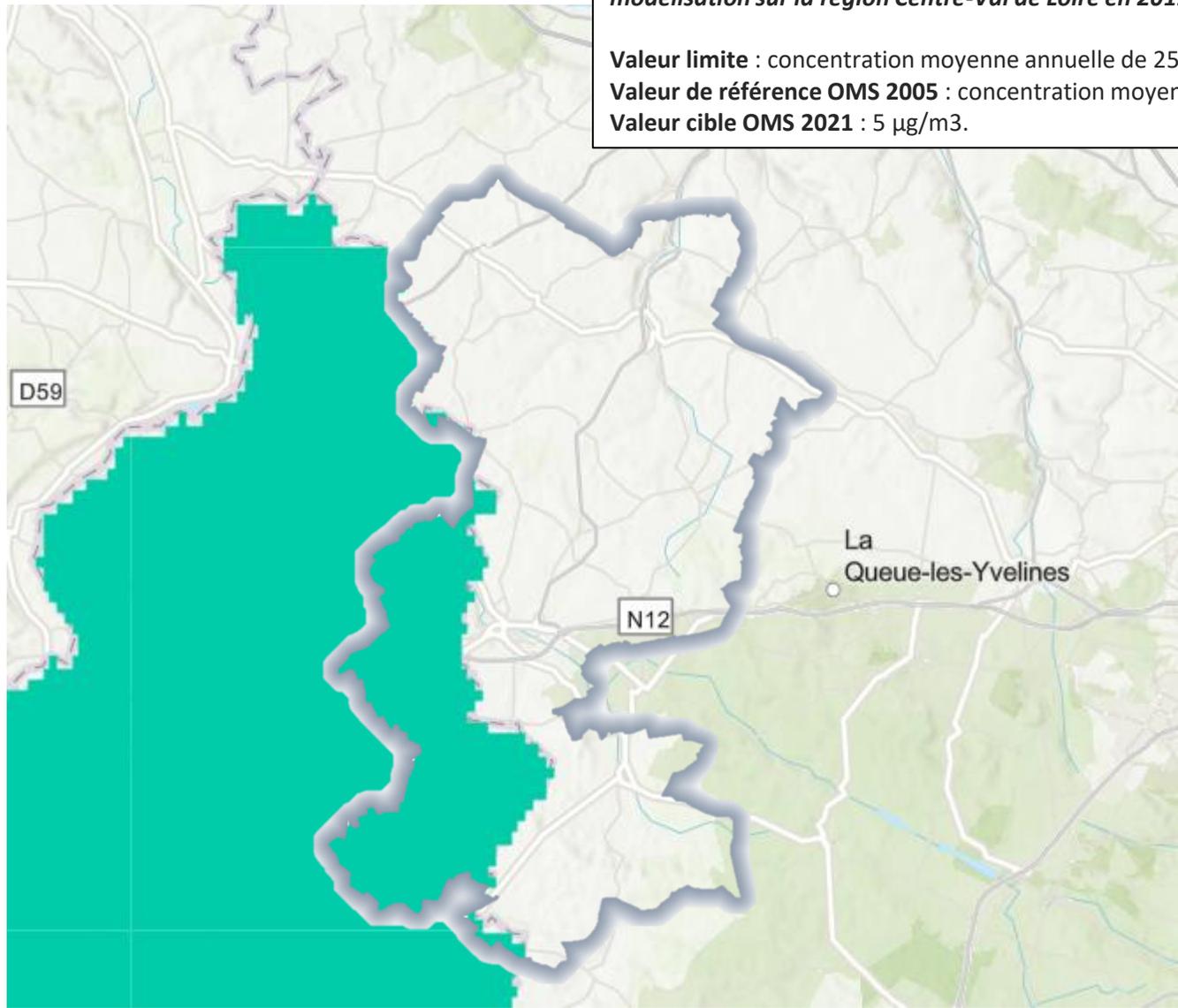
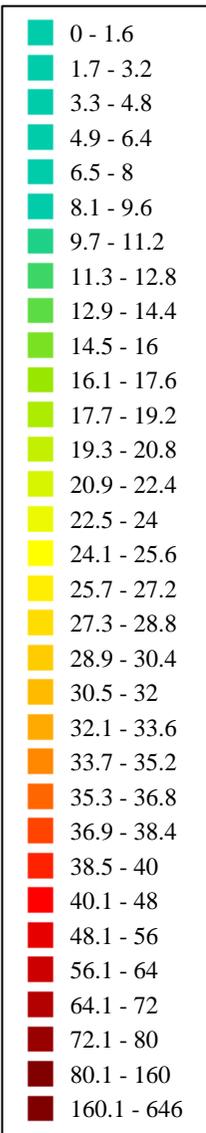
Valeur de référence OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (**OMS 2021** : 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).





PM2.5 : une concentration annuelle moyenne conforme aux objectifs de qualité

Concentration annuelle moyenne de PM 2.5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

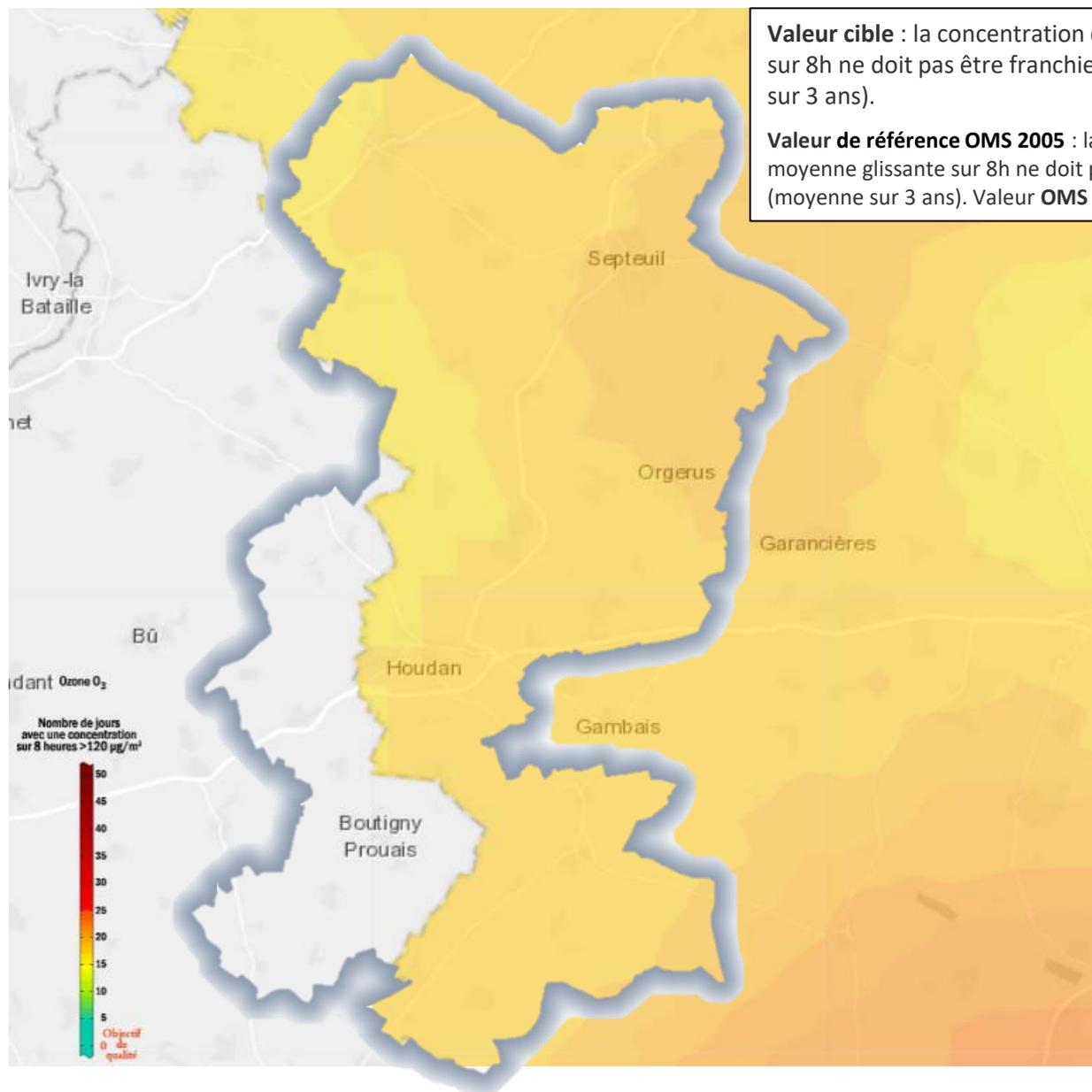


Moyenne annuelle de particules PM2,5 dans l'air ambiant, estimée par modélisation sur la région Centre-Val de Loire en 2019.

Valeur limite : concentration moyenne annuelle de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser.
Valeur de référence OMS 2005 : concentration moyenne annuelle de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valeur cible OMS 2021 : 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



O₃ : une concentration à surveiller



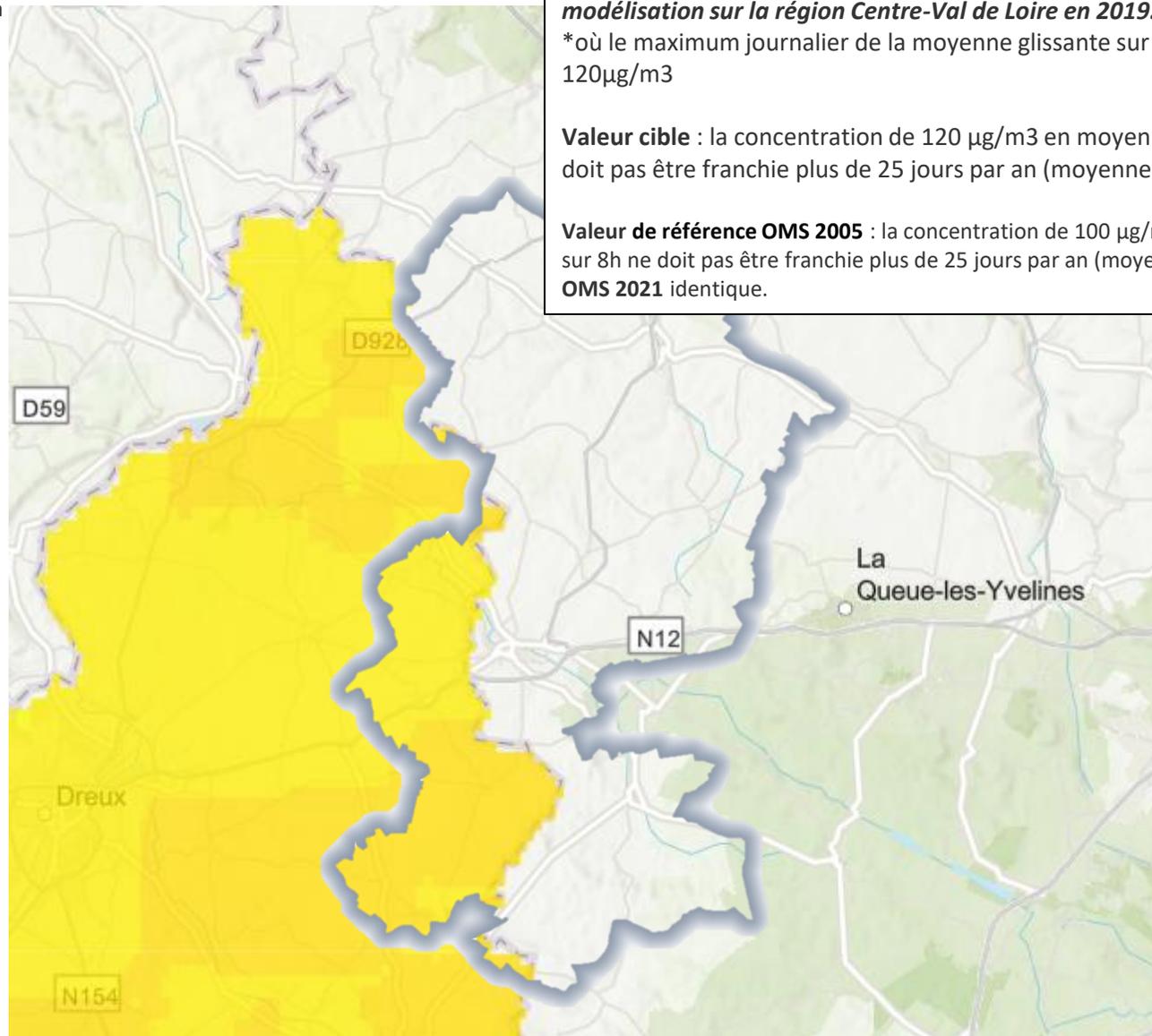
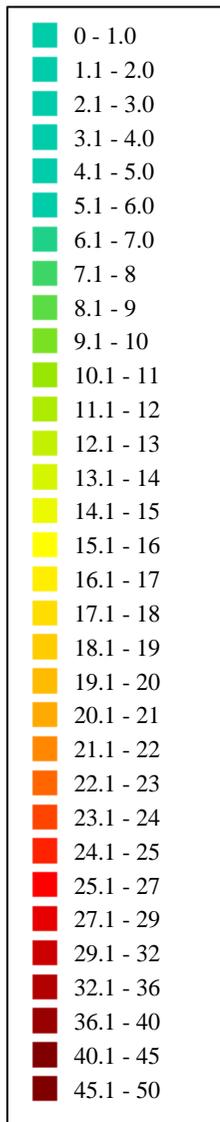
Valeur cible : la concentration de 120 µg/m³ en moyenne glissante sur 8h ne doit pas être franchie plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans).

Valeur de référence OMS 2005 : la concentration de 100 µg/m³ en moyenne glissante sur 8h ne doit pas être franchie plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans). Valeur **OMS 2021** identique.



O₃ : une concentration à surveiller

Nombre de jours où la concentration est > 120 µg/m³ sur 8h pour l'ozone



Nombre de jours "pollués*" à l'ozone (O₃) dans l'air ambiant, estimée par modélisation sur la région Centre-Val de Loire en 2019.

*où le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h est supérieur à 120µg/m³

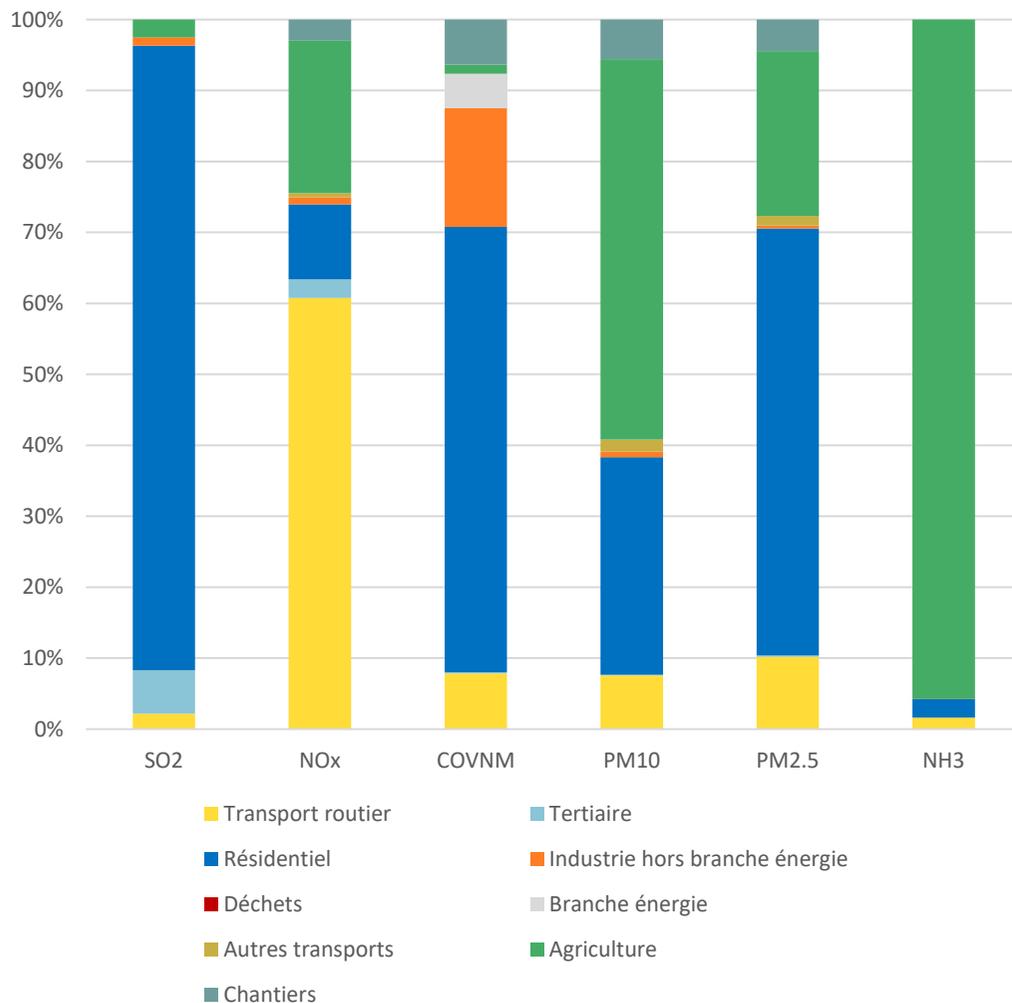
Valeur cible : la concentration de 120 µg/m³ en moyenne glissante sur 8h ne doit pas être franchie plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans).

Valeur de référence OMS 2005 : la concentration de 100 µg/m³ en moyenne glissante sur 8h ne doit pas être franchie plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans). Valeur OMS 2021 identique.



D'où viennent les polluants atmosphériques ?

Émissions de polluants atmosphériques en 2019 - CC
Pays Houdanais



Des polluants non comparables entre eux

La répartition des émissions de polluants est présentée en relatif (en % du total) plutôt qu'en absolu (tonnes de polluants émis) ; il n'est pas judicieux de comparer les émissions des polluants atmosphériques entre elles car les impacts d'une tonne d'un polluant ne sont pas les mêmes que les impacts d'une tonne d'un autre polluant.

Habitat, transport et agriculture sont les principaux émetteurs

Les polluants atmosphériques sont principalement émis par 3 secteurs : l'agriculture, l'habitat et les transports routiers.

L'agriculture est le principal émetteur d'ammoniaque, et les transports routiers sont à l'origine de la majorité des émissions de NOx. Le secteur résidentiel contribue de façon significative aux émissions de plusieurs polluants : composés organiques volatils (COVNM), particules fines (PM10 et PM2.5), dioxyde de soufre (SO₂).

D'autres secteurs contribuent de façon marginale aux émissions de polluants atmosphériques : industrie, tertiaire, transports non-routiers, traitement des déchets, etc.



Evolution des émissions de polluants

Une baisse globale des émissions de polluants

Les émissions de polluants depuis 2008 sont globalement à la baisse. Les principales diminutions sont observées pour le dioxyde de soufre (SO₂ : -51%) et les oxydes d'azote (NOx : -39%). Les émissions de particules fines et de composés organiques volatils sont également à la baisse (-20 à -30%)

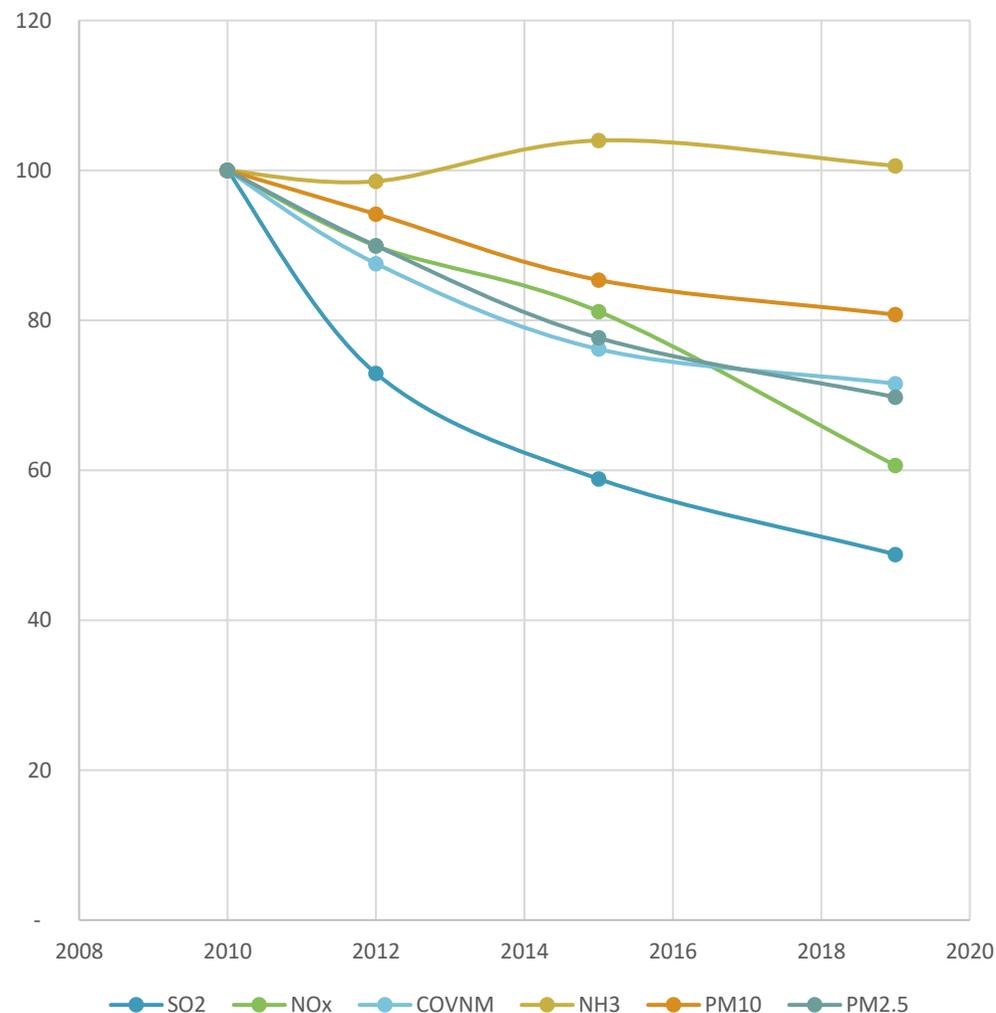
Ammoniac : des émissions qui ne diminuent pas

On observe en revanche une hausse des émissions d'ammoniac (NH₃) entre 2012 et 2015. Au total, sur la période 2010-2019, les émissions d'ammoniac n'ont pas diminué.

	SO2	NOx	COVNM	NH3	PM10	PM2.5
2010	17,5	400,8	283,0	188,5	167,6	96,5
2012	12,8	360,4	247,9	185,7	157,8	86,8
2015	10,3	325,4	215,6	196,0	143,0	74,9
2019	8,5	243,0	202,5	189,6	135,3	67,3

Emissions annuelles de polluants atmosphériques (en tonnes)

Émissions de polluants atmosphériques en base 100 - CC Pays Houdanais





Un coût de l'inaction face à la pollution considérable

Des coûts sanitaires, économiques et financiers

La pollution de l'air entraîne des **coûts sanitaires** :

- système de santé,
- absentéisme,
- perte de productivité,
- mortalité et morbidité,

et des **coûts économiques et financiers** :

- baisse des rendements agricoles et forestiers,
- dégradation du bâti et coût des réfections,
- dépenses de prévention,
- de surveillance et de recherche,
- dégradation des écosystèmes et pertes de biodiversité,
- nuisances psychologiques,
- olfactives ou esthétiques.

Un coût de 1500€ par habitant

On peut estimer ce coût de l'inaction¹ sur le territoire à **près de 45 millions d'euros par an, soit environ 1500 €/habitant par an.**

Une fois déduit le coût de l'ensemble des mesures de lutte contre la pollution de l'air, le bénéfice sanitaire net pour la France de la lutte contre la pollution atmosphérique serait de plus de 11 milliards d'euros par an pour la France, soit un **bénéfice net de près de 5 millions d'euros pour le territoire du Pays Houdanais (166€ par habitant).**

1. Estimation à partir de l'évaluation du coût de la charge économique et financière de la mauvaise qualité de l'air pour la France faite par une commission d'enquête du Sénat (rapport n°610).



Le secteur résidentiel émet des substances polluantes... qui se retrouvent chez nous

La pollution de l'air ne concerne pas uniquement l'air extérieur. Dans les espaces clos, les polluants générés par le mobilier et par les activités et le comportement des occupants peuvent s'y accumuler, en cas de mauvaise aération, et atteindre des niveaux dépassant ceux observés en air extérieur.

On retrouve dans notre air intérieur les polluants suivants :

- le benzène, substance **cancérogène** issue de la combustion (gaz d'échappement notamment) ;
- le **monoxyde de carbone** (CO), gaz toxique ;
- les **composés organiques volatils**, dont le nonylphénol (utilisé comme antitaches, déperlant, imperméabilisant) qui est un **perturbateur endocrinien** avéré ;
- les perfluorés (déperlant, imperméabilisant) et les polybromés (retardateurs de flammes utilisés dans les matelas par exemple), qui sont des **perturbateurs endocriniens** avérés ;
- les formaldéhydes (anti-froissage, émis par certains matériaux de construction, le mobilier, certaines colles, les produits d'entretien) qui sont des substances **irritantes** pour le nez et les voies respiratoires ;
- les **oxydes d'azote** (NOx), dont le dioxyde d'azote (NO₂) qui provoque des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques ;
- des particules en suspension (**PM2.5 et PM10**).

Comment améliorer la qualité de l'air intérieur ?

Un geste simple de prévention est d'**aérer**, été comme hiver, toutes les pièces, plusieurs fois dans la journée (sans oublier l'hiver de couper le chauffage), en particulier pendant les activités de bricolage ou de ménage. Il est également important, pour réduire la pollution intérieure, de :

- faire vérifier régulièrement ses chauffe-eau et chaudière,
- faire ramoner la cheminée tous les ans,
- ne pas obturer les grilles d'aération,
- privilégier les matériaux et produits écocertifiés,
- sortez vos plantes d'intérieur pour les traiter,
- bien refermer les récipients de produits ménagers et de bricolage et les stocker dans un endroit aéré.

Les enjeux de qualité de l'air intérieur sont également à prendre en compte **lors de la rénovation et la construction de bâtiments**, au niveau des matériaux ou produits utilisés, ou de l'aération.



Des polluants des véhicules et de l'industrie

Les oxydes d'azotes (NO_x) contribuent à la formation des pluies acides et à l'eutrophisation des sols. Ils favorisent également la formation d'ozone (O₃) sous l'effet du rayonnement solaire.

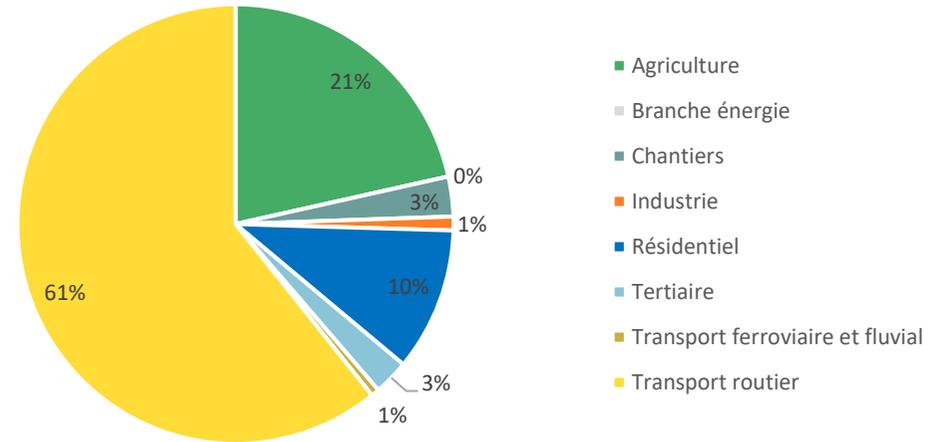
Parmi les oxydes d'azote, le **dioxyde d'azote (NO₂) est le plus nocif pour la santé humaine**. C'est un gaz provoquant des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques. Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme dangereux pour la santé dans ses concentrations actuelles et ne fait pas l'objet de seuils réglementaires ou de surveillance.

Les émissions de NO_x sont principalement issues des **transports routiers** (61%). Ils sont issus des **moteurs thermiques**, via l'oxydation de l'azote de l'air ou du carburant avec l'oxygène de l'air ou du carburant dans des conditions de température élevées. Les émissions des véhicules à essences ont quelque peu diminué suite à la mise en place des pots catalytiques depuis 1993, mais cette baisse a été compensée par la forte augmentation du trafic et peu favorisée par le faible renouvellement du parc automobile. Les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NO_x.

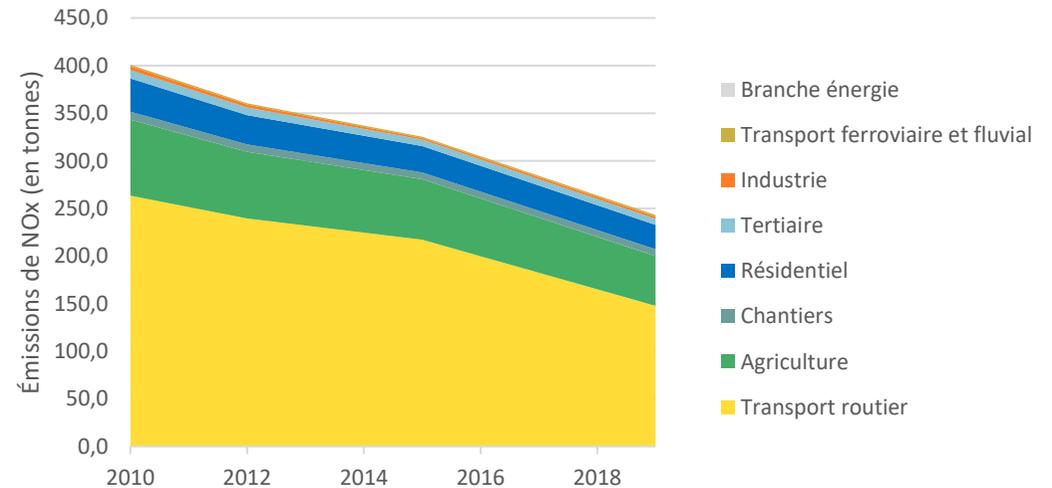
L'**agriculture** émet 21% des NO_x, par la **combustion de produits pétroliers** et d'autres combustibles.

Dans le **résidentiel (10%) et tertiaire (3%)** les émissions de NO_x proviennent du bois-énergie, du fioul et du gaz naturel.

Répartition des émissions de NO_x par secteur en 2019 - CC Pays Houdanais



Évolution des émissions de NO_x par secteur - CC Pays Houdanais





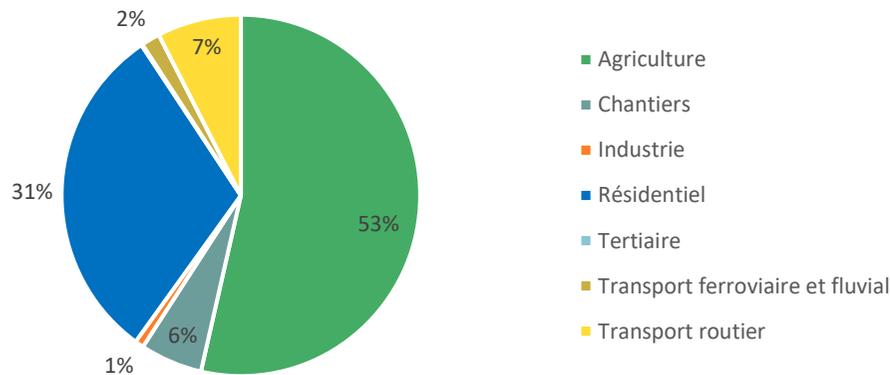
Particules fines (PM10)

Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 µm (PM10)

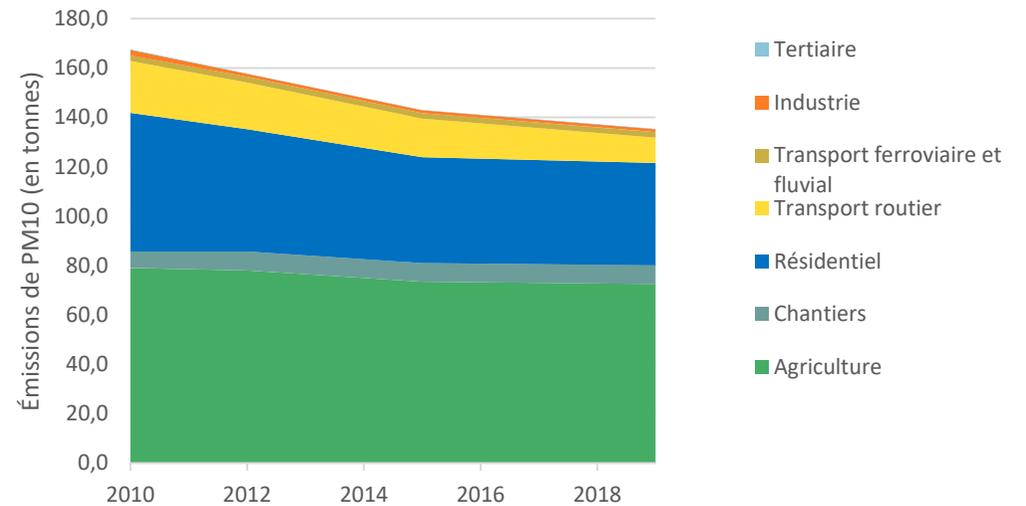
Les particules en suspension sont les fines particules solides portées par l'eau ou solides et/ou liquides portées par l'air. Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Elles peuvent être à l'origine d'**inflammations**, et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.

Les effets de **salissure des bâtiments** et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état est considérable : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

Répartition des émissions de PM10 par secteur en 2019 - CC Pays Houdanais



Évolution des émissions de PM10 par secteur - CC Pays Houdanais



Sur le territoire du Pays Houdanais, les émissions des particules sont principalement issues du secteur agricole : le travail du sol (labour, chisel, disques), et les pratiques liées aux récoltes (semis, plantation, moisson, arrachages, pressage...). L'élevage, avec le lisier et le fumier des bêtes, émet aussi des PM₁₀. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM₁₀ sont les vaches laitières, puis les porcins, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes.

Dans le secteur résidentiel (31%), les émissions sont liées au **chauffage au bois** : les émissions sont importantes pour les installations peu performantes comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés (inserts) et de poêles à bois.

Dans les transports routiers (7%), elles sont issues de **combustions incomplètes de produits pétroliers**.

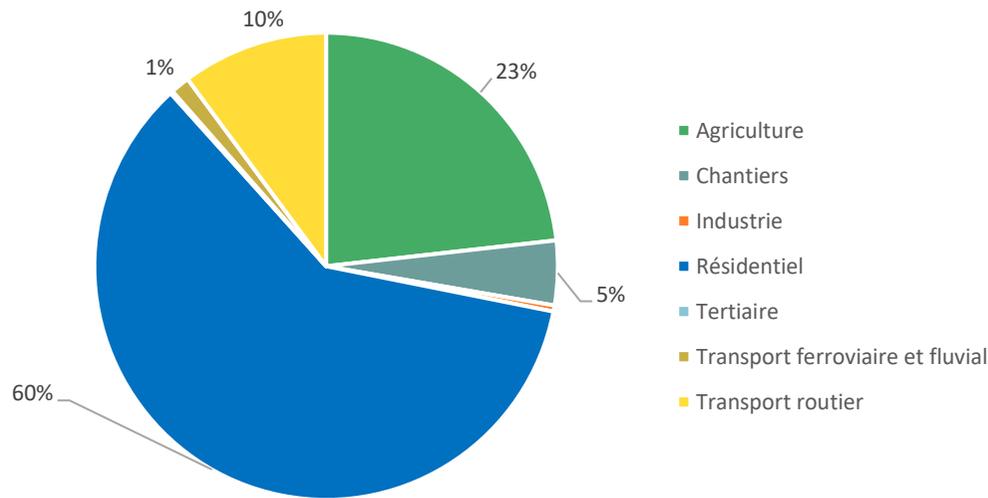


Particules fines (PM_{2,5})

Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5})

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures. Elles peuvent donc **altérer la fonction respiratoire** des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent transporter des composés cancérigènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

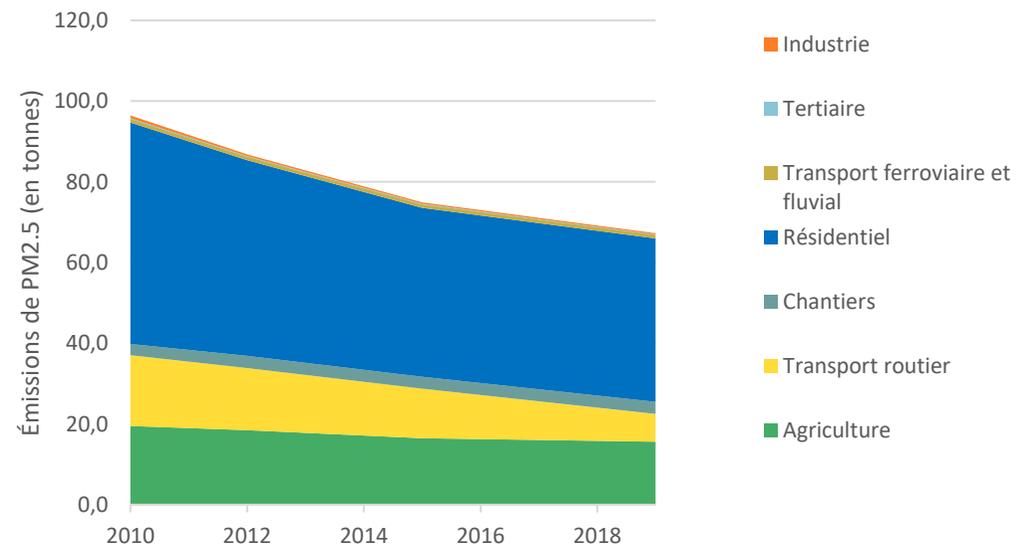
Répartition des émissions de PM_{2.5} par secteur en 2019 - CC Pays Houdanais



Dans le secteur résidentiel, responsable de **60%** des émissions, les émissions sont dues à la **combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions** (trop humides, foyers ouverts...). Dans les transports routiers, les émissions proviennent des carburants, mais aussi de l'usure des pneus et des freins. Pour l'agriculture, au-delà de la combustion d'énergie fossile, l'élevage émet des particules de type PM_{2.5}, au travers du **lisier et du fumier** des bêtes. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM_{2.5} sont les vaches laitières, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes. Dans le secteur industriel, les émissions ont des origines non énergétiques.

Les **combustions** liées aux **activités domestiques, industrielles, agricoles**, ainsi qu'aux **transports**, favorisent les émissions de particules plus fines : PM_{2.5}, même des PM₁, encore plus petites (diamètre inférieur à 1 µm).

Évolution des émissions de PM_{2.5} par secteur - CC Pays Houdanais





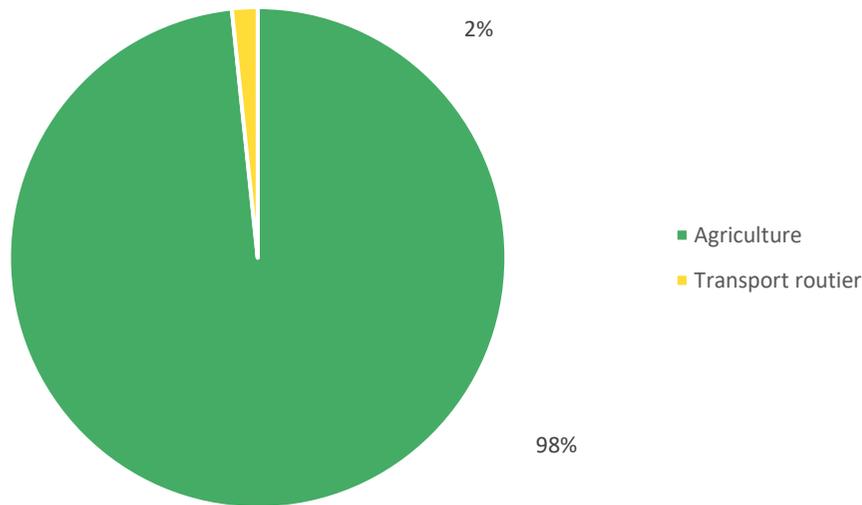
Ammoniac (NH₃)

L'ammoniac, polluant des eaux et des sols, issu des engrais agricoles et de l'épandage

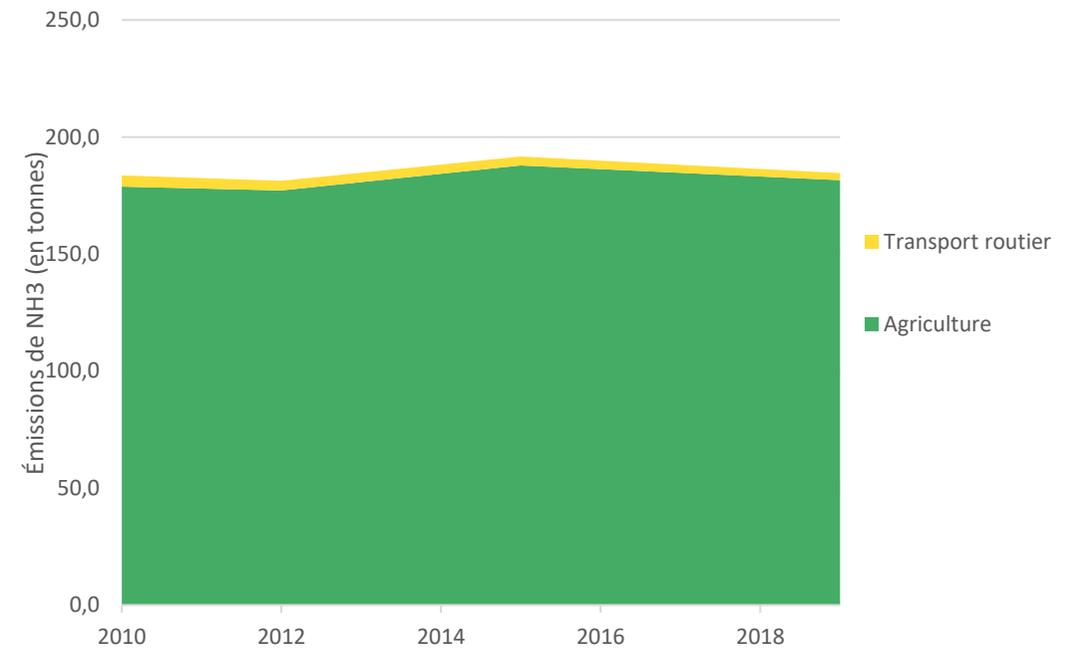
L'ammoniac (NH₃) inhalé est toxique au-delà d'un certain seuil. Les quantités d'ammoniac rejetées dans l'atmosphère en font l'un des principaux responsables de l'**acidification de l'eau et des sols**, ainsi qu'un facteur favorisant les pluies acides. Par ailleurs, il s'agit de l'un des principaux **précurseurs de particules fines** dont les effets sanitaires négatifs sont largement démontrés.

En 2019, les émissions d'ammoniac sur le territoire du Pays Houdanais sont quasi-exclusivement issues de l'agriculture. Les émissions proviennent de l'hydrolyse de l'urée produite par les **animaux d'élevage** (urine, lisiers), au champ, dans les bâtiments d'élevage, lors de l'**épandage ou du stockage du lisier**, et de la fertilisation avec des **engrais à base d'ammoniac** qui conduit à des pertes de NH₃ gazeux dans l'atmosphère.

Répartition des émissions de NH₃ par secteur en 2019 - CC Pays Houdanais



Évolution des émissions de NH₃ par secteur - CC Pays Houdanais





Composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM)

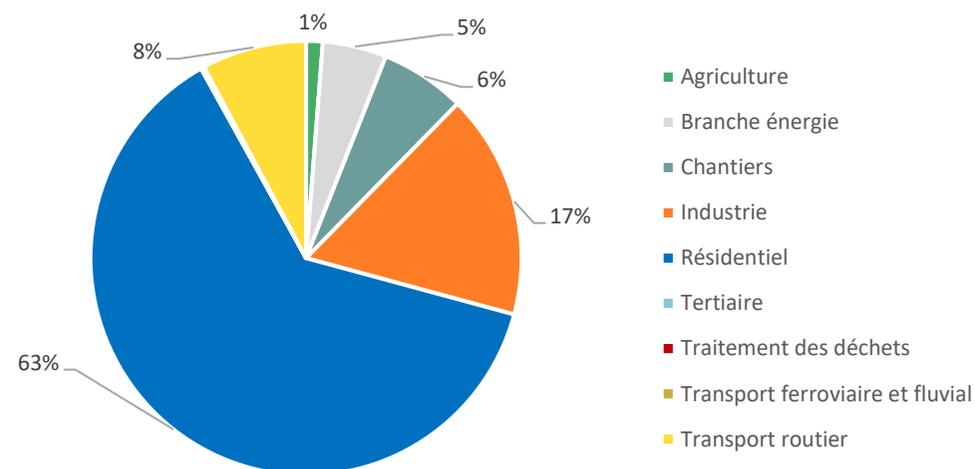
Des polluants issus des solvants et autres produits chimiques

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) sont des **précurseurs**, avec les oxydes d'azote et **de l'ozone (O3)**. Leur caractère volatil leur permet de se propager plus ou moins loin de leur lieu d'émission. Ils peuvent donc avoir des impacts directs et indirects. Les effets sur la santé des COVNM sont divers, il peut provoquer une simple gêne olfactive, des **irritations** des voies respiratoires ou des **troubles neuropsychiques**. Les organes cibles des COVNM sont principalement les yeux, la peau, le système respiratoire et le système nerveux central. Certains présentent également un effet toxique pour le foie, la circulation sanguine, les reins et le système cardiovasculaire.

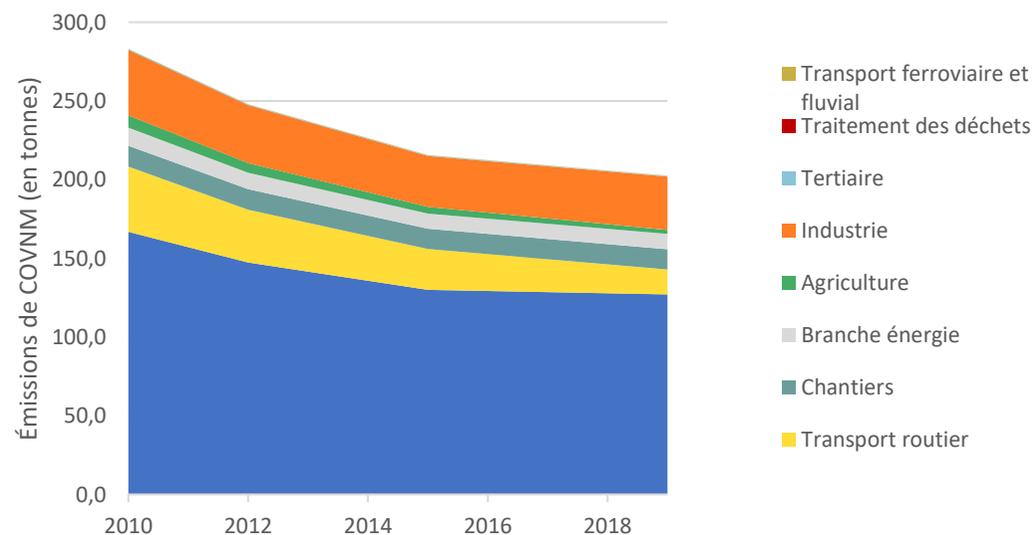
Ce sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la **combustion (chaudière biomasse** du résidentiel, carburants) et l'usage de **solvants (procédés industriels** ou **usages domestiques)**.

Les COVNM sont également émis dans l'atmosphère par des processus naturels, les **sources biotiques non agricoles** ou **émissions naturelles** (sols et végétaux non cultivées) représentent **56%** des émissions de COVNM totales du territoire.

Répartition des émissions de COVNM par secteur (hors émissions naturelles) en 2019 - CC Pays Houdanais



Évolution des émissions de COVNM par secteur (hors émissions naturelles) - CC Pays Houdanais





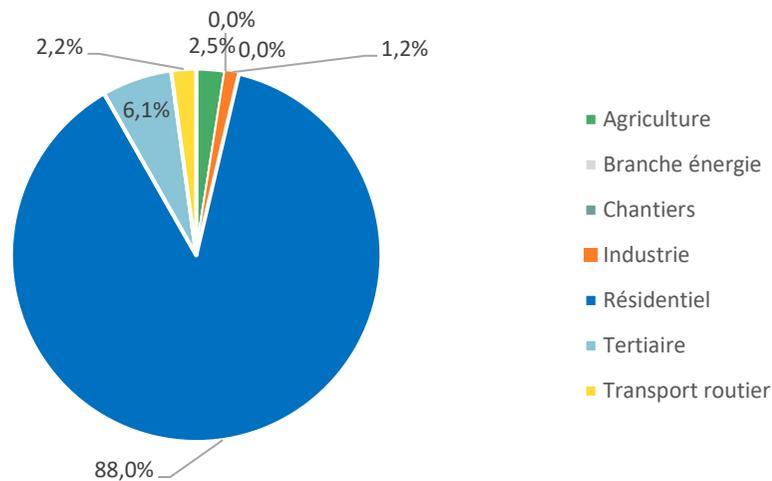
Dioxyde de soufre (SO₂)

Un polluant spécifique aux produits pétroliers

Le SO₂ est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et la fonte des minerais de fer contenant du soufre. La source anthropique principale de SO₂ est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

Le SO₂ affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation.

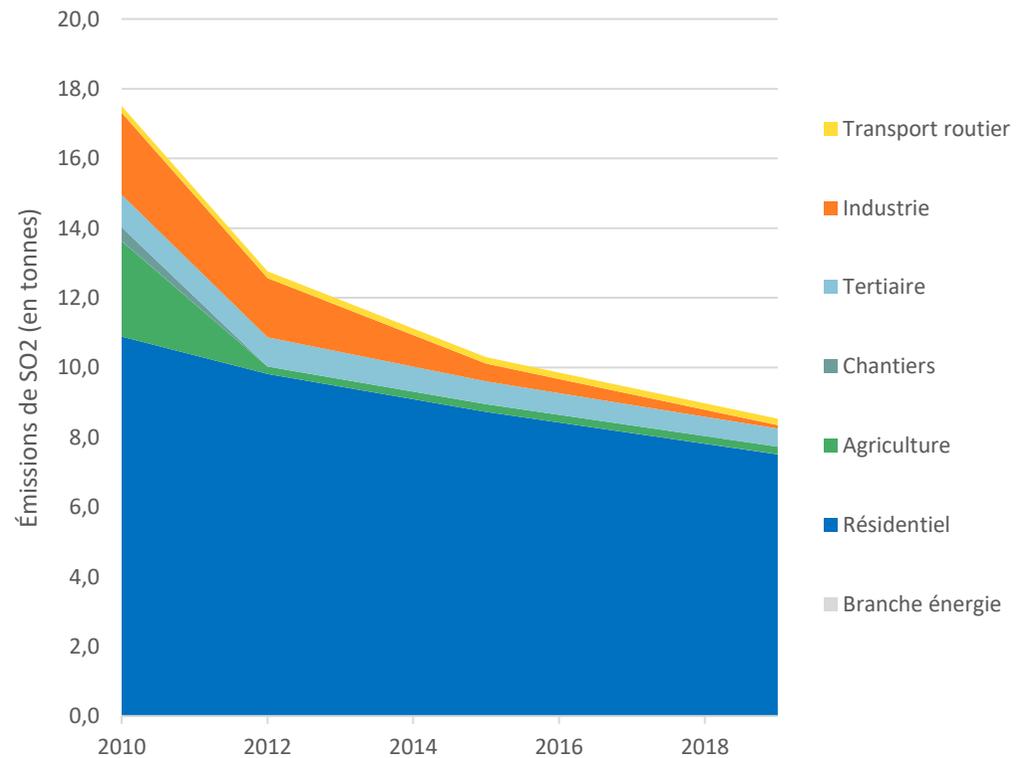
Répartition des émissions de SO₂ par secteur en 2019 - CC Pays Houdanais



Sur le territoire, le secteur **résidentiel** émet 88% du dioxyde de soufre. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage**, comme dans le secteur tertiaire (6%) L'**industrie** est un secteur qui utilise aussi des combustibles fossiles contenant du soufre (fioul lourd).

La part du transport routier, uniquement attribuable aux véhicules diesel, est de plus en plus faible en raison de l'amélioration du carburant (désulfuration du gasoil) et de la présence de filtres à particules qui équipent les véhicules les plus récents.

Évolution des émissions de SO₂ par secteur - CC Pays Houdanais



Partie 2 - Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques

- Introduction et définitions
- Climat observé
- Tendances futures
- Vulnérabilités aux aléas climatiques
- Impacts
- Pistes d'adaptation



Introduction et définitions





Contexte globale : l'urgence d'agir

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**.

Les travaux du GIEC

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.

En 2021, sort le 6^{ème} rapport du GIEC (AR6) qui est sans équivoque :

- **100% du réchauffement climatique est dû aux activités humaines**, notamment à l'usage des énergies fossiles.
- Ces 10 dernières années ont été **1,1°C plus élevées** comparé à la période 1850-1900.
- Le réchauffement de la température moyenne globale se poursuivra au **moins jusqu'en 2050**.
- Avec le réchauffement climatique, **la fréquence et l'intensité des événements extrêmes vont augmenter** (pluie 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**.

C'est dans ce contexte que la Communauté de communes Pays Houdanais, 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 au 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 coordonné par Nicholas Stern en 2006, l'inaction face aux conséquences du dérèglement climatique pourrait représenter à terme **un coût estimé entre 5% et 20% du produit intérieur brut (PIB) mondial de 2005** (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.

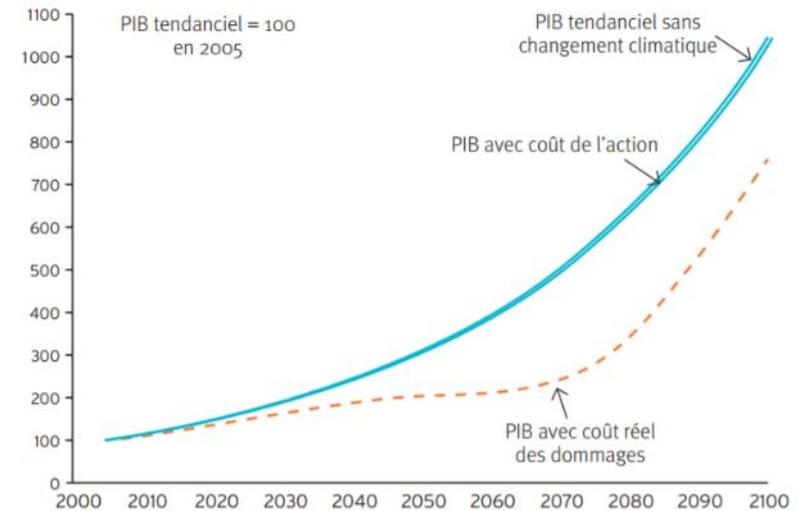
Depuis, le **GIEC** (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a lui aussi mis l'accent sur le coût économique de l'inaction. Ses conclusions sont sans appel : plus les gouvernements tardent, plus la charge sera lourde.

Mais le coût de l'inaction se traduit également par d'autres coûts qui jouent un rôle dans la chaîne de valeurs de l'économie :

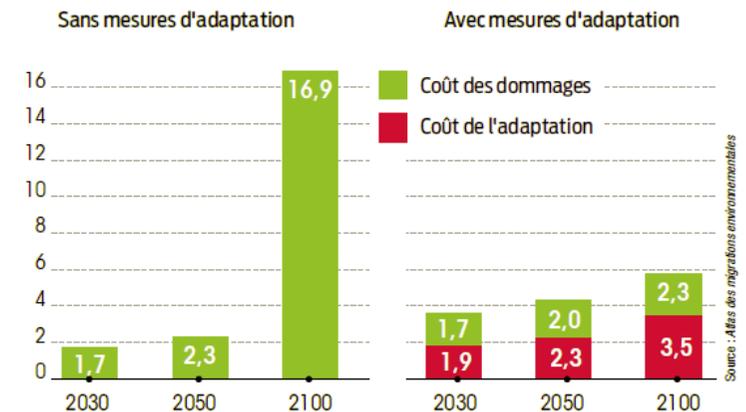
- **La perte de ressources locales** (forêts, neige...);
- **La perte de la reconnaissance du territoire** (tourisme, terroir...);
- **La perte de services écosystémiques** : loisirs, culture, économie laitières, forestières, touristique, énergie (bois),...;
- **La dégradation des paysages** marqueurs 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 du PIB mondial



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





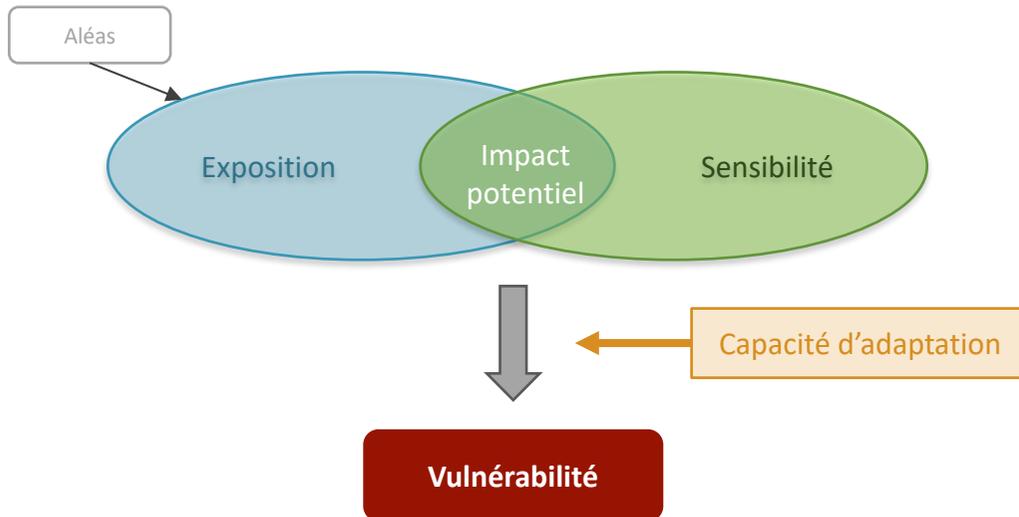
Qu'est-ce que la vulnérabilité au changement climatique ?

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.

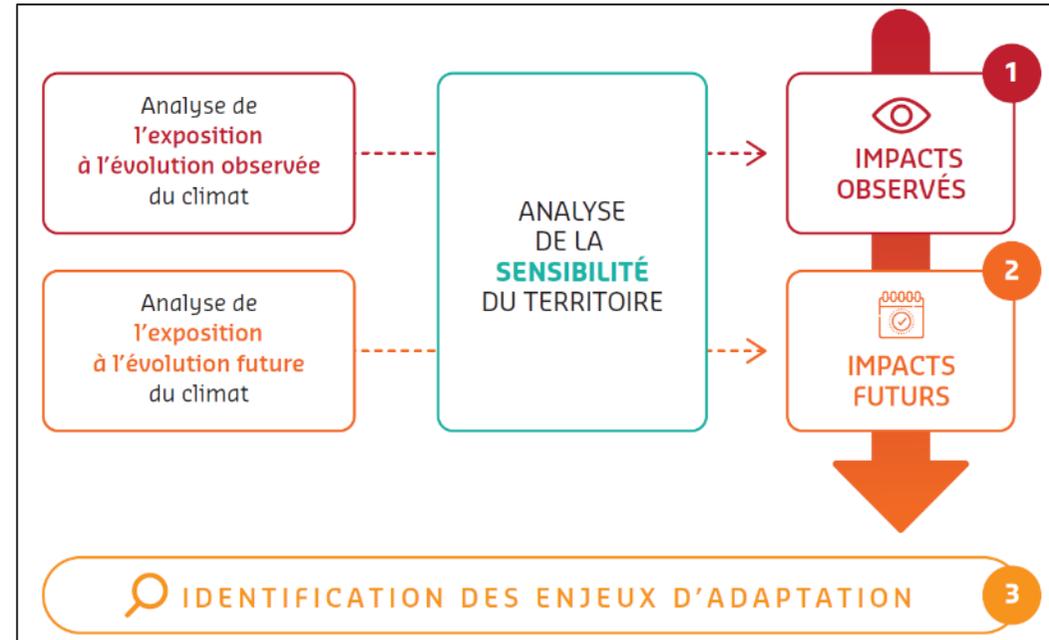
Diagnostiquer les impacts

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 son **exposition** aux fortes températures. Cette exposition sera la même pour toute la population, tant pour les personnes fragiles que pour les plus résistants mais dépendra de la localisation par exemple.
- 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 ?

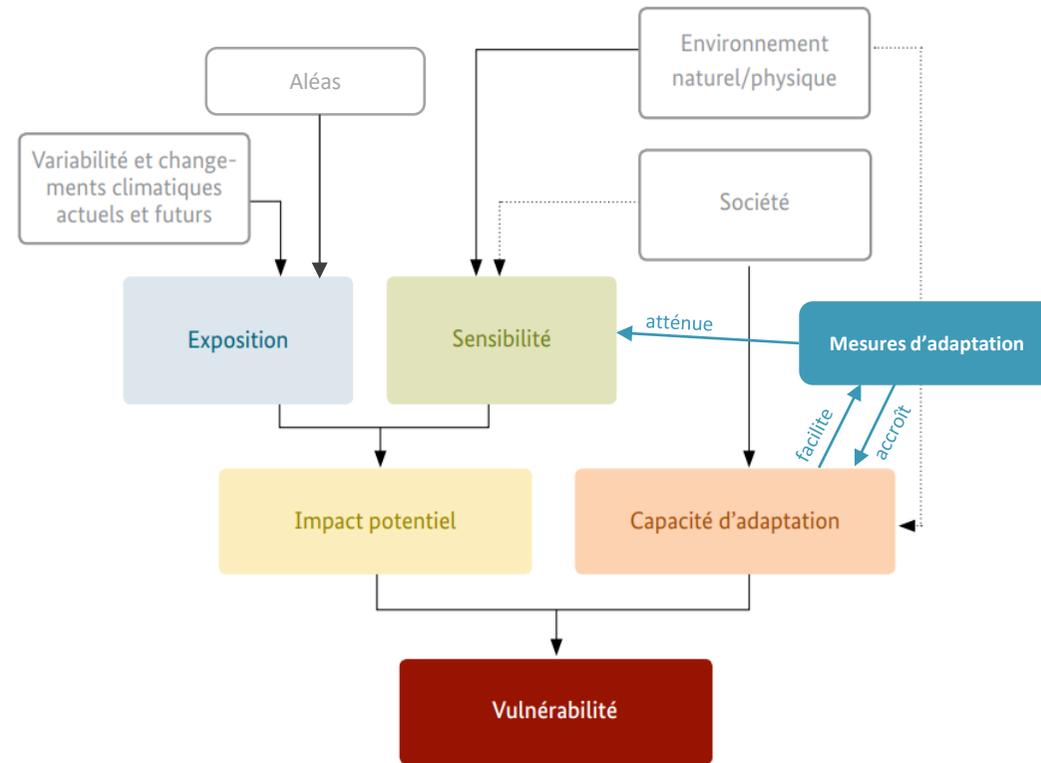
La définition de l'adaptation est donnée par le GIEC comme étant la « démarche d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques ». L'adaptation est 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. L'homogénéisation est un traitement statistique qui consiste à détecter et corriger les ruptures dans les séries brutes, afin de produire des 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?).



Les tendances observées en France métropolitaine

Augmentation 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.

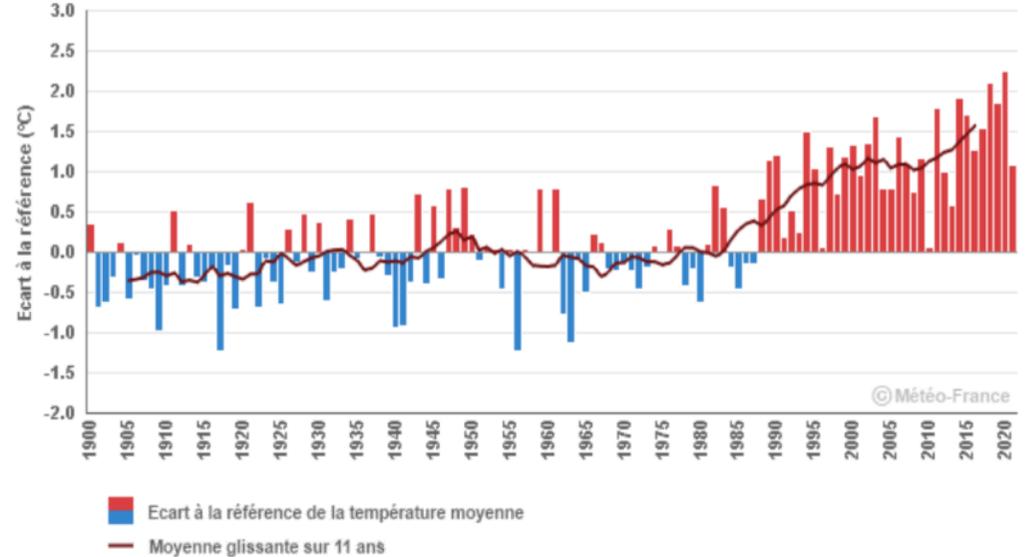
Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959 – 2009, la tendance observée est d'environ +0,3°C par décennie.

Les trois années avec les températures moyennes les plus élevées ont été observées au XXIe siècle, respectivement en 2020, 2018 et 2014.

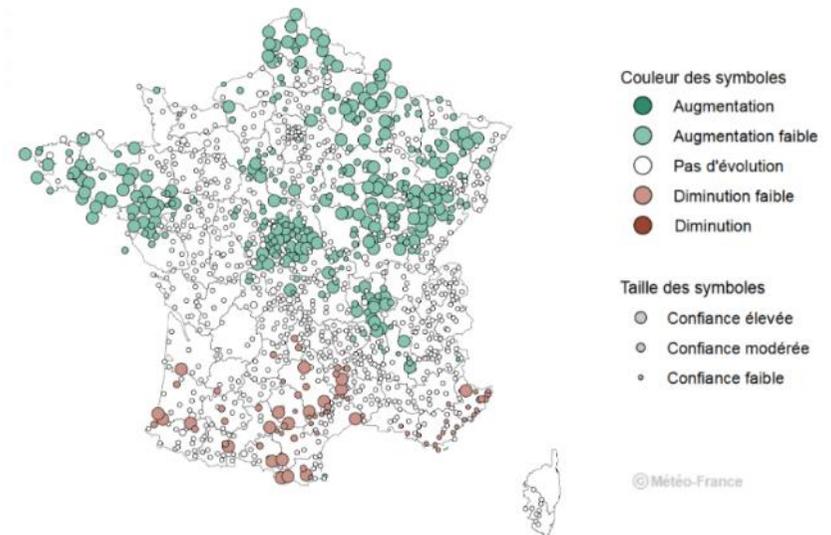
Evolution des précipitations

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 annuel sur la période 1961-2012





Stations météorologiques de référence

La CC du Pays Houdanais ne dispose pas de station météorologique sélectionnée par *Météo France* pour ses critères de qualité et de représentativité et ne dispose pas, dans ce cadre, d'indicateurs locaux qui font office de référence pour suivre l'évolution du climat, bien que plusieurs stations se trouvent dans le périmètre du territoire.

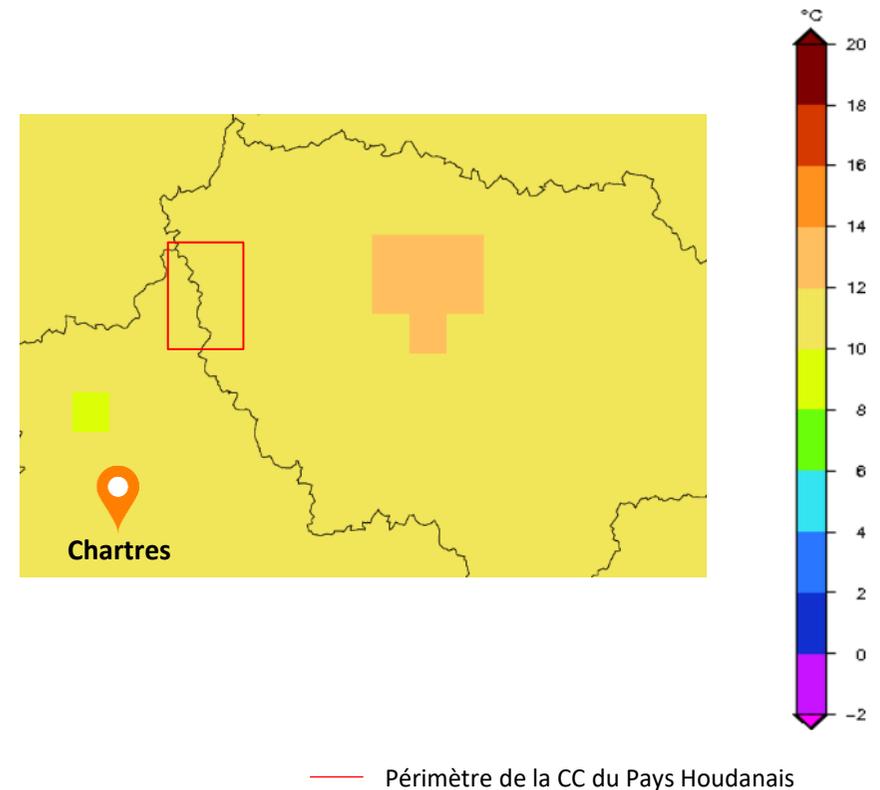
Afin d'observer l'évolution du climat avec des indicateurs fins, c'est la **station de Chartres** (altitude 155 m), qui a été sélectionnée, station météorologique du réseau *Météo France* la plus proche disposant de données mensuelles homogénéisées pour les paramètres étudiés (c'est-à-dire ayant fait 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 :

Chartres, 1981-2010, records 1945-2022	
Température moyenne	11°C
Température maximale moyenne	15,3°C
Température minimale moyenne	6,7°C
Précipitations cumul moyen	598,9 mm
Record de froid	-18,4°C (1985)
Record de chaleur	41,4°C (2019)

Station de référence de Météo France et température moyenne de référence sur la période 1976-2005, CC du Pays Houdanais



Les températures moyennes annuelles données par DRIAS pour la période de référence (1976-2015) pour la CCPH se situent **entre 10,5°C et 11°C**. En effet, à l'échelle locale, les températures peuvent varier selon l'altitude, et l'occupation des sols tout comme le cumul de précipitations.

A noter que pour les évolutions futures du climat (partie suivante), les données sont modélisées sur le périmètre du Pays Houdanais.



Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Des températures en hausse

L'évolution du climat dû aux émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique a déjà entraîné sur la région Centre Val de Loire **une hausse des températures annuelles moyennes de +0,3°C par décennie**, sur la période 1959-2009, soit **une augmentation de +1,5°C en 50 ans**. Cette hausse s'est surtout accentuée depuis les années 1980.

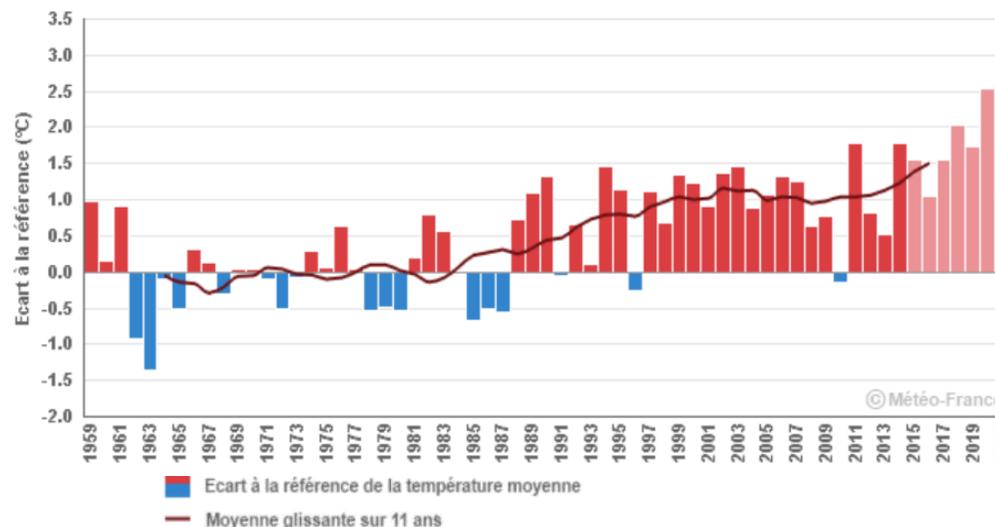
À l'échelle saisonnière, c'est l'été qui se réchauffe le plus, avec **des hausses de l'ordre de 0,4°C par décennie**, suivi de près par le printemps. En automne et en hiver, les tendances sont également positives mais avec des valeurs moins fortes, de l'ordre de +0,2°C à +0,3 °C par décennie.

Les trois années les plus chaudes observées depuis 1959 sont 2011, 2018 et 2020 sur la région Centre Val de Loire.

Entre le début des années 1970 et la fin des années 1980, les écarts sont majoritairement inférieurs (de l'ordre de moins 0,5°C) à la moyenne de référence. À l'inverse, à partir du début des années 1990 les températures moyennes annuelles sont quasi systématiquement supérieures à la référence et augmentent progressivement jusqu'en 2015, où l'écart se situe autour de +1,7°C.

Evolution des températures moyennes en °C, station Chartres, période 1959-2009	
Année	+1,5°C
Printemps	+1,5°C
Été	+2°C
Automne	+1°C
Hiver	+1,5°C

Températures moyennes annuelles : écart à la référence 1961 à 1990, station Chartres (alt. 155 m)



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.

Remarque : Pour rappel, la station Chartres (altitude 155 m) n'est pas située sur le territoire de la Communauté de communes Pays Houdanais mais il s'agit de l'une des stations de mesure météorologique du réseau Météo France la plus proche disposant de données mensuelles homogénéisées pour le paramètre étudié, 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...).



Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Plus de journées chaudes et des gelées moins fréquentes

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.

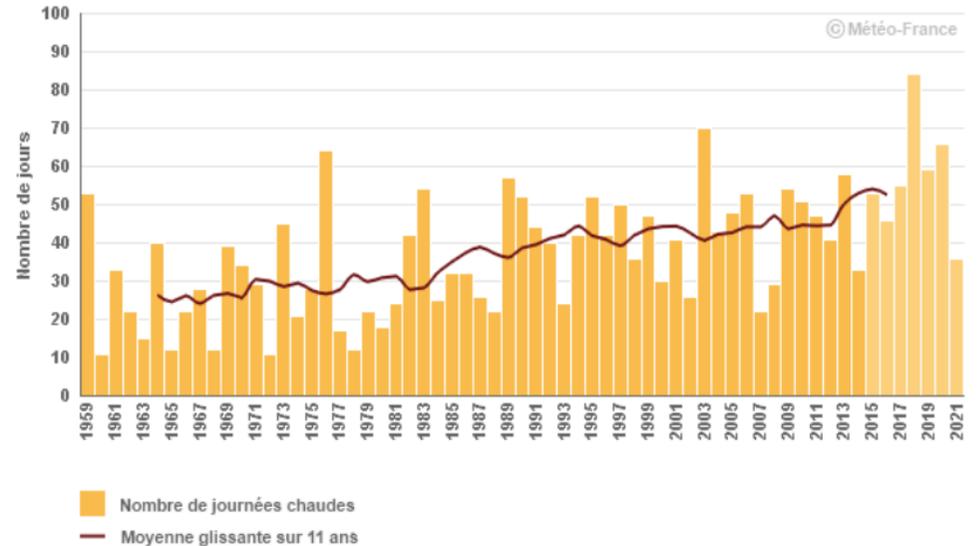
A l'échelle régionale, sur la période 1959-2009, on mesure en moyenne une **augmentation de l'ordre 2 à 6 journées chaudes par décennie, soit une augmentation de 10 à 30 jours en 50 ans.**

2003, 2018 et 2019 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes. En 2018, le nombre de journées chaudes a atteint une valeur record avec plus du double de la normale.

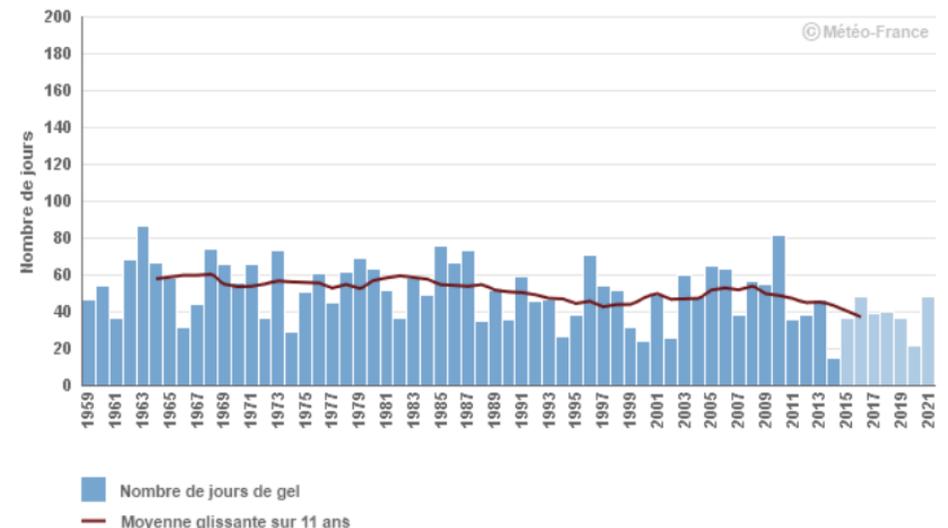
A l'inverse, on compte une **diminution de l'ordre de 1 à 3 jours de gel par décennie sur la période 1961-2010, soit une diminution de 5 à 15 jours en 50 ans.**

Evolution du nombre de jours de gel, station Chartres, période 1961-2020	
Année	-15,8 jours
Printemps	-6,4 jours
Été	0 jour
Automne	-3,3 jours
Hiver	-5,4 jours

Evolution du nombre de journées chaudes, station Chartres



Evolution du nombre de jours de gel annuels, station Chartres





Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus sévères

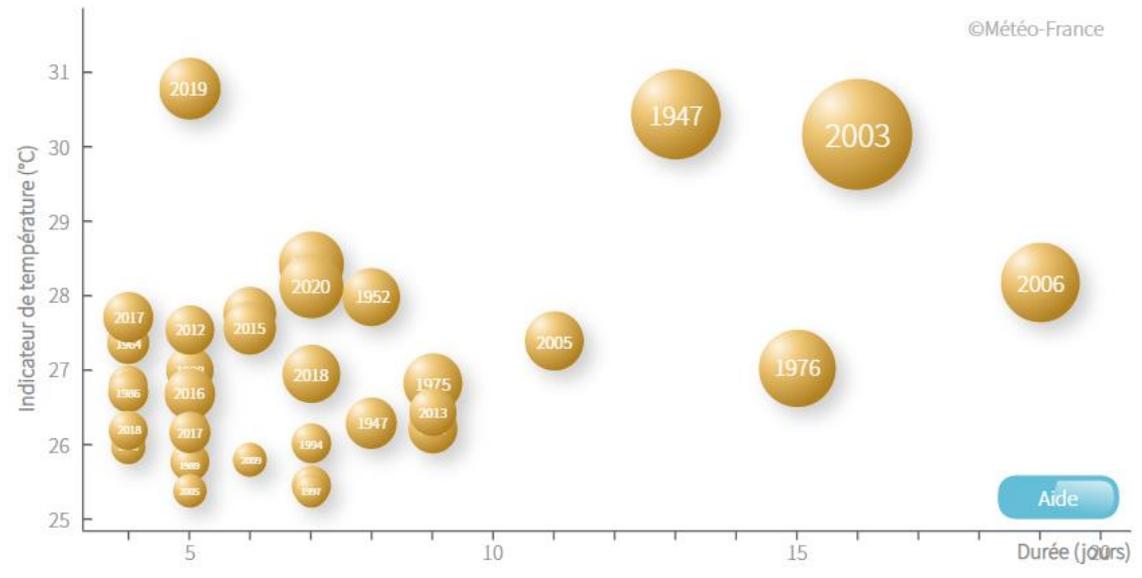
On observe **une augmentation de la fréquence des événements de vagues de chaleur** (caractérisée par un écart de température de +5°C par rapport à la moyenne pendant au moins 5 jours consécutifs) ces dernières années. Cette évolution se matérialise aussi par **l'occurrence de vagues de chaleur plus intenses et sensiblement plus longues**.

La canicule observée du 2 au 17 août 2003 est la plus sévère survenue sur la région Centre Val de Loire. Mais c'est durant l'épisode du 22 au 26 juillet 2019 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.

On constate d'après le graphe ci-dessus, que **11 vagues de chaleur se sont produites dans les 10 dernières années (2010-2021)**, soit environ **1/3 des vagues de chaleur** totales sur la période 1947-2021 qui compte 7 décennies.

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.

Evolution des vagues de chaleur, période 1947-2020, région Centre Val de Loire



Des vagues de froid plus rares et moins intenses

Les vagues de froid recensées depuis 1947 en région Centre-Val de Loire ont été **moins nombreuses au cours des dernières décennies**.

Cette évolution est encore plus marquée depuis le début du XXIe siècle, les épisodes devenant progressivement moins intenses et moins sévères. Ainsi, les six vagues de froid les plus longues, les quatre les plus intenses et les quatre les plus sévères se sont produites avant 2000.

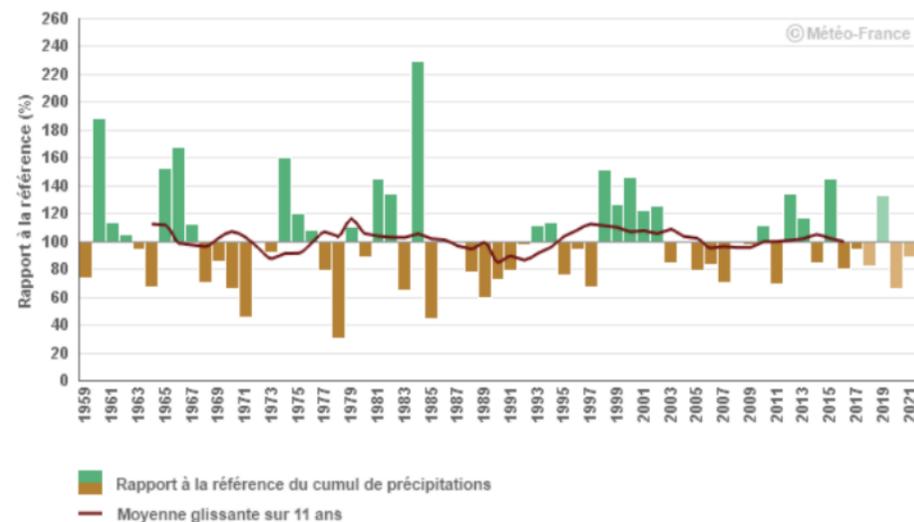


Pas d'évolution marquée des précipitations annuelles

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 Centre Val de Loire, aucune évolution annuelle marquée n'est constatée depuis 1961.

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990, station Chartres





Un sol légèrement plus sec au printemps et en été

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Centre-Val de Loire montre un **assèchement faible de l'ordre de 2 % sur l'année**, concernant principalement le printemps et l'été.

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 par une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. Pour les cultures irriguées, cette évolution se traduit potentiellement par un accroissement du besoin en irrigation.

Des sécheresses des sols plus fréquentes et plus sévères

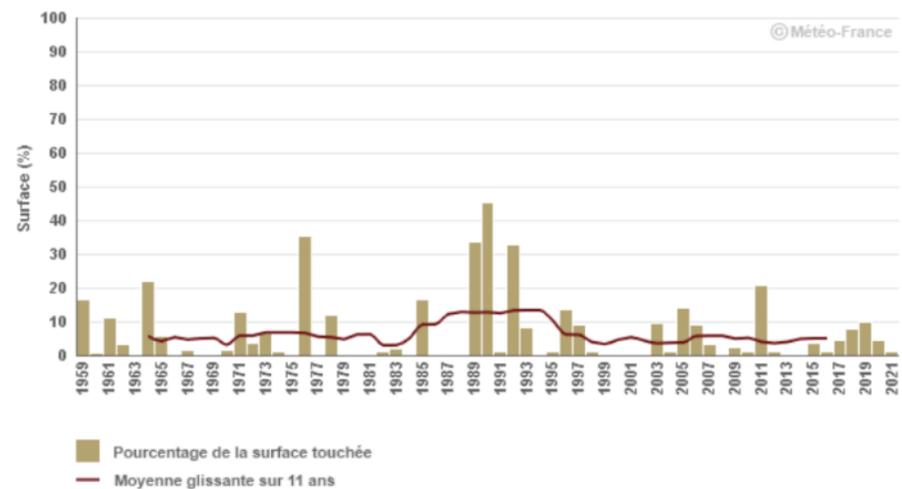
L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1990 et 1976.

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

Cycle annuel d'humidité du sol et records, Centre Val de Loire



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Centre Val de Loire



Sources graphiques : ClimatHD, 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 utile des sols par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes).

078-247800550-20241219-DEL12218122024-DE
Date de télétransmission : 19/12/2024
Date de réception préfecture : 20/12/2024

Tendances futures

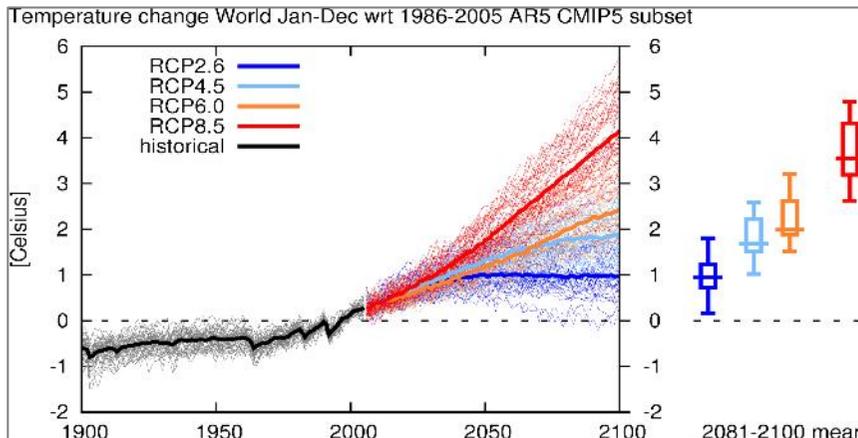




Scénarios climatiques futurs

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 *suffisant* 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.

Des **points de bascule** (seuil au-delà duquel le système climatique se réorganise, souvent brutalement et/ou de manière irréversible) sont des points d'équilibre à l'échelle planétaire qui occupent une fonction de régulation du climat et des grands cycles naturels (carbone, azote, phosphore et eau). Ces phénomènes biologiques et physico-chimiques sont sensibles à l'augmentation de la température moyenne et la modification de ces points de bascule peut entraîner à son tour une augmentation de la température par effet de rétroaction positive qui accentue le forçage climatique. C'est le cas du réchauffement des océans qui diminue leur capacité à absorber du CO₂. Si l'impact de ces boucles de rétroactions est difficilement modélisable et n'est pas intégré dans les scénarios climatiques, le GIEC juge cependant que le doute de leurs impacts sur le changement climatique est faible.

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 »



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 en 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 Communauté de communes Pays Houdanais 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 ?

Dans son dernier rapport, le premier groupe de travail du GIEC explore les futurs possibles du climat. Les scénarios utilisés dans ce rapport présentent les possibles évolutions du climat tout au long du XXI^e siècle en fonction des émissions de GES et donc de l'évolution des sociétés humaines. L'utilisation de scénarios – qui sont des représentations plausibles d'un futur incertain – permet d'**explorer différentes évolutions possibles des sociétés humaines et leur implication pour le climat.** Le but de ces scénarios n'est pas de prédire l'avenir mais de prendre en compte l'incertitude liée aux futures activités humaines et **d'éclairer les décisions des Etats et plus largement des sociétés.** . Pour simplifier les représentations, les données présentées dans ce rapport reprennent les projections du scénario RCP 8.5, scénario du « pire », c'est-à-dire celui qui enregistre 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 2050 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.

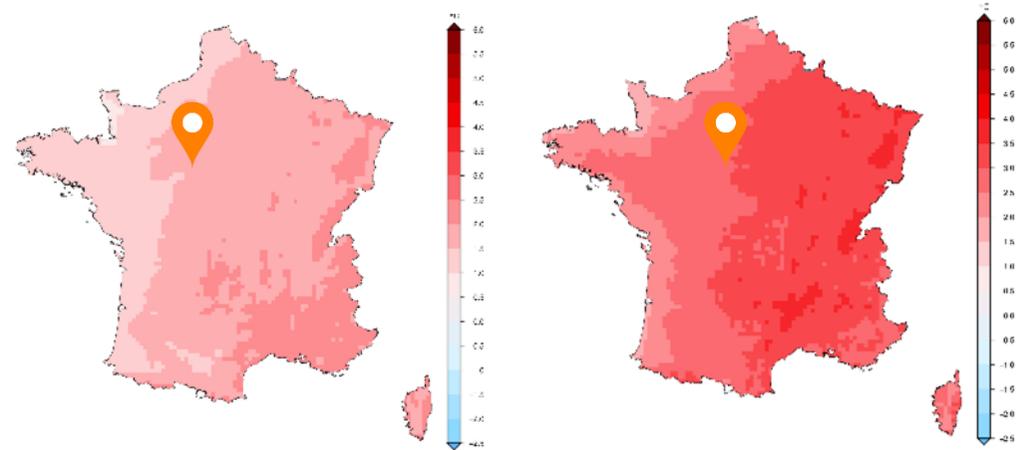
Les vagues de chaleur vont devenir plus fréquentes et intenses au cours du XXIe siècle, quel que soit le scénario considéré, avec **un doublement de la fréquence des évènements** attendu vers le milieu du siècle.

Précipitations

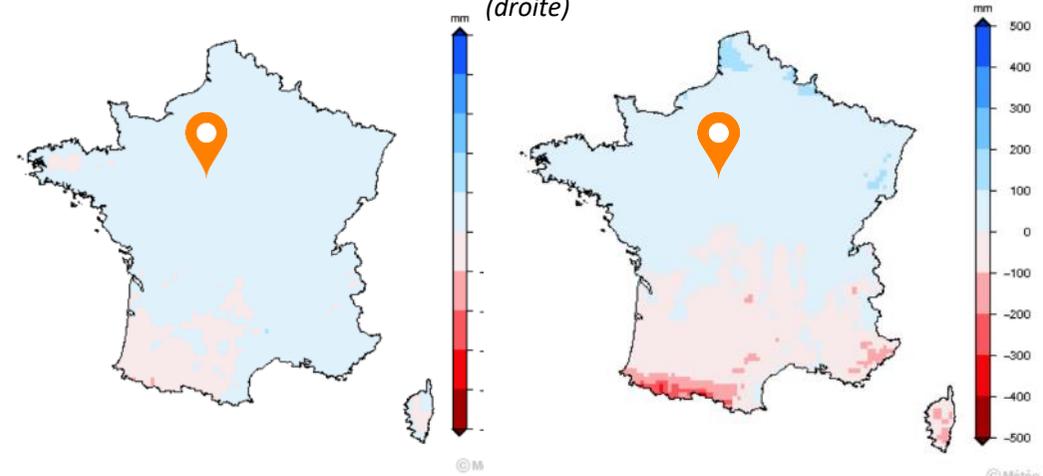
Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution des précipitations annuelles** en France métropolitaine d'ici la fin du XXIe siècle. Cette absence de changement annuel, en moyenne sur le territoire métropolitain, masque cependant des contrastes régionaux et/ou 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 et 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). Moyenne estivale. Simulation pour le scénario RCP 4.5 (gauche) et RCP 8.5 (droite)



Cumul annuel de précipitations en France : écart à la référence 1976-2005 pour horizon lointain (2071-2100). Simulation climatique pour le scénario RCP 4.5 (gauche) et RCP 8.5 (droite)



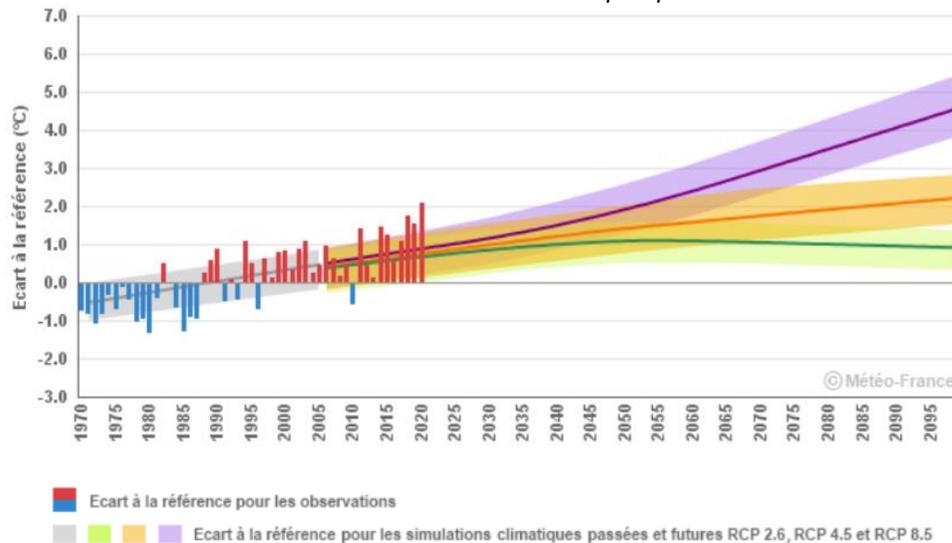


Une hausse des températures au cours du siècle, quel que soit le scénario

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 aucune politique climatique), **le réchauffement pourrait atteindre les +4,6°C à la fin du siècle. Le réchauffement est aussi plus important en été, où il pourrait atteindre +5°C à la fin du siècle (RCP 8.5).**

Température moyenne annuelle en Centre-Val de Loire : écart à la référence 1976-2005. Observations et simulations climatiques pour trois scénarios



Anomalies de température (moyenne annuelle), CC du Pays Houdanais pour différents horizons et deux scénarios d'évolution			
	2021-2050	2041-2070	2071-2100
RCP 4.5	+1,15°C	+1,5°C	+2°C
RCP 8.5	+1,2°C	+2°C à +2,05°C	+3,65°C à +3,7°C

Pour rappel, sur le territoire de la CCPH, les températures moyennes annuelles enregistrées entre 1976 et 2005 étaient entre 10,5°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.

*RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 8.5

Sources : ClimatHD, Météo France (graphique de gauche), DRIAS-2020, médiane de l'ensemble multi-modèles (tableau de droite)



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 sur le territoire selon les scénarii d'émissions.

Selon le scénario RCP 2.6, le nombre de journées chaudes augmente jusqu'en 2030 puis se stabilise et diminue légèrement à partir de 2050.

En revanche, pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 leur nombre va continuer d'augmenter.

Selon le scénario RCP 4.5, le nombre de journées chaudes passera à **55 jours** pour l'horizon 2071-2100, sans se stabiliser.

Selon le scénario RCP 8.5, le nombre de journées chaudes sur le territoire passera à **56 jours** à l'horizon 2041-2070 pour atteindre une fourchette, oscillant entre **80 et 85 jours** à l'horizon 2071-2100.

Pour la période 1976-2005, le territoire comptait **environ 30 journées chaudes annuellement.**

Nombre de journées chaudes (moyenne annuelle) pour la CC du Pays Houdanais pour différents horizons et deux scénarios d'évolution		
	2041-2070	2071-2100
RCP 4.5	51 jours	55 jours
RCP 8.5	56 jours	De 80 à 85 jours

Diminution du nombre 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 **28 jours** par an à l'horizon 2041-2070 et environ **23 jours** à horizon lointain (2071-2100).

Pour le scénario RCP 8.5, le nombre de jours de gel va diminuer pour atteindre environ **23 jours** par an à l'horizon 2041-2070 et environ **12 jours** à horizon lointain (2071-2100).

Si les jours de gel étaient moins fréquents, leur survenance serait d'autant plus impactante en raison d'un écart plus grand avec les températures.

Pour la période 1976-2005, le territoire comptait **entre 40 et 42 jours de gel par an.**

Nombre de gelées (moyenne annuelle) pour la CC du Pays Houdanais pour différents horizons et deux scénarios d'évolution		
	2041-2070	2071-2100
RCP 4.5	28 jours	23 jours
RCP 8.5	23 jours	12 jours



De plus en plus de jours 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 7 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 65 jours dans le pire scénario à l'horizon 2071-2100.

Ces phénomènes de vagues de chaleur auront lieu à toute saison, **mais de manière un peu plus importante en été** : de 11 jours à l'horizon 2041-2070 à 22 jours à l'horizon 2071-2100, selon le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5). Les vagues de chaleurs seront donc dispersées de manière plus ou équitable sur l'ensemble de l'année peu importe la saison, le plus grand nombre moyen de jours de vagues de chaleurs étant en été, puis en automne, au printemps et en hiver.

Moins de jours de vagues de froid

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

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

Nombre de jours de vague de chaleur (moyenne annuelle) pour la CC du Pays Houdanais pour différents horizons et deux scénarios d'évolution			
	2021-2050	2041-2070	2071-2100
RCP 4.5	18 jours	de 23 à 25 jours	29 jours
RCP 8.5	17 jours	32 jours	65 jours



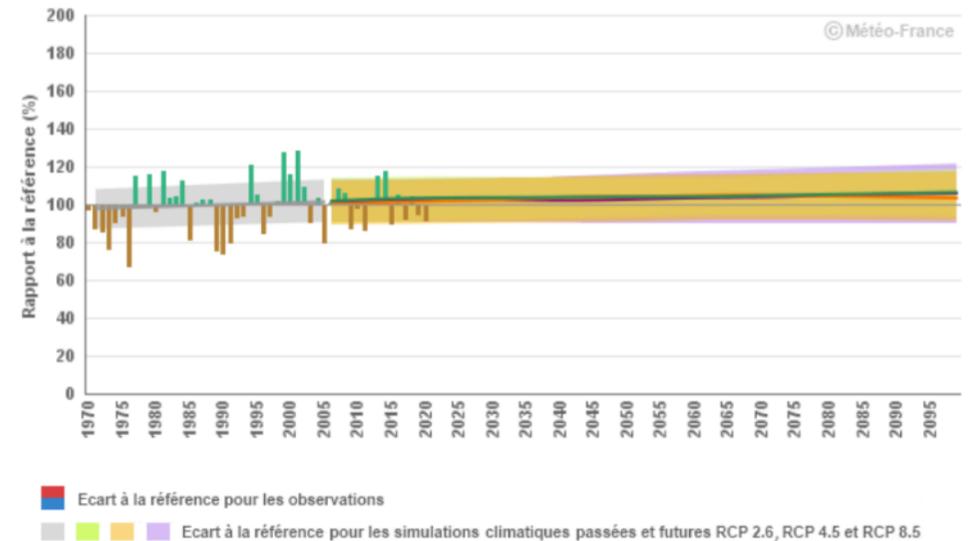
Précipitations : des variations saisonnières

En ce qui concerne les précipitations, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques ne montrent que **peu d'évolution d'ici la fin du siècle au niveau régional.**

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 une tendance à la diminution pour le scénario RCP 4.5. et 8.5.

Cumul annuel de précipitations en Centre Val de Loire : 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.



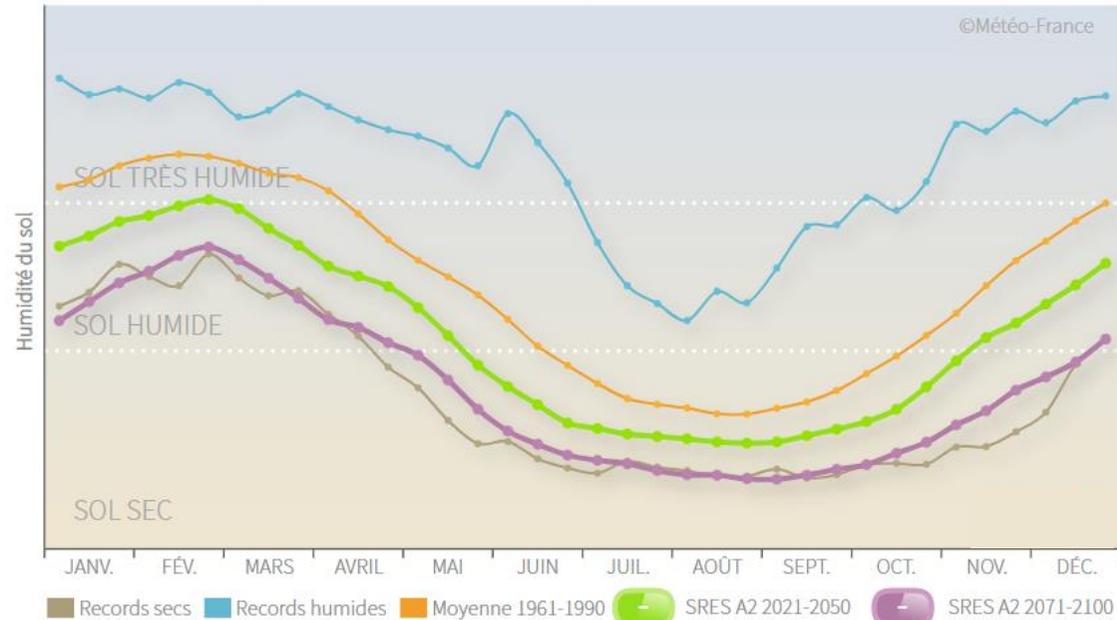
Un sol de plus en plus sec en toute saison

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la région Centre-Val de Loire entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (selon un scénario SRES A2) **montre un assèchement important en toute saison.**

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.

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

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



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).

La vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques



- Aléas climatiques observés
- Les risques naturels
- Synthèse de la vulnérabilité climatique sur le territoire



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.*).

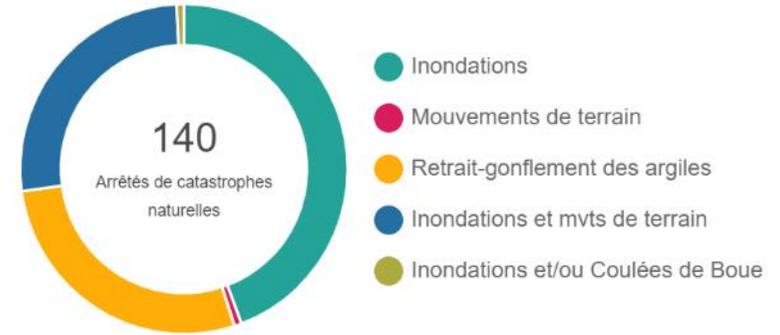
Depuis 1985, ce sont **140 arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles** qui ont été recensés sur le territoire dont **100 pour les inondations (toutes causes confondues)** qui surviennent surtout au printemps.



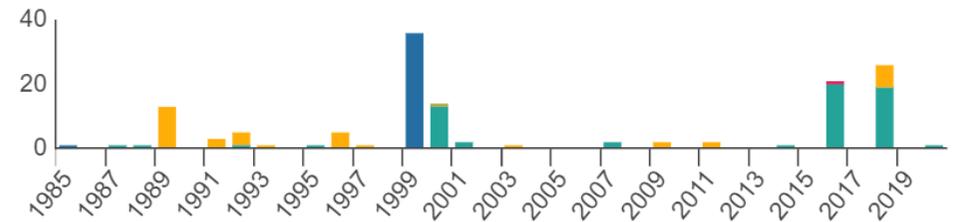
À savoir

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.

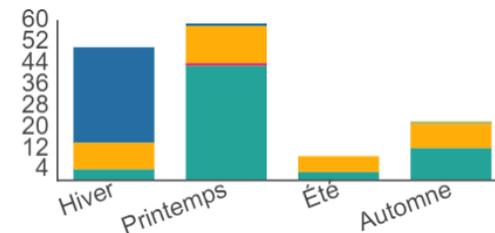
Types d'arrêtés de catastrophes naturelles entre 1985 et 2020, CC du Pays Houdanais



Arrêtés de catastrophes naturelles par année entre 1985 et 2020, CC du Pays Houdanais



Répartition saisonnière des arrêtés de catastrophes naturelles entre 1985 et 2020, CC du Pays Houdanais





Le risque inondation

Le territoire est exposé aux risques inondations par des causes multiples : par débordement de cours d'eau, par ruissellement et par remontée de nappes. Jusqu'à présent, ce sont les deux premiers types qui impactent le plus le territoire. Sur 140 arrêtés de catastrophes naturelles, 100 portaient sur l'inondation.

- *Inondation par débordement de cours d'eau*

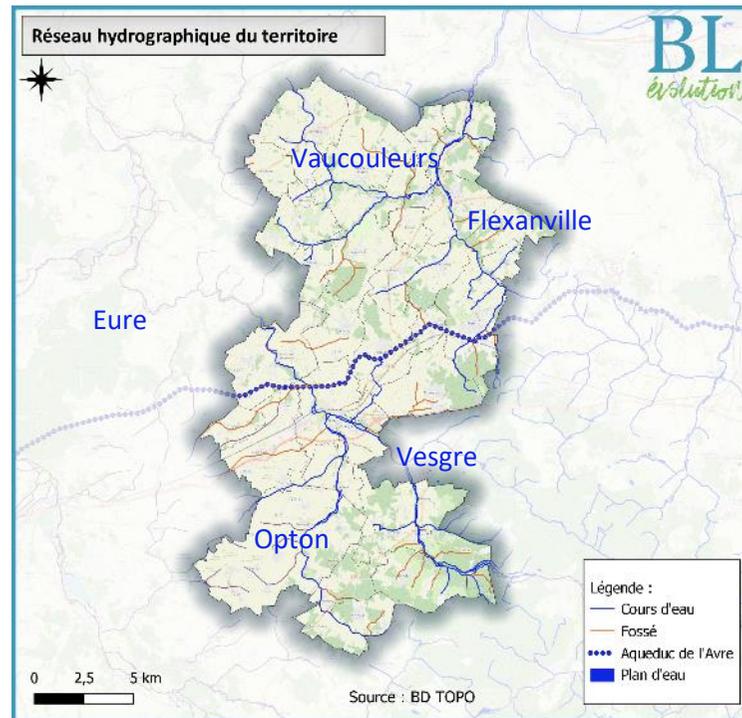
La Communauté de communes est traversée par différents cours d'eau : la Vaucouleurs, la Flexanville, la Vesgre et l'Opton. **Le territoire est concerné par le risque inondation par débordement des cours d'eau**, notamment sur les communes le long de la Vaucouleurs et la Flexanville qui ont connu plusieurs épisodes de crues en décembre 1999 et décembre 2000 tout comme la Vesgre et l'Opton où les enjeux sont particulièrement importants pour Houdan et Maulette.

Les crues majeures sont celles de 1999 et 2000 puis celles de mai-juin 2016 et juin 2018.

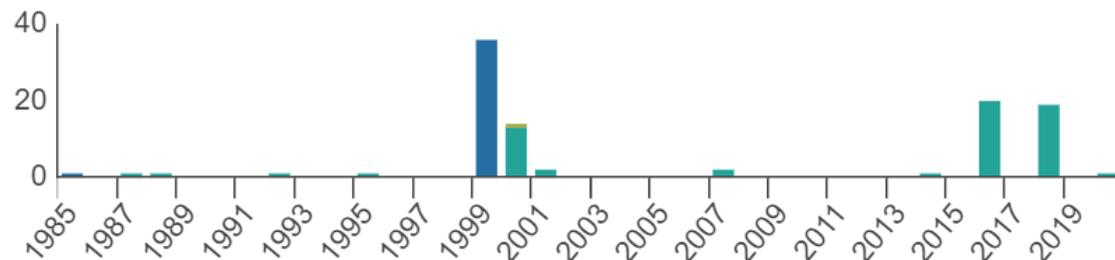
Les conséquences du changement climatique vont engendrer des épisodes extrêmes plus marqués, qu'il s'agisse de périodes de sécheresse ou d'intenses précipitations. L'une des conséquences d'évènements pluvieux plus marqués (augmentation des précipitations hivernales, fonte de neige plus précoce, diminution des débits estivaux...) est d'augmenter le risque inondation. La période pourrait également se déplacer, passant du début de printemps au semestre d'hiver, et dans certains cas se prolonger.

La CCPH, déjà sensible à l'aléa inondation par débordement des cours d'eau, pourrait voir une augmentation des dommages aux personnes et aux biens.

Réseau hydrographique, CC du Pays Houdanais



Arrêtés d'inondation par année entre 1985 et 2020, CC du Pays Houdanais





Les communes traversées de part et d'autre de cours d'eau sont évidemment concernées par le risque inondation par débordement. Cependant, certaines communes ont une vulnérabilité plus importante que d'autres comme l'atteste le registre comptabilisant les arrêtés de catastrophes naturelles. Elles sont donc plus exposées et il s'agira d'apporter une stratégie d'adaptation localisée pour diminuer ces vulnérabilités.

Le nord du territoire est particulièrement vulnérable aux inondations par débordement au niveau de la Vaucouleurs après la jonction avec la Flexanville, notamment sur les communes de Villette, Rosay et Septeuil.

Ce phénomène se retrouve également au centre du territoire sur le passage de la Vesgre entre Maulette et Saint Lubin de la Haye et sa rencontre avec l'Opton au niveau d'Houdan. Saint Lubin de la Haye est particulièrement vulnérable avec le plus grand nombre d'arrêtés (7) inondations sur le territoire depuis 1985.

Nombre d'arrêtés inondations par débordement par communes entre 1985 et 2020			
	≥ 5	3 à 4	
Communes	Goussainville, Rosay, Houdan, Saint Lubin de la Haye, Septeuil, Villette	Adainville Bourdonné Civry-la-Forêt Condé-sur-Vesgre Courgent Dannemarie	Flins-Neuve-Eglise Houdan Maulette Orgerus Orvilliers Osmoy Tilly

• Inondation par ruissellement

L'ensemble du territoire est fortement concerné par les inondations par 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.

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

Sur la période 1985-2020, l'épisode majeur d'inondations par ruissellement est survenu sur le territoire en décembre 1999, puisque toutes les communes (36) du territoire ont obtenu un arrêté de catastrophe naturelle. Cet événement qui a causé des mouvements de terrain et des coulées de boue est vraisemblablement la conséquence directe des tempêtes Lothar et Martin. Ces ouragans ont causé des dommages majeurs sur une grande partie de la France, par des vents violents avec des rafales maximales de 144km/h mesurées à la station Chartres accompagnés de pluies abondantes (167 mm cumulés sur le mois de décembre).

Cependant, on remarque que le ruissellement est une cause conjointe au débordement de cours d'eau sur le territoire avec un enjeu d'adaptation en amont (zone tampon et réservoirs) et en aval (zone d'expansion des crues).



- *Inondation par remontée de nappes alluviales*

La CCPH est également exposée à un aléa inondation de remontée de nappes, notamment le long des cours d'eau principaux du territoire, la Vesgre et l'Opton, au sud et centre du territoire (voir carte ci-contre).

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.

Deux épisodes majeurs d'inondations de remontée de nappes se sont produits depuis 1985 :

- Une inondation à Mondreville en décembre 2000
- Une inondation à Houdan et Orvilliers en 2001

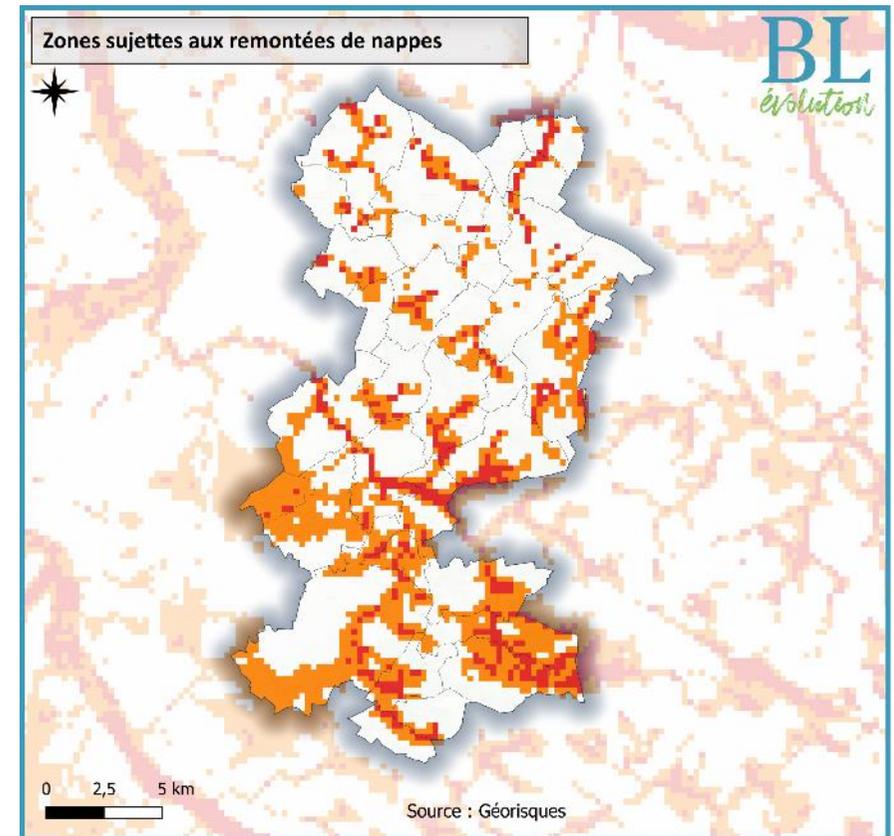
Quelles conséquences ?

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.

Les conséquences des remontées de nappes sont, quant-à-elles, par exemple, l'inondation des caves et sous-sols, des dommages aux bâtiments par infiltration, aux réseaux routiers par désorganisation des couches inférieures, le dépôt de pollution, etc.

L'augmentation potentielle des dommages aux personnes et aux biens peut être considérée comme un risque prioritaire pour une grande partie du Pays Houdanais.

Zones inondables par remontée de nappes, CC du Pays Houdanais



	Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes
	Zones potentiellement sujettes aux inondations de caves



PPRi Inondation

Le PPRi est un document prescrit et approuvé par l'Etat. Il a pour objectifs :

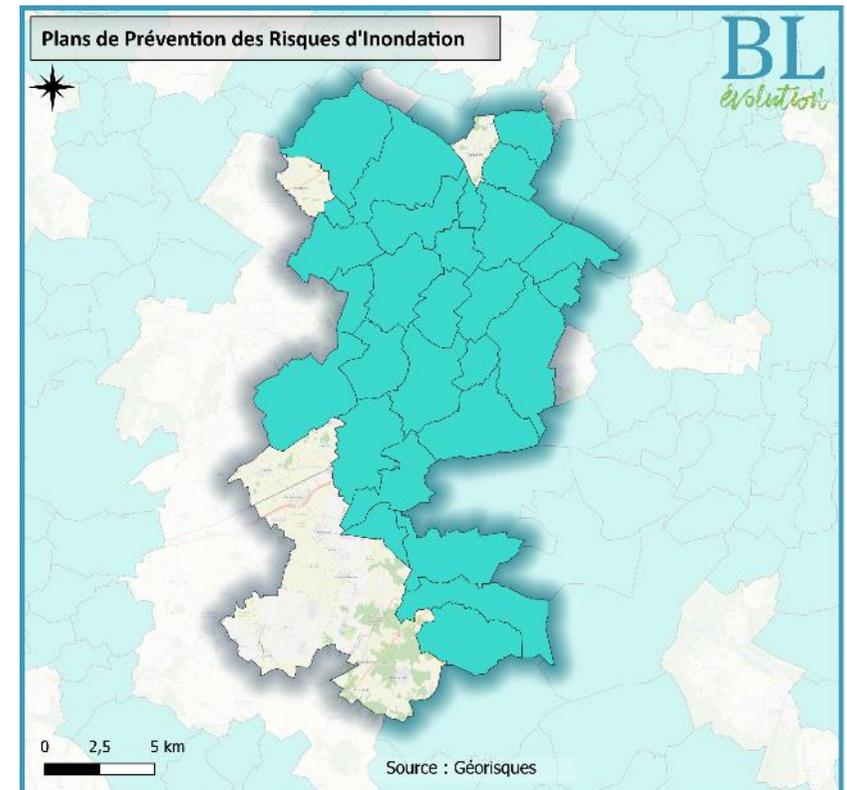
- d'établir une cartographie aussi précise que possible des zones de risque
- d'interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses, les limiter dans les autres zones inondables ;
- de prescrire des mesures pour réduire la vulnérabilité des installations et constructions existantes ;
- de prescrire les mesures de protection et de prévention collectives ;
- de préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues.

Dans ces zones, il régleme l'urbanisation future, en limitant voire interdisant les constructions. Il définit les mesures applicables au bâti existant, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde incombant notamment aux particuliers et aux collectivités locales. Le PPR est une servitude d'utilité publique annexée au Plan Local d'Urbanisme (PLU). Il a une valeur réglementaire et est opposable au tiers.

Sur le territoire de la CC du Pays Houdanais, une grande majorité des communes sont concernées par des périmètres de risques d'inondations délimités par arrêté préfectoral du 2 novembre 1992 en application de l'ancien article R111-3 du code de l'urbanisme. Dans ces périmètres (appelés périmètres R111-3) les autorisations d'urbanisme peuvent être soumises à des conditions spéciales.

Bien que valant juridiquement PPR, ces périmètres R111-3 sont dépourvus de règlement spécifique de nature à orienter les précautions à prendre pour réduire le risque d'inondations.

Carte des PPRi, CC du Pays Houdanais



La plupart des communes du territoire sont concernées par le périmètre R111-3 à l'exception de 8 d'entre elles : Mondreville, Boinvilliers, Havelu, Goussainville, Boutigny-Prouais, Grandchamp, la Hauteville et Le Tartre Gaudran.



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). Il est localisé principalement le long des cours d'eau.

L'exposition est forte dans le **nord** du territoire : Orgerus est la commune du territoire qui enregistre le plus d'arrêtés retrait gonflement des argiles (7) depuis 1985. Les communes alentour enregistrent également plusieurs arrêtés depuis 1985 comme Saint Martin des Champs.

L'exposition est moyenne au **centre** et faible au **sud-ouest** (voir carte ci-contre).

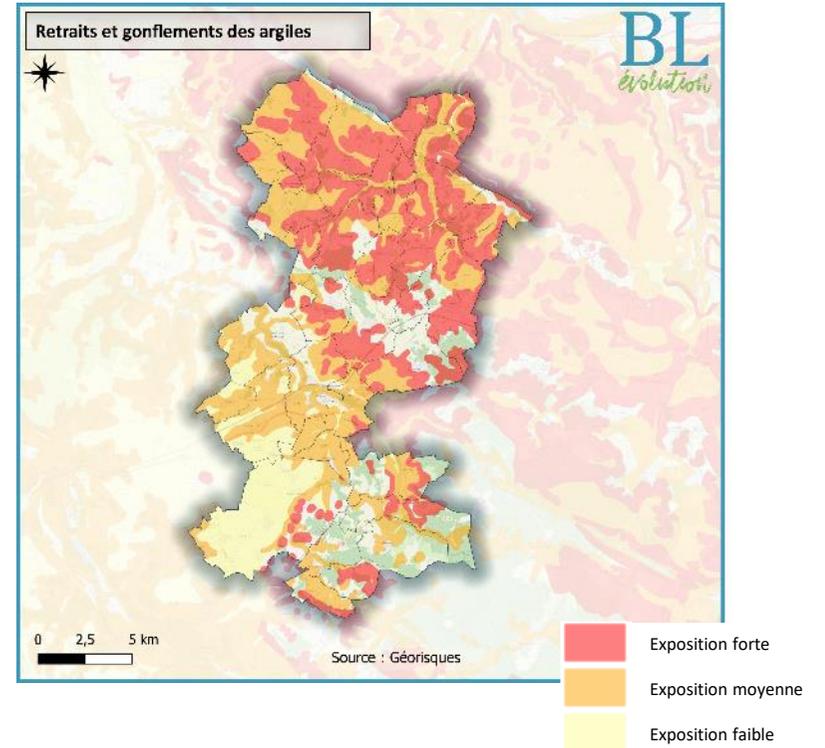
Aucune commune du territoire ne possède un Plan de Prévention du risque retrait-gonflement des argiles. Avec les phénomènes de sécheresses et d'inondations qui sont amenés à s'intensifier dans les prochaines années, **le phénomène de retrait-gonflement des argiles risque d'augmenter.**

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.

Aujourd'hui, cet aléa représente la seconde cause d'indemnisation au titre des catastrophes naturelles en France, après les inondations.

Exposition au retrait-gonflement des argiles, CC du Pays Houdanais



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 anthropique : 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 glissements de terrain**, qui résultent de mouvements lents et qui se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terre, qui se déplacent le long d'une pente.
- **Des éboulements et des chutes de blocs** dus à des mouvements rapides liés à l'évolution des falaises et des versants rocheux.

Sur le territoire de la CC du Pays Houdanais, sont répertoriés 9 effondrements sur la commune d'Havelu et Goussainville.

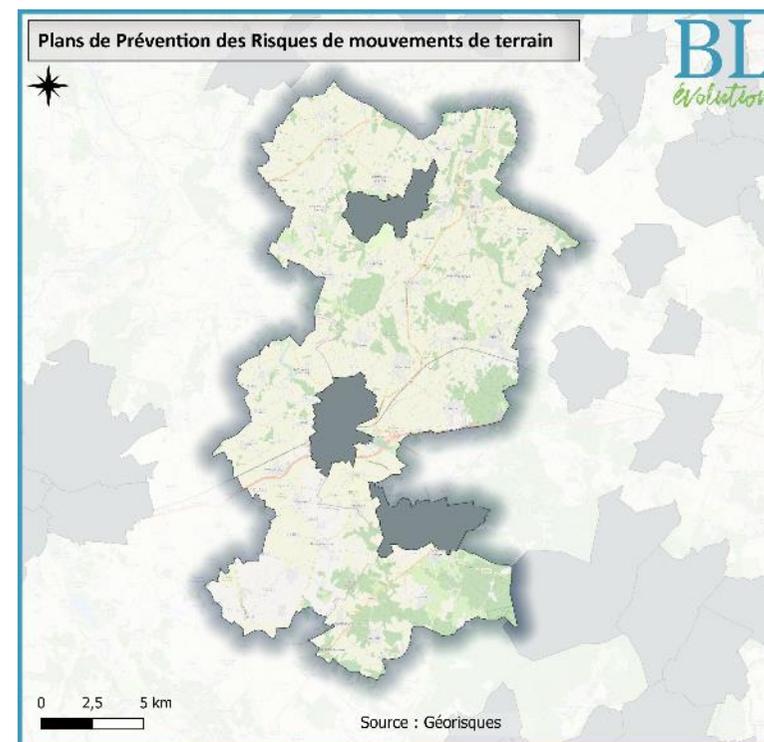
On retrouve également la présence de plusieurs anciennes marnières. En effet, dans le sud des Yvelines, de nombreuses exploitations de marne ont eu lieu de manière anarchique, le plus souvent dans des champs, sans que l'on ait de trace précise de ces « marnières ». Si le risque est minime puisque les cavités sont pour la plupart individuelles et de faible dimension, le manque de connaissance vis-à-vis de leur emplacement rend ces cavités potentiellement dangereuses.

Quelles conséquences ?

A noter, qu'avec le renforcement en intensité des épisodes de sécheresses et de fortes pluies, **la sensibilité aux mouvements de terrain du Pays Houdanais devrait augmenter d'ici à la fin du siècle**. L'intensification des précipitations hivernales pourrait également s'accompagner **d'une augmentation des aléas glissements de terrain**.

Les risques de sinistres pourraient donc augmenter.

PPR Mouvements de terrain, CC du Pays Houdanais



PPR Mouvements de terrain

On retrouve sur le territoire, trois communes (Montchauvet, Houdan et Bourdonné) concernées par des périmètres de risques d'effondrements, liés à la présence de cavités souterraines, délimités par arrêté préfectoral du 5 août 1996 en application de l'ancien article R111-3 du code de l'urbanisme. Dans ces périmètres les autorisations d'urbanisme peuvent être soumises à des conditions spéciales de nature à assurer la stabilité des constructions mais ils sont également dépourvus de règlement spécifique.



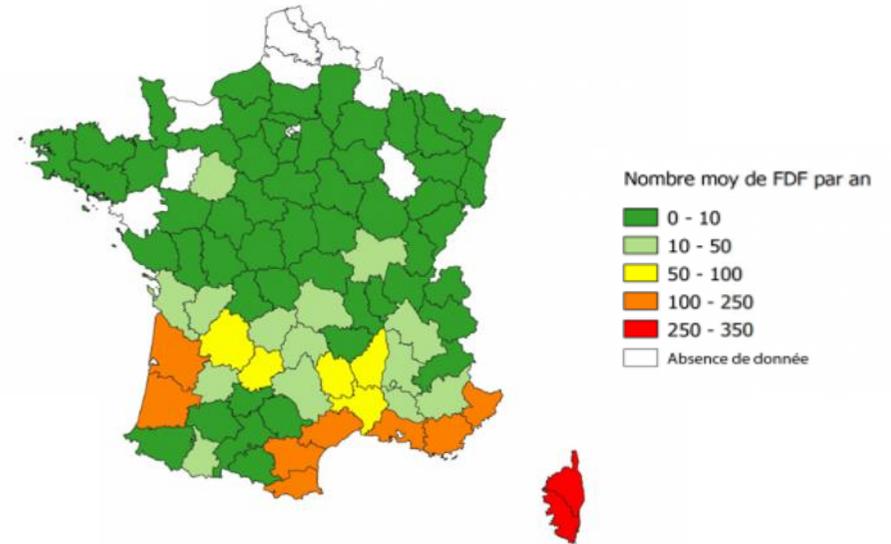
Risque de feux de forêts

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 dépôts 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 la Communauté de communes cet indice se situe entre 0 et 10** (voir carte ci-contre), le risque n'est donc pas considéré comme prioritaire.

Néanmoins la CC du Pays Houdanais se situe à la limite de la forêt de Rambouillet, vaste massif forestier. Avec les changements climatiques attendus, il sera nécessaire d'avoir une vigilance certaine sur ce risque. Les effets liés au changement climatique (élévation de la température moyenne, diminution des précipitations au printemps et en été, allongement de la durée des sécheresses estivales...) apparaissent comme des facteurs supplémentaires ou aggravants de risque avec une extension probable des zones sensibles.

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



Risque de tempêtes

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique (ou dépression) caractérisée par des vents violents qui dépassent les 89 km/h. Ce phénomène peut entraîner des effets directs comme la destruction de bâtiments, des équipements, des cultures... mais aussi des effets indirects tels que des inondations locales ou des coupures d'électricité...

Depuis 1985, la CCPH a connu une seule tempête en 1999, qui toucha l'ensemble des communes. À l'échelle régionale, le nombre de tempêtes est très variable d'une année sur l'autre sans tendance significative mais avec toutefois une hausse du nombre de tempêtes ces dernières années.

Les conséquences sur le territoire en termes d'impacts



- Impacts sur les ressources naturelles
- Impacts sur les populations et leurs activités

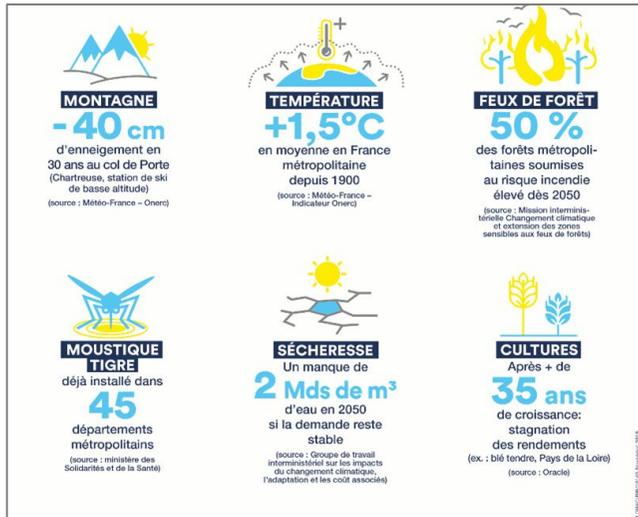


Vulnérabilité au changement climatique et impacts

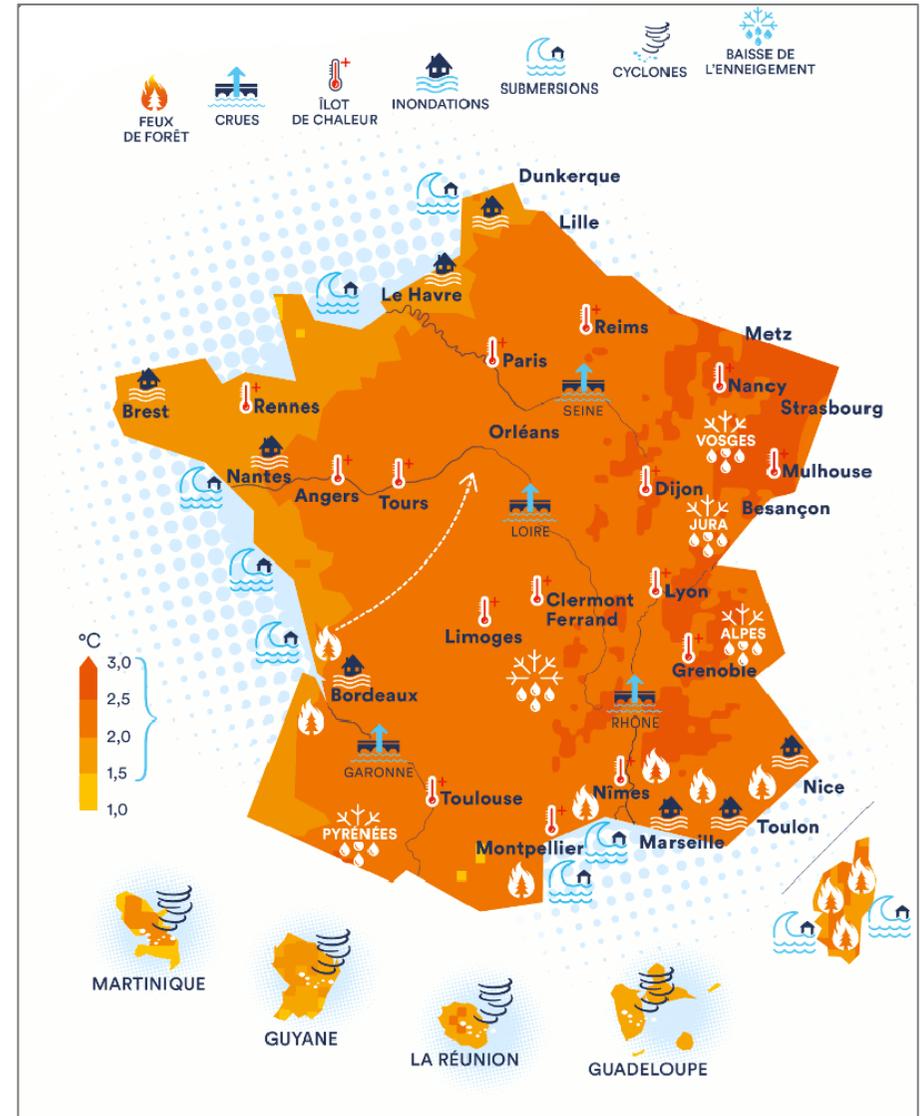
Les changements climatiques, via une chaîne complexe d'interactions entre le climat, l'environnement et les sociétés, posent un risque majeur pour la santé et le bien-être des populations, pour les milieux et la biodiversité, et pour les activités, notamment l'agriculture.

En ce qui concerne la Communauté de communes, 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 et à la forêt, fragilisation des milieux naturels, de la biodiversité et de la santé des habitants.

La connaissance des impacts est fondamentale, d'autant que le changement climatique, s'il implique une vulnérabilité plus forte, peut aussi être susceptible **de constituer de nouvelles opportunités.**



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, occasionnant une diminution de l'eau disponible, tant pour les eaux de surface que pour les nappes.

Etat des lieux la CC du Pays Houdanais

• Sur le plan quantitatif :

A l'échelle francilienne, en plus de l'assèchement des sols, les ressources en eau vont se raréfier d'ici 2100 (-12 % de précipitations, -30 % de recharges des nappes phréatiques) alors que la demande en eau ne va cesser d'augmenter avec les sécheresses (besoins humains, agriculture...).

Le territoire possède une ressource en eau abondante grâce à la présence de nombreux cours d'eau et des nappes d'eau souterraines. L'approvisionnement en eau potable est bien assuré sur l'ensemble du territoire grâce aux différents captages d'eau souterraine comme sur la majorité de l'Ile-de-France.

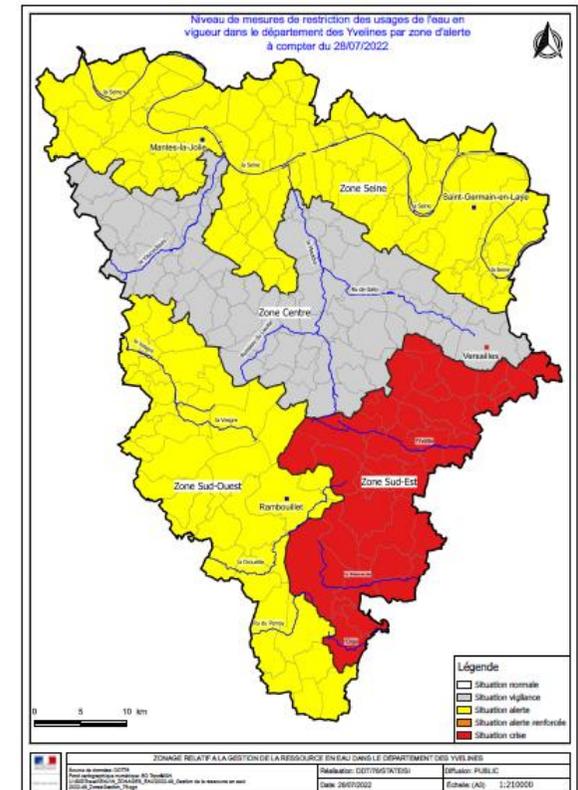
Cependant, du fait de sa grande dépendance aux eaux souterraines, le territoire présente une vulnérabilité plus importante face aux épisodes de fortes chaleurs et leurs effets sur la ressource en eau.

En effet, les périodes de sécheresses couplés à une baisse des régimes des précipitations comme en 2022 vont impacter le rechargement des nappes sauf si le niveau d'eaux pluviales est suffisant pour permettre un certain rechargement. Ce schéma peut alors entraîner une diminution de la disponibilité de la ressource en eau qui, à son tour, soulève des conflits d'usages de la ressource en volume contraint.

Niveau de mesures de restriction des usages de l'eau par zone d'alerte dans le département des Yvelines, du 28 juillet 2022 à novembre 2022

Au niveau du territoire, ces épisodes de sécheresses surviennent souvent suite à des périodes prolongées sans précipitations, notamment après un hiver et un printemps, pauvres en précipitations suivis d'un été chaud.

Cela se répercute sur la CCPH dont la disponibilité est un enjeu fort.





- *Sur le plan qualitatif :*

De manière générale, l'état chimique des nappes souterraines du territoire est moyen avec des nappes à l'état mauvais comme la **Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix** et la **Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André** qui contiennent une grande concentration de nitrates et de désherbants interdits par la législation depuis 2003 ainsi que des pesticides provenant des lessivages des sols agricoles suite aux précipitations.

Le territoire est donc concerné par une dégradation qualitative des eaux souterraines avec une dilution moins grande des composants chimiques et des recharges moins fréquentes causées par les vagues de chaleurs plus fréquentes.

Dans une autre mesure, la grande nappe Albien-Néocomien captif est profonde, et est protégée des pollutions de surface. Elle est donc de très bonne qualité. Elle représente une réserve stratégique d'eau potable en cas de crise majeure.

Du fait de la baisse généralisée des débits des cours d'eau sur le bassin Seine Normandie et de l'augmentation de la population, l'état qualitatif des eaux de surfaces se sont dégradées et l'état écologique pour certains cours d'eau sont moyens, voire mauvais pour l'état chimique.

L'Agence de l'eau Seine Normandie prévoit sur ses bassins les changements suivants d'ici 2100 :

- Augmentation d'environ 2°C de l'eau de surface ;
- Réduction des précipitations d'environ 12% ;
- Augmentation de l'évapotranspiration d'environ 23% d'ici 2100 ;
- Réduction des débits de 10 à 30 % ;
- Réduction de la recharge des nappes d'environ 30% ;
- Augmentation des sécheresses extrêmes et des fortes pluies (en intensité et en fréquence).

Les impacts du changement climatique sur la ressource en eau du bassin de la Seine sont assez marqués, avec une tendance prononcée à la diminution de la ressource en eau, tendance qui ne s'accompagne pourtant pas d'une réduction des risques de crue.



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 CCPH 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 (population, agriculture (abreuvement des animaux notamment), industrie) 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 aura une incidence négative accroissant la pression sur cette ressource.

- **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.

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

→ Le territoire est déjà sensible à ce risque, les débits des cours d'eau étant beaucoup plus faibles qu'à la normale en période estivale.

- **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.

- **Augmentation du risque inondation** due à l'augmentation des précipitations et accroissement de la pollution des cours d'eau et de l'érosion des sols à certains endroits.

- **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.



La forêt

La forêt est l'un des écosystèmes les plus exposés au changement climatique : augmentation des températures, évolution des régimes de précipitations, sécheresses et canicules plus fréquentes sont susceptibles d'impacter la forêt en profondeur. Cela engendre des perturbations dans le processus de végétation et un déplacement géographique des aires favorables aux différentes essences forestières. L'impact des bioagresseurs sur les forêts sera plus important, le changement climatique impactant physiologiquement les arbres, les rendant plus vulnérables.

Etat des lieux pour la CC du Pays Houdanais

Sur le territoire, la forêt représente 18% de l'occupation des sols. Elle est répartie le long des cours d'eau, au sommet des buttes témoins et au sud-est au niveau de la forêt de Rambouillet. Elle est composée comme suit : 86% de feuillus, 10% de forêts mélangées et 4% de forêts de conifères.

La forêt est majoritairement privée, les forêts publiques représentent 192 ha soit seulement 3,6% des forêts présentes sur le territoire. Les deux forêts publiques du territoire sont la forêt domaniale de Rambouillet et la forêt communale d'Adainville.

Le réchauffement est un facteur de vulnérabilité et peut entraîner des mortalités à court terme, des modifications de distribution des espèces sur le long-terme ainsi que des transformations des peuplements (substitution ou introduction d'essences) ce qui risque de bouleverser les écosystèmes en place.

- *Risque incendie*

Jusqu'à présent la CCPH est assez peu exposée au risque de feux de forêts mais elle dispose de nombreux espaces forestiers ce qui lui confère une certaine sensibilité et la perception du risque y est encore peu développée.

Certes, la composition forestière du territoire est en immense partie composée de feuillus ce qui les rend moins propices aux incendies, par rapport aux résineux. Il est reconnu dans les milieux de la lutte contre les feux de forêt que les résineux sont beaucoup plus sensibles, véritables carburants (plus combustibles, générant des feux plus violents, etc.) alors que les feuillus constituent souvent une « zone tampon » qui ralentit la propagation des feux. Cependant en cas de sécheresse extrême, tout type de boisement est à risque. C'est un phénomène récent qui impacte le département des Yvelines sur lequel est situé le territoire.

Le SDIS des Yvelines précise qu'à cause du réchauffement climatique, il y a une transformation des feux qu'ils rencontrent avec un passage d'années en années de feux de broussailles ou de sous-bois à des feux de forêts.

Si historiquement, la forêt de Fontainebleau a toujours été concernée par le risque incendie en Ile de France (actuellement en risque modéré dû notamment à sa typologie de sol sableux riche en tourbe qui couvent le feu une fois éteint, ses essences d'arbres particulières et une fréquentation de 15 millions de visiteurs par an), l'ONF Ile-de-France souligne que la tendance de ces dernières années est à une vulnérabilité accrue de toutes les forêts d'Ile-de-France en raison du changement climatique.



Les impacts potentiels sur la forêt

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 sur les forêts :

- **Dépérissement des 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.
 - **Evolution des peuplements** (disparition d'essences et modification des aires de répartition des essences) due aux différentes répercussions du changement climatique sur l'environnement.
- **Augmentation du risque feux de forêt** entraîné par l'augmentation de la température et la baisse de l'hygrométrie.
- *Ce risque n'est actuellement pas identifié comme étant un risque majeur pour la CCPH, toutefois il devient une préoccupation à prendre en compte avec les changements climatiques, accentuée par la fragilité des écosystèmes forestiers.*

- **Dégradation et perte de services écosystémiques** (production de bois, protection contre les aléas naturels, l'érosion des sols, maintien de la biodiversité, filtrage de la qualité de l'air...) accentuées par la prolifération des ravageurs forestiers, insectes ou champignons qui aggravent les impacts des sécheresses, tempêtes ou incendies.
- **Modification de la phénologie des arbres**, de leur cycle de développement, désynchronisation des cycles entre espèces.
- **Baisse de production des forestières** (baisse de la quantité d'herbes..)

Les différents impacts négatifs causés sur les forêts auront des répercussions importantes sur l'économie et la filière-bois, la biodiversité, le tourisme et les activités récréatives, la production de biomasse, le stockage du carbone par le système sol-plante, la qualité de l'air, etc. **C'est donc l'ensemble des fonctions de la forêt et des services écosystémiques rendus qui se verront impactés.** Les impacts potentiels sur la forêt pourront à leur tour impacter en rétroaction positive le réchauffement du climat par une diminution des réservoirs de stockage carbone libérant du CO₂ dans l'atmosphère.

La prise en compte du changement climatique dans la gestion des espaces forestiers permettrait de réduire la vulnérabilité. Une meilleure prise en compte de l'augmentation du risque de feux de forêts pourrait également être bénéfique. Par ailleurs, la capacité d'adaptation des forêts dépendra en partie du choix des essences forestières.



Milieus naturels, écosystèmes et biodiversité

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 la CC du Pays Houdanais

Le territoire possède un patrimoine naturel riche par la présence importante de milieux naturels : de nombreux cours d'eau, des zones humides, forêts... qui abritent de nombreuses espèces remarquables et protégées. Le territoire possède plusieurs réservoirs de biodiversité et est globalement couvert par des zonages environnementaux comme Natura 2000 et des ZNIEFF de type 2 majoritairement.

Les impacts futurs

Néanmoins avec l'évolution des indicateurs climatiques, les impacts potentiels futurs sont :

- **Modification des aires de répartition des espèces**, entraînant une évolution des écosystèmes et des habitats.
- **Disparition d'espèces** due aux différentes répercussions du changement climatique sur les écosystèmes.
- **Dégradation des milieux naturels** due à un stress hydrique et thermique accru, notamment pour les zones humides.

La sensibilité future des espèces animales et végétales dépendra de leur capacité d'adaptation notamment en termes d'aire de répartition. Il existe par ailleurs un risque de prolifération d'espèces invasives, principalement le long du réseau hydrographique.

Ainsi, l'enjeu pour la communauté de communes est d'augmenter la résilience des écosystèmes, en couplant protection des espaces naturels sensibles et présentant un intérêt remarquable en termes de biodiversité avec une logique d'aménagement des continuités écologiques, afin d'éviter une fragmentation trop importante des milieux et de favoriser la dispersion des espèces.



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 la CC du Pays Houdanais

La CCPH est un territoire majoritairement agricole, avec 75% d'espaces agricoles sur la surface du territoire. La grande majorité des cultures sont dédiées à la production de céréales avec 62% de la surface concernant la production de blé (39%), de maïs (4%) et d'orge (16%). Vient ensuite, la production d'oléo-protéagineux, avec principalement du colza, qui correspond à 22 % de la surface dédiée à l'agriculture du territoire. On retrouve ensuite des terres dédiées à l'élevage (9%).

L'agriculture du territoire est déjà touchée par les épisodes de gel tardif qui constituent pour ce secteur un risque important. Cet aléa est amené à se reproduire plus fréquemment avec une augmentation des températures en hiver participant à une levée végétative et floraison précoces et des épisodes de gel tardifs pouvant s'étaler jusqu'en avril comme les épisodes de 2021 qui ont provoqué des dégâts importants sur le colza qui débutait sa floraison, ainsi que sur les champs de betteraves. Les champs de blé dur et d'orge qui constituent une part importante des cultures du territoire, ont également subi une hausse de la mortalité des jeunes plants.

L'augmentation de la fréquence des étés caniculaires et secs, ainsi que des périodes de sécheresse, devrait impacter le secteur provoquant des pertes de plus en plus importantes, avec un risque élevé de baisse de rendement. Sur le département des Yvelines, les épisodes de sécheresse de 2022 ont induit une baisse de rendement et une hausse de la mortalité du blé, principale production agricole sur la CCPH.

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.

- **Pertes de récoltes** liées à des épisodes de gel tardif.
- **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 la croissance des végétaux cultivés 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).
- **Baisse de la fertilité due à l'érosion des sols, destruction des récoltes et pollution des parcelles** conséquences des pluies torrentielles.
- **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...)



Milieus urbains

En milieu urbain, les températures sont plus importantes que dans la campagne environnante : **c'est le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU)**. D'autres enjeux concernent les villes, par exemple la présence de sols imperméables qui accentuent le risque inondation par ruissellement.

La CC du Pays Houdanais est un territoire à l'urbanisation assez lâche et avec une densité faible (102 hab./km² en 2019*) : les surfaces artificialisées représentent peu d'espaces, et l'exposition aux effets d'îlot de chaleur urbain est faible.

Avec les effets du changements climatiques et l'augmentation de la démographie dans les milieux urbains, les impacts vont s'accroître tandis que d'autres vont apparaître :

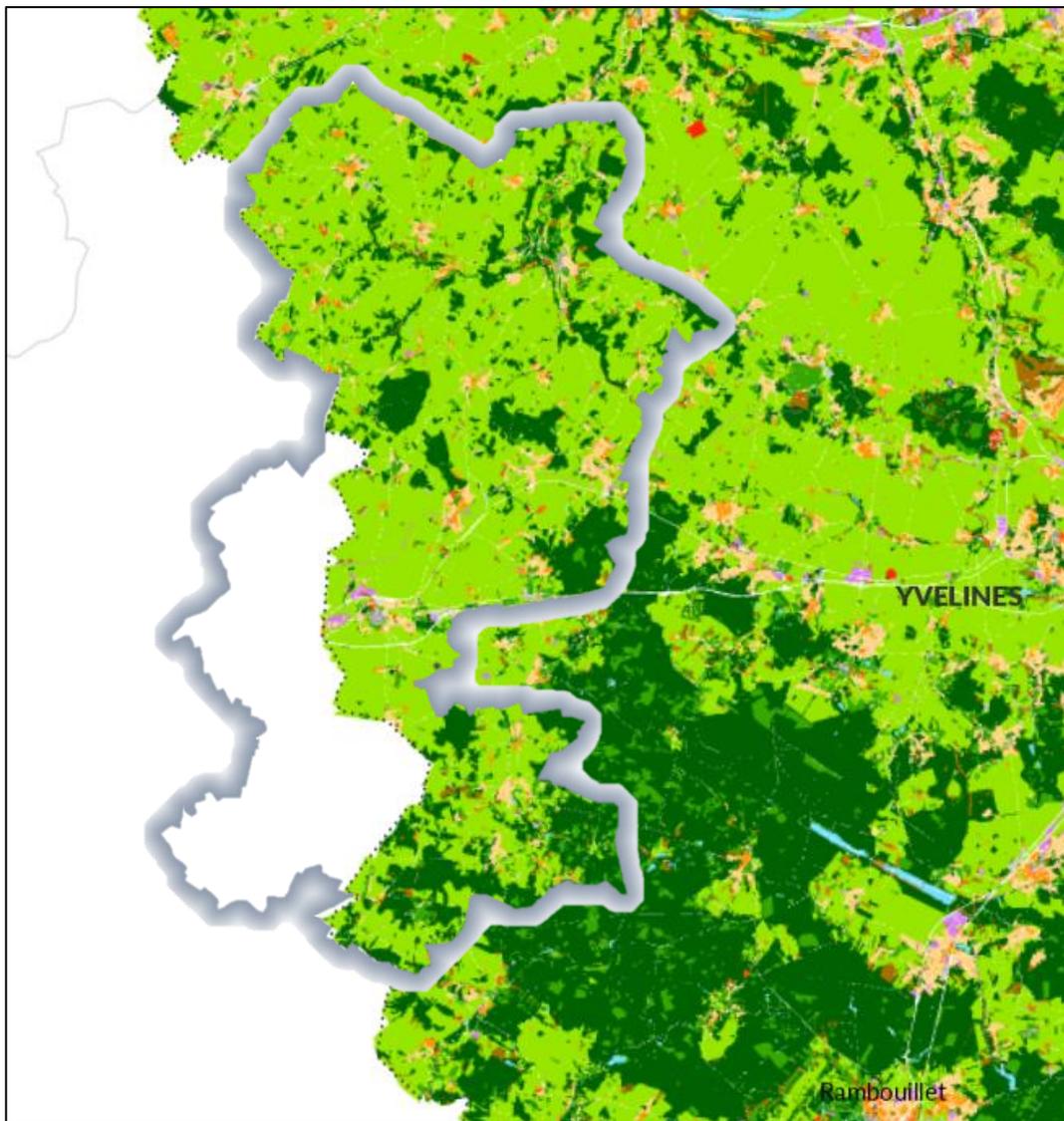
- **Amplification des hausses de température et des périodes caniculaires plus violentes** en raison du phénomène d'îlot de chaleur urbain en période estivale.
- **Risque d'inondation accru en raison de l'augmentation des pluies automnales et hivernales.**
- **Dommages dus à l'amplification du phénomène de retrait-gonflement des argiles** lié à l'alternance de périodes de sécheresse et de fortes pluies, entraînant des dégâts matériels.

Aménagement du territoire et bâtiments

La CC du Pays Houdanais est un territoire à dominante rurale, avec une part de logements individuels s'élevant à 95% du parc immobilier total.

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.

- **Dommages à la structure de bâtiments**, dans les secteurs exposés pour les maisons individuelles présentant des fondations peu profondes notamment, liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dû à l'alternance de périodes de sécheresse et de fortes pluies. C'est un risque important pour le territoire au vu de la composition de son parc immobilier et de la présence d'un aléa fort dans le nord du territoire.
- **Problèmes d'inconfort thermique l'été dans les bâtiments** (logements, tertiaire...).
- **Les inondations pourraient évoluer en fréquence et en intensité**, et générer des perturbations plus importantes sur les réseaux et donc sur le fonctionnement du territoire.



Cartographie des zones à effet d'ICU sur le territoire de la CCPh
 Source : Institut Paris Région, Cartoviz

LÉGENDE

Local Climate Zones (LCZ)

LCZ

- A - Arbres denses
- B - Arbres épars
- C - Buissons, broussaille
- D - Pelouses, Prairies, Cultures
- E - Roche nue, pavés, macadam
- E.b - Cimetière arboré, minéral/végétal
- F - Terrain nu ou sable
- G - Eau
- 1 - Ensemble de tours compact
- 2 - Ensemble d'immeubles compact
- 3 - Ensemble de maisons compact
- 4 - Ensemble de tours espacées
- 5 - Ensemble d'immeubles espacés
- 6 - Ensemble de maisons espacées
- 7 - Constructions légères
- 8 - Grandes emprises tertiaires bâti bas
- 9 - Maisons éparses, constructions isolées
- 10 - Industrie lourde

Une exposition aux ICU plutôt faible

Comme le confirme la carte ci-contre, l'exposition du territoire de la CCPh aux îlots de chaleur urbains (ICU) est plutôt faible, en dehors de quelques zones (à l'échelle de quelques bâtiments, cf. ci-dessous dans le centre-ville de Houdan).



Méthodologie

L'Institut Paris Région a d'abord proposé une modélisation numérique sur toute l'Île-de-France à l'échelle de l'îlot - îlot bâti (« pâté de maisons ») ou non bâti (« espace ouvert naturel, agricole ou forestier ») - via la mobilisation des bases de données géographiques urbaines. Puis, à partir de ce référentiel des îlots morphologiques urbains, sans données d'observations météorologiques ou climatologiques, le parti pris a été d'utiliser le nouveau système de classification des Zones climatiques locales (Local Climate Zones, LCZ) pour caractériser l'influence climatique des îlots d'après leur typo-morphologie, leur comportement thermique ou radiatif et leur potentiel de rafraîchissement. Cette application permet d'interpréter simplement les effets de chaleur ou de fraîcheur associés à chacune de ces propriétés. Le résultat est corroboré par le retour d'expérience de la canicule de 2003 (périmètre de nuit tropicale notamment).

https://cartoviz2.institutparisregion.fr/?id_appui=icux&map=@1629470119125983

Accusé de réception en préfecture
 078-247800550-20241219-DEL12218122024-DE
 Date de télétransmission : 19/12/2024
 Date de réception préfecture : 20/12/2024



Réseaux et consommation d'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.

- **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...).
- **Perturbation du fonctionnement des réseaux et de la production d'énergie** à la suite d'événements extrêmes (pluies torrentielles, inondations et coulées de boues, mouvements de terrain...) mais également avec l'augmentation des sécheresses et étiages impactant les ouvrages hydroélectriques présents.
- **Rupture des canalisations d'assainissement** liée au retrait-gonflement des argiles.
- **Davantage de travaux de réparation et d'entretien, des coupures de réseaux plus fréquentes**, liés aux évolutions de températures.

- **Diminution des besoins en énergie et de chauffage**, notamment l'hiver, en lien avec l'augmentation des températures et de l'ensoleillement.
→ *A l'horizon 2050, le nombre de degrés-jour de chauffage devrait diminuer d'environ 30% par rapport à la période actuelle (à l'échelle du département), en dépit des évolutions socio-économiques.*
- **Augmentation des besoins en énergie pour la climatisation et le refroidissement**, notamment l'été, en lien avec l'augmentation des températures
→ *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.*
- **Evolution de la ressource en énergie renouvelable** (ensoleillement, production de biomasse, régime des vents...).



Santé

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 la CC du Pays Houdanais

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 citadins du fait que les phénomènes de canicules sont accentués en milieux minéralisés provoquant des îlots de chaleur urbains.

Les impacts potentiels sur la santé :

Sans efforts d'adaptation, le changement climatique aura de lourds effets sur la santé de la population de la CCPH :

- **Dégradation du confort thermique, 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.

→ *Ce risque est particulièrement élevé 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, personnes isolées, en situation de précarité ou sans abris.*

Le vieillissement de la population, avec l'allongement de la durée de vie et du nombre de personnes en situation de dépendance, entraîneront un accroissement de la vulnérabilité à cet aléa (la part de personne de plus de 75 ans pour la CCPH est de 7,4% en 2019, et en 2050, un Yvelinois sur 5 aura plus de 60 ans.)

Sur le territoire, 1 logement sur 5 est une passoire thermique. La dégradation du confort thermique sera donc un risque croissant sur le territoire.

- **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.

→ *L'augmentation de concentration d'ozone dans l'atmosphère a également pour effet de réduire la durée de conservation des denrées alimentaires périssables et d'accroître ainsi le risque d'intoxications alimentaires.*

- **Risque accru de contamination alimentaire** (algues, bactéries...), liée notamment au défaut de refroidissement dans un contexte de vagues de chaleur.



- **Développement de maladies liées à la qualité de l'eau**, 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 microbiologique (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.
- **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. Cela entraîne chez les personnes sensibles : rhinites, conjonctivites, symptômes respiratoires tels que la trachéite, voire de l'urticaire et de l'eczéma.

→ *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.*
- **Augmentation du risque de cancer cutané** dû à l'augmentation de l'ensoleillement qui expose la population aux rayons UV. Les populations résidant en altitude sont plus vulnérables du fait que l'atmosphère y est moins protectrice.
- **Apparition de nouvelles maladies vectorielles** liées à l'implantation de vecteurs (moustiques tigres, tiques : maladie de Lyme...) grâce à des conditions climatiques favorables.
- **Des traumatismes psychiques** liés aux événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse).



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)*



Infrastructures 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).

La CCPH est un territoire où les déplacements en voiture représentent 80% des déplacements totaux avec un très faible recours au transport en commun (11%). Les infrastructures et les routes vont être impactées par les effets du changement climatique :

- **Baisse de l'efficacité ou de la résistance des infrastructures** due à l'évolution des conditions climatiques, notamment de température (rails, ponts, revêtements, lignes électriques...) sans forcément entraîner immédiatement des dommages (risque sur le moyen/ long terme).
- **Dommages des infrastructures de transport** liés aux événements extrêmes (fortes chaleurs entraînant la déformation des rails, fonte partielle du bitume, etc., pluies torrentielles créant des glissements de terrain...), avec des conséquences sur la mobilité et l'activité économique.
- **Inconfort thermique dans les transports** entraînant notamment une consommation énergétique accrue pour le rafraîchissement.

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.



Economie locale

En 2019, la majorité des emplois du territoire proviennent de deux secteurs d'activité : le commerce, les transports et services divers, et l'administration publique. Les emplois liés à l'activité agricole représentent environ 2,3% des emplois du territoire alors que les emplois industriels représentent près de 9% des emplois totaux.

Ces activités économiques peuvent également subir les effets du changement climatique, notamment au travers :

- 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.
- **D'une perte de valeur du parc immobilier résidentiel et tertiaire** (détérioration du confort thermique, dommages physiques...).
- **De la 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

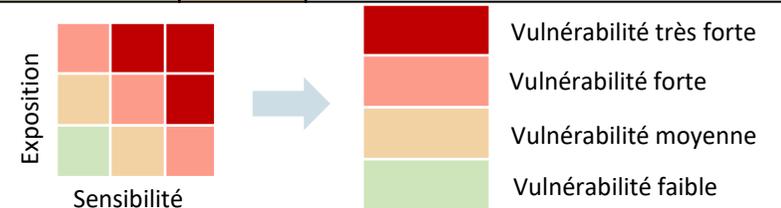
Enfin, **la Communauté de communes du Pays Houdanais n'est pas isolée**. Même si le territoire était épargné par les effets du changement climatique, il subirait les répercussions économiques, politiques, démographiques et sécuritaires du phénomène sur d'autres aires géographiques avec lesquelles il 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 lors des phénomènes climatiques extrêmes frappant la chaîne logistique ou la chaîne de valeur dont dépendent des entreprises du territoire.



Synthèse de la vulnérabilité climatique de la CC du Pays Houdanais

Aléa climatique / Aléa induit	Exposition du territoire à l'aléa		Niveau de sensibilité: population, biodiversité, activités...	Vulnérabilité <i>Sensibilité x exposition</i>		Secteurs exposés
	actuelle	future		actuelle	future	
Canicules	Forte	→	Moyenne	Forte	→	Population / Santé / Agriculture / Biodiversité
Inondations	Forte	→	Forte	Forte	→	Population / Qualité des eaux / Biodiversité / Agriculture
Sécheresses et gel tardif	Forte	→	Forte	Forte	→	Agriculture / Biodiversité / Forêt / Disponibilité en eau
Mouvements de terrain	Faible	→	Faible	Faible	→	Habitats et bâtiments / Infrastructures (routes...)
Retrait gonflement des argiles	Forte	→	Moyenne	Moyenne	→	Habitats et bâtiments / Infrastructures
Feux de forêts	Faible	→	Moyenne	Moyenne	→	Forêt / Biodiversité / Habitats et bâtiments
Éléments pathogènes et envahisseurs	Faible	→	Faible	Faible	→	Forêt / Biodiversité / Tourisme / Santé / Agriculture / Qualité des eaux



Quelques pistes d'adaptation





Réduire la vulnérabilité au risque d'inondation et de coulée d'eau boueuse

- 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.
- Introduire un principe de bonus/malus climatique.

Construire une société plus sobre en eau

- 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.
- Soutenir les initiatives des collectivités, industriels, agriculteurs et promouvoir des solutions et innovations efficaces.

Vers une agriculture raisonnée

- La nécessité de développer une vision prospective et du conseil à long terme afin d'anticiper les phénomènes à long terme.
- Miser sur des nouveaux systèmes de production comme l'agroforesterie.
- Diversifier les agricultures sur le territoire avec des espèces adaptées aux journées chaudes et vague de chaleur

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.
- Réduire les pesticides, notamment utilisés par les agriculteurs.
- Développer des systèmes agricoles, industriels et forestiers à faible impact sur l'eau ; en orientant l'achat public.

Préserver les écosystèmes

- 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, et développer des filières économiques pérennes.



Vers une politique de l'eau qui contribue à l'atténuation

- Privilégier les puits de carbone dans les actions en faveur de l'eau : favoriser les prairies, zones humides, végétalisation, construction bois.
- Relocaliser au plus près du lieu de consommation les productions agricoles, industrielles et forestières pour protéger la ressource en eau et devenir plus économe en énergie.
- Produire de l'énergie sur les équipements constituant le petit cycle de l'eau (captage, production/potabilisation, distribution, collecte et transport des eaux usées, traitement et restitution au milieu naturel).
- Réduire la consommation d'énergie de ces équipements et encourager leur alimentation en énergie renouvelable.

Vers une politique énergétique compatible avec la préservation des ressources

- Identifier les impacts positifs et négatifs des projets de développement durable sur la ressource en eau et les milieux aquatiques : biomasses forestières, agro-carburants, digestats de méthaniseurs.
- Intégrer la végétalisation dans la rénovation des bâtiments pour la réduction des consommations d'énergie et pour la gestion de l'eau pluviale.

Vers des sols vivants, réserves d'eau et de carbone

- Prendre en compte les sols dans les documents d'urbanisme : Proposer des outils d'aide à la décision favorisant un usage parcimonieux des surfaces disponibles mais aussi la préservation des multiples fonctions des sols (infiltration, stockage du carbone, composante et support de biodiversité, d'activités agricoles, etc.).
- Promouvoir la végétalisation de l'espace urbain pour augmenter les possibilités de séquestration carbone et répondre aux enjeux de l'urbanisme de demain : infiltration, gestion des eaux de pluie, réduction des îlots de chaleur.
- Accroître le potentiel de stockage des sols en eau et en carbone : inventorier les écosystèmes et les systèmes agricoles et forestiers qui contribuent à cet objectif : zone humide, prairie, agriculture biologique etc.

Connaître et faire connaître

- 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).
- Promouvoir les audits de territoire en y intégrant des éléments de diagnostic de résilience des écosystèmes, de vulnérabilité.
- Améliorer la recherche et développement, intégrer aux formations de meilleures pratiques et intégrer l'adaptation au changement climatique dans l'éducation à l'environnement.
- Identifier les démarches exemplaires et les faire connaître.

Partie 3 : Enjeux et perspectives pour le territoire

- Synthèse des enjeux par thématique
- Potentiels énergie et GES

Mobilités et déplacements





Une dépendance à la voiture

Sur le territoire du Pays Houdanais, en 2018, 79% des trajets domicile – travail sont réalisés en voiture (ou camion/fourgonnette). C'est supérieur à la moyenne nationale, qui est d'environ 70% selon l'INSEE.

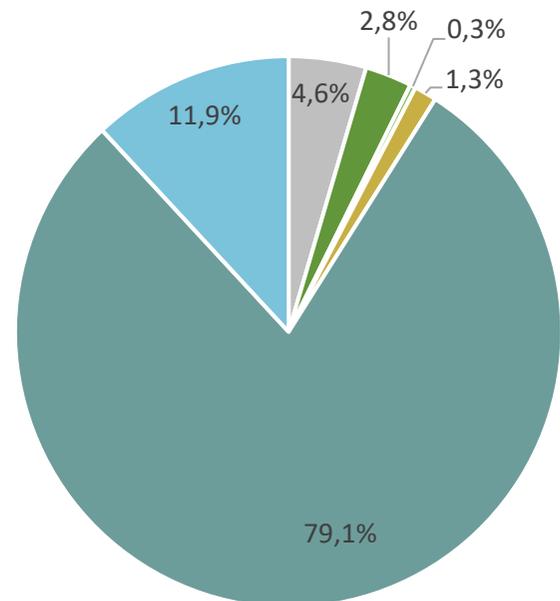
Les transports en commun constituent le second moyen de transport privilégié par les actifs : environ 12% des trajets domicile-travail.

Les mobilités actives ne représentent que 3% de part modale domicile-travail, et l'utilisation du vélo est marginale en 2018 (0,3%).

15% des actifs du territoire travaillent dans leur commune (soit environ 3 200 actifs), tandis que 52% travaillent dans une autre commune du département. 56% des ménages ont 2 voitures ou plus.

En 2019, 50% des personnes travaillant en dehors de leur commune de résidence parcouraient plus de 35 km pour se rendre au travail contre 33 km en 2009. C'est plus que la médiane des Yvelines (21km) et de la France (15km).

Parts modales domicile-travail en 2018 – CC du Pays Houdanais



- Pas de déplacement
- Marche à pied (ou roller, patinette)
- Vélo (y compris à assistance électrique)
- Deux-roues motorisé
- Voiture, camion ou fourgonnette
- Transports en commun



Une mobilité aux bénéfices multiples encore peu développée

Les mobilités actives (vélo, marche) sont une solution face aux enjeux de la pollution atmosphérique, des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergie du transport routier. Il s'agit en effet des modes de déplacement non motorisés. Ils ont également des bénéfices sanitaires. Il y a une forte marge de progression face au constat à l'échelle de la France : quasiment 60% des déplacements de moins de 1 km se font en voiture et 75% des trajets de moins de 5 km se font en voiture.

Un potentiel certain sur le territoire

Le territoire du Pays Houdanais dispose essentiellement d'infrastructures cyclables sur la commune de Houdan, auxquelles s'ajoute une liaison cyclable de 10km entre Havelu-Houdan-Maulette et Bazainville.

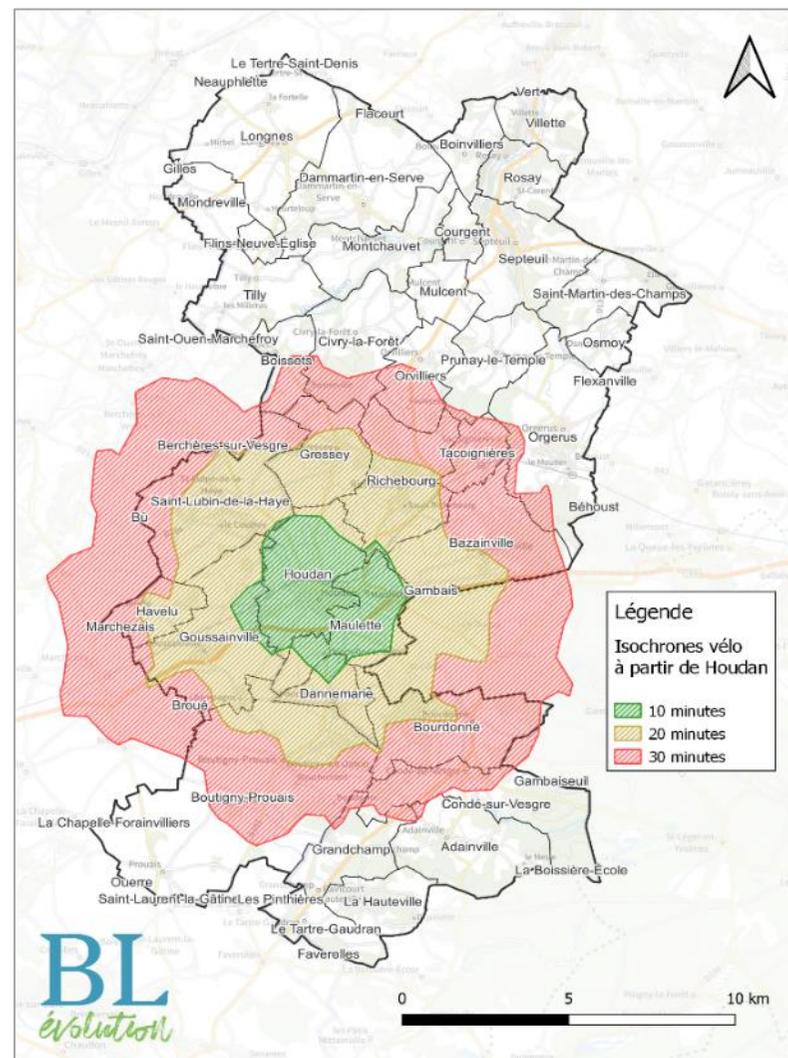
La carte ci-contre montre la distance pouvant être atteinte à vélo depuis le centre de Houdan en 10 minutes, 20 minutes, et 30 minutes.

En 30 minutes à vélo sont accessibles des communes comme Tacoignières, Orvilliers, Boissets mais aussi des communes en dehors du périmètre de la CAPH, à l'Est et à l'Ouest. Au total, ce périmètre autour de Houdan rassemble plus de 20 000 habitants.

Dans la zone à 20 minutes de Houdan résident plus de 10 000 habitants. Ce périmètre inclut notamment les communes de Goussainville, Gambais, Richebourg ou Gressey.

En 10 minutes de vélo, l'essentiel du territoire des communes de Houdan et de Maulette est accessible. Près de 4 500 personnes résident dans cette aire.

Périmètres accessibles à vélo en différents intervalles de temps depuis la commune d'Houdan





Approche cadastrale vs approche responsabilité

Les données de consommation d'énergie et d'émissions de GES présentées dans la première partie de ce diagnostic sont issues d'une analyse cadastrale des transports : elles sont attribuées proportionnellement aux territoires traversés. C'est l'approche réglementaire pour les PCAET. Le ROSE a développé une méthodologie complémentaire – l'approche responsabilité – qui attribue les consommations énergétiques et les émissions de GES aux territoires de destination, ce qui permet d'identifier les territoires générateurs de mobilité.

Avec une approche responsabilité, les émissions de gaz à effet de serre du transport routier (sur la partie du territoire située en Région Ile-de-France) sont inférieures de 16% aux émissions cadastrales.

Les émissions légèrement supérieures de l'approche cadastrale caractérisent le fait que le territoire est davantage un territoire de transit qu'un territoire générateur de mobilité. Le territoire du Pays Houdanais est effectivement traversé par 2 axes routiers importants :

- La nationale N12, qui traverse le territoire d'Est en Ouest sur l'axe Dreux-Paris, en passant par Maulette et Houdan
- La départementale D983, du Nord au Sud, reliant notamment le territoire à Mantes-la-Jolie

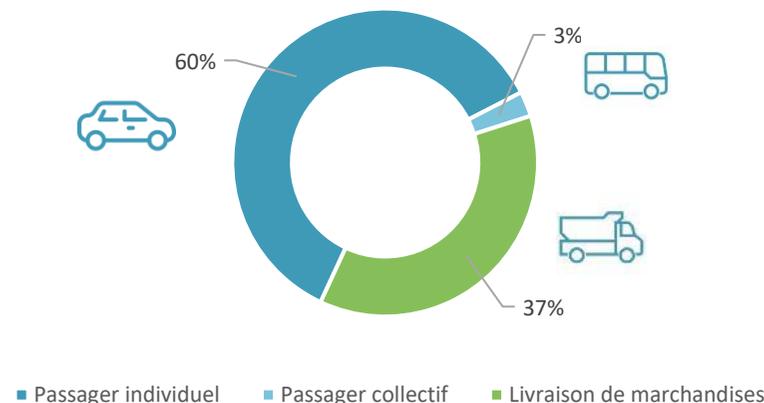
60% des émissions dues aux transports individuels

Sur la partie francilienne du territoire du Pays Houdanais, les émissions du transport routier sont principalement dues au transport de passager individuel (60% des émissions). Une part significative de ces flux correspond aux déplacements domicile-travail, fortement dépendant de la voiture (cf. p144).

Le second poste d'émissions de GES du secteur des transports est la livraison de marchandises.

Enfin, les transports collectifs ne représentent que 3% des émissions de gaz à effet de serre bien qu'ils constituent le mode de transport privilégié pour 12% des trajets domicile-travail.

Répartition des émissions de GES des transports routiers (approche responsabilité)





Sur la ligne N entre Paris et Dreux

Le territoire est desservi par la ligne N du transilien, à 3 stations :

- Orgerus-Béhoust
- Tacoignières Richebourg
- Houdan

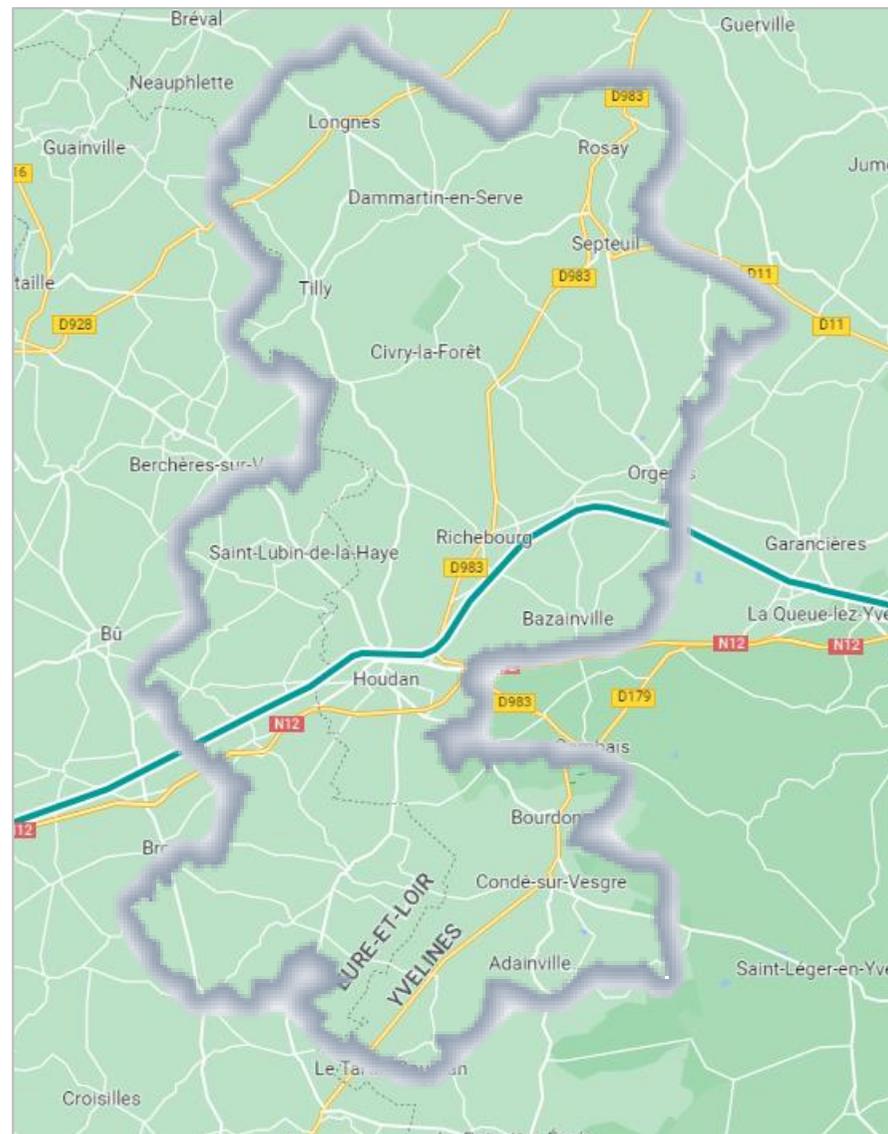
Cette ligne relie le territoire aux principaux pôles d'activité à proximité : Paris et Versailles à l'Est, Dreux à l'Ouest.

Un réseau de bus et de Transport à la Demande

Le territoire est également couvert par un réseau de bus développé : la société Transdev Ile-de-France exploite 18 lignes sur le territoire Houdanais. Ces lignes assurent également des liaisons aux communes extérieures au territoire de la CCPH : Mantes-la-Jolie, Saint Quentin, Beynes, Montigny-le-Bretonneux, etc. Ce maillage permet de desservir la majorité des communes du territoire mais le service est relativement contraint en termes d'horaires (adapté aux établissements scolaires et assujetti aux périodes scolaires).

Les établissements scolaires sont servis par des lignes de transports spéciaux mis en œuvre par la CCPH.

Enfin, depuis mai 2021, l'ensemble des communes de la Communauté de Communes du Pays Houdanais (CCPH) bénéficient de la desserte du Transport à la Demande (TàD) Houdan-Montfort, développé par Ile-de-France Mobilités.

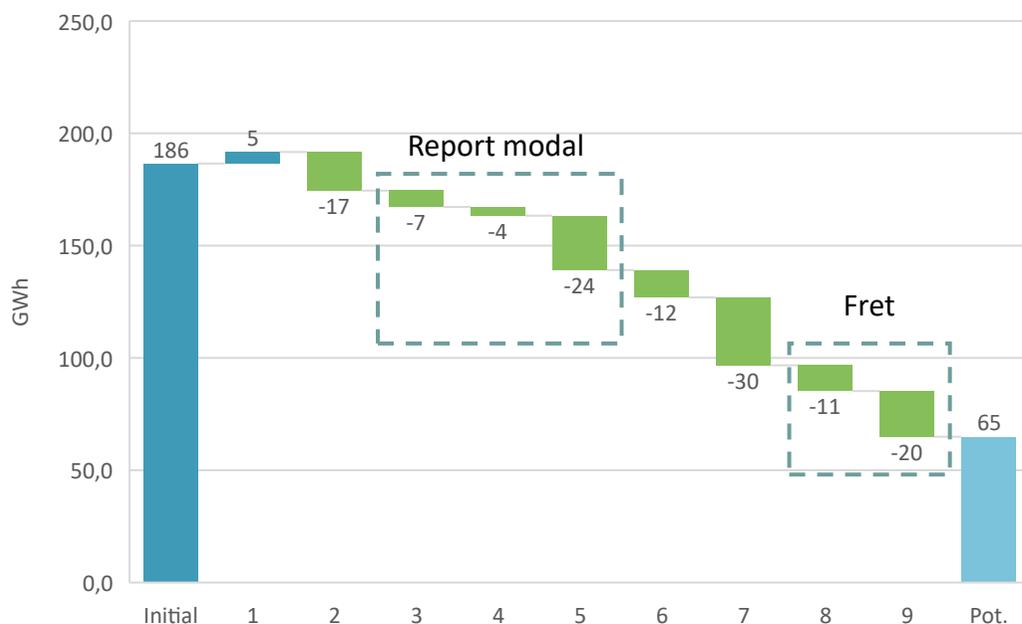




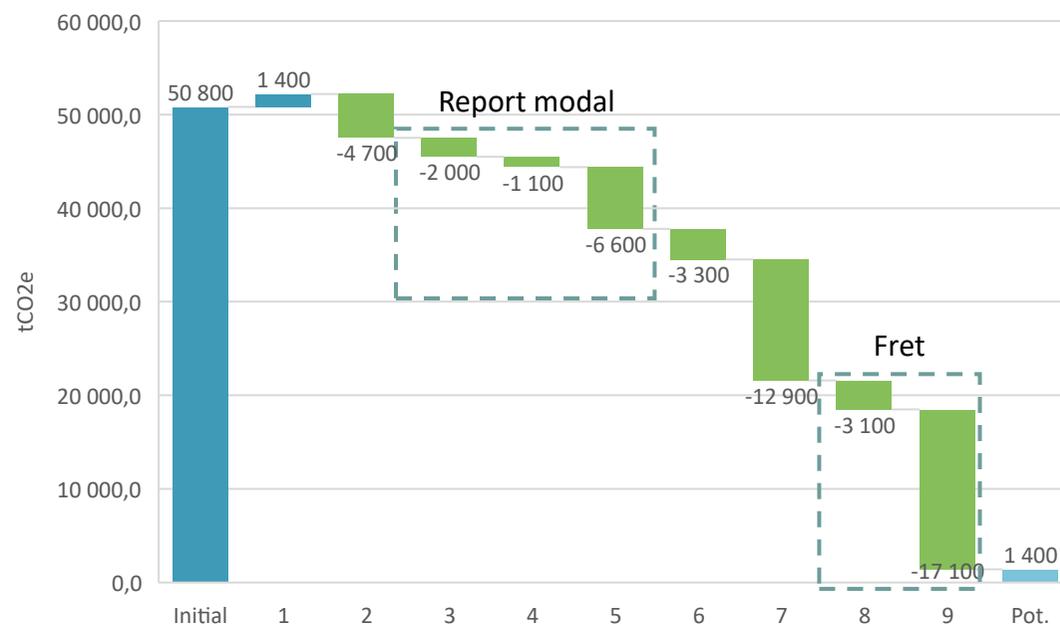
Potentiels - Diminution des flux et évolution des motorisations

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur des transports est de **122 GWh**, soit une diminution de **65%**. Pour le transport de personnes, le principal levier est le report modal vers des transports actifs et des transports partagés, en particulier du covoiturage. Les autres leviers sont la baisse des besoins en déplacement induite par la réorganisation du territoire et aux nouveaux services dédiés, la généralisation de l'écoconduite, la baisse des vitesses de circulation et la généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers. Pour le transport de marchandises, les leviers sont une réduction des flux grâce au développement des circuits courts et un changement des motorisations (électrification, hydrogène, gaz renouvelable). Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES. Au total, le potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **49 400 tCO2e**, soit une diminution de **97%**, ce qui montre qu'il est possible de parvenir à un système de mobilité bas-carbone.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| 1. Hausse du trafic | 4. Transports en commun | 7. Evolution des motorisations |
| 2. Diminution besoins de déplacements | 5. Covoiturage | 8. Diminution besoins - Marchandises |
| 3. Modes de déplacement doux | 6. Eco-conduite et réduction des vitesses | 9. Evolution des motorisations - Marchandises |



Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ✓ La ligne N relie le territoire à Paris et aux pôles d'activité alentours 3 stations sur le territoire ✓ Réseau de bus développé mais à améliorer ✓ Service de Transport à la Demande ✓ Réseau cyclable dense sur les communes de Houdan, Maulette, Bazainville et Richebourg ✓ Un schéma directeur cyclable en cours d'élaboration qui programmera le développement du vélo sur le territoire ✓ Potentiel fort de développement du vélo 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Des axes routiers structurants traversent le territoire Ils induisent des flux routiers importants et difficiles à maîtriser ✗ Flux routiers de transport de marchandises importants ✗ Dépendance forte à la voiture 4 trajets domicile travail sur 5 sont faits en voiture

Enjeux pour le territoire du Pays Houdanais
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Développer l'utilisation du réseau ferroviaire en travaillant notamment à l'accessibilité aux gares et aux solutions d'intermodalité (vélo, voiture, bus) <input type="checkbox"/> Mettre en œuvre les infrastructures et services cyclables permettant un essor du vélo à la hauteur de l'ambition de la politique cyclable <input type="checkbox"/> Développer une véritable culture des mobilités actives et partagées pour réduire la place de la voiture <input type="checkbox"/> Favoriser les véhicules à faibles consommations et faibles émissions <input type="checkbox"/> Travailler avec les employeurs du territoire à la mise en place de Plans de Mobilités

Habitat





Un parc de logements relativement ancien et énergivore

Plus de la moitié des logements sont antérieurs à 1975

Sur les 12 000 résidences principales du territoire du Pays Houdanais, environ 30% sont antérieures à 1918, et plus de 20% ont été construites entre 1919 et 1974.

Ces bâtiments anciens sont particulièrement énergivores (ils n'étaient pas soumis à des normes de performances énergétiques au moment de leur construction).

Les logements soumis à la RT2012 représentent environ 6% du parc, et les projets de construction déposés depuis le 1^{er} janvier 2022 sont soumis à la RE2020, plus exigeantes en termes de performances environnementales.

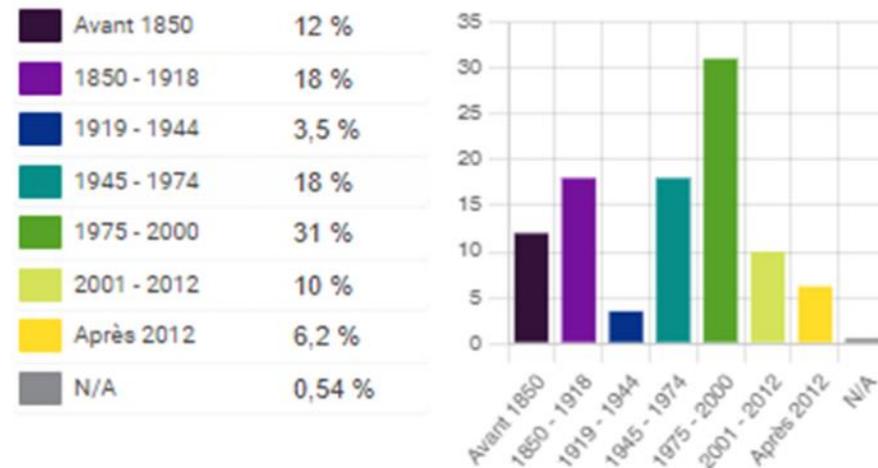
Un logement sur 5 est une « passoire thermique »

La performance énergétique des logements du territoire est mesurée pour environ 2 000 résidences principales en 2020.

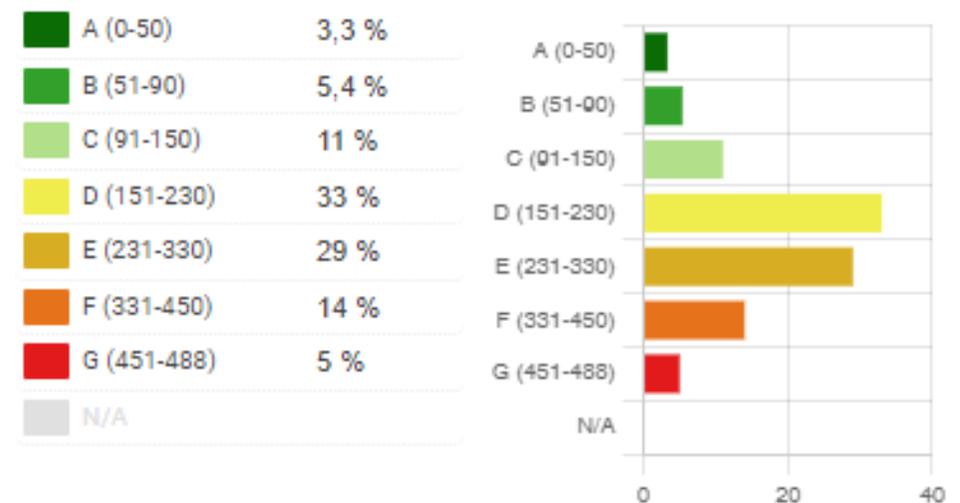
Près de 20% des logements diagnostiqués sont qualifiables de « passoires thermiques » (étiquettes de performance énergétique F ou G) qui consomment plus de 330 kWh d'énergie primaire par m² et par an. C'est plus que la moyenne nationale (15% en 2020).

Les logements économes en énergie (classes énergétiques A ou B soit moins de 90 kWhEP/m/an) représentent moins d'un logement sur 10.

Année de construction



DPE - performance énergétique





Une dépendance forte aux énergies fossiles pour se chauffer

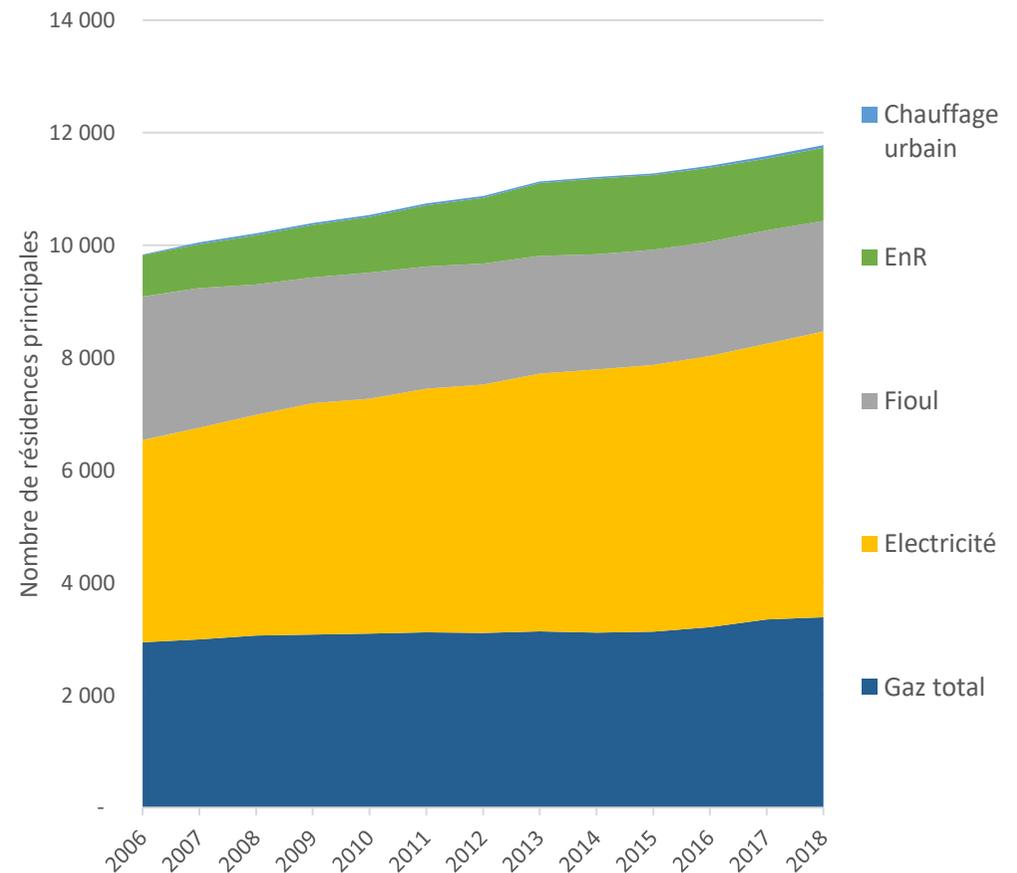
Près de la moitié des chauffages au fioul ou au gaz

En 2018, le territoire du Pays Houdanais compte environ 12 000 résidences principales. **Le premier mode de chauffage est l'électricité (43%)**, suivi du **gaz (29%, principalement du gaz de ville)** et du **fioul (17%)**. Au total, près de 5 400 résidences sont chauffées directement à base d'énergies fossiles fortement carbonées. Les chauffages à partir d'énergies renouvelables thermiques (bois-énergie) représentent environ 11% des logements.

Un remplacement progressif des chaudières au fioul

Sur la période 2006 – 2018, le nombre de chauffages au fioul a diminué de 23%. Dans le même temps, le nombre de résidences principales a augmenté de 20%, ce qui montre un remplacement progressif de ce mode de chauffage (à un rythme d'environ 50 logements par an). Les principales filières qui se sont développées sont le **bois-énergie (+77%)** et **l'électricité (+41%)**. Par ailleurs, le nombre de chauffages au gaz a légèrement augmenté (+15%) mais moins vite que l'augmentation du nombre de logements, ce qui se traduit par une légère baisse de la part de chaudières au gaz. Enfin, s'ils sont encore très minoritaires (0,4%), les réseaux de chauffages urbains se sont développés (47 résidences desservies en 2018 contre 15 en 2006).

Évolution du nombre de résidences principales par type de combustible - CC Pays Houdanais

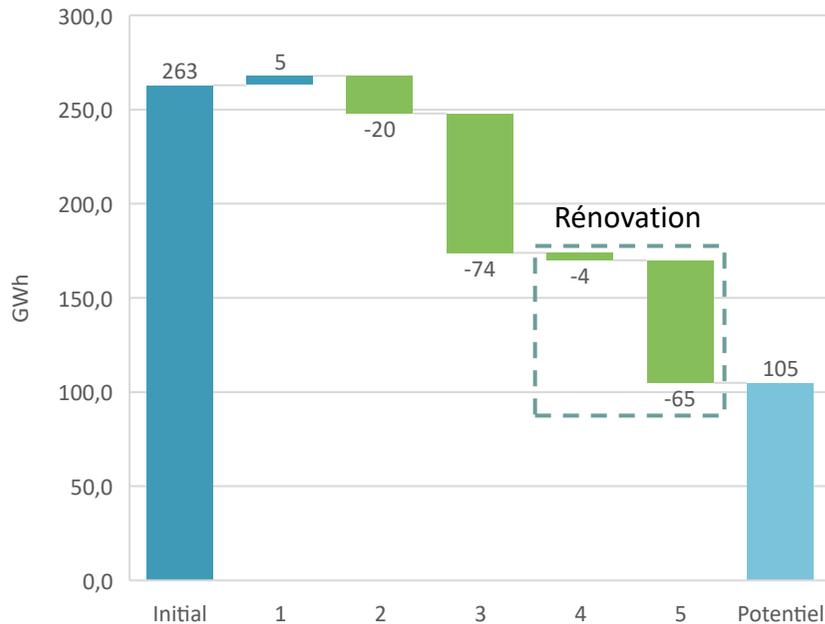




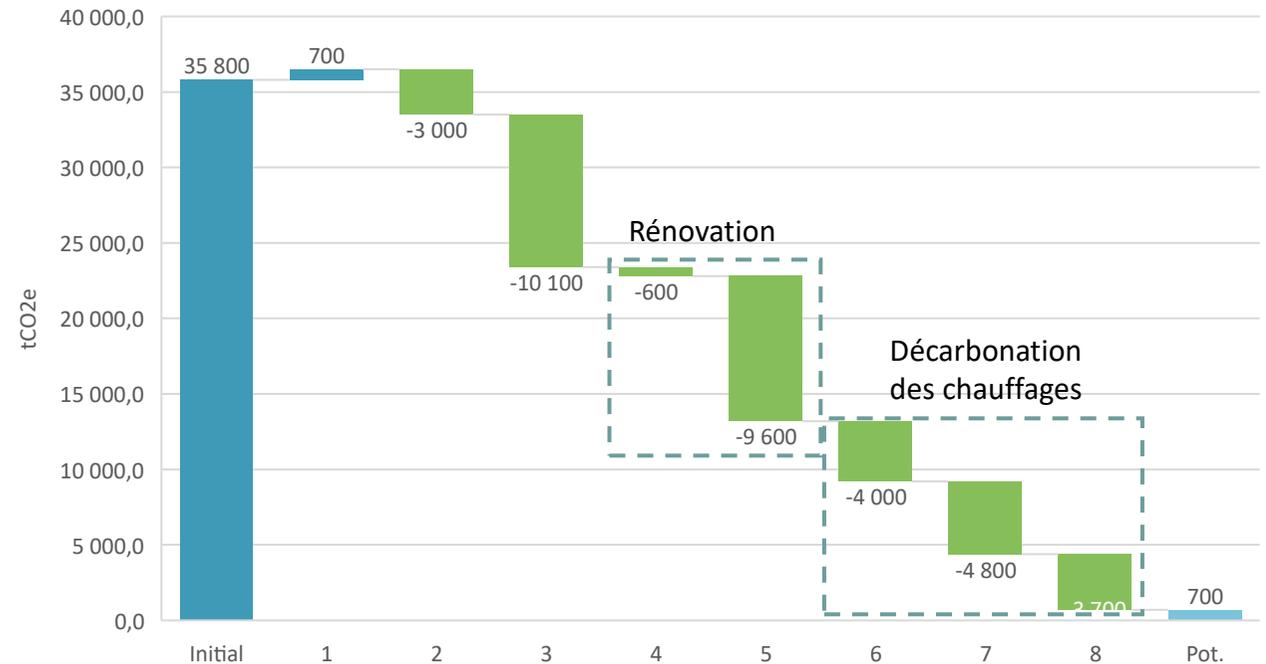
Potentiels - Sobriété, rénovation et décarbonation de l'énergie

Pour identifier les potentiels de réduction de consommation d'énergie et d'émissions de GES, on identifie les contributions individuelles de plusieurs leviers d'action et un ordre de mise en place de ces leviers, permettant de prendre en compte les gains effectués par les leviers déjà mobilisés. Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur résidentiel est de **158 GWh**, soit une diminution de **60%**. Les principaux leviers sont la rénovation (principalement pour les habitats individuels qui constituent la majorité des résidences sur le territoire) et la sobriété dans les usages : baisse de la température de consigne, équipements économes en énergie, limitation de la consommation d'eau, etc. Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES, en complément de la décarbonation des modes de chauffage (fin des chauffages fioul et gaz fossile, décarbonation de l'électricité). Le secteur résidentiel peut potentiellement être quasiment décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES de 35 100 tCO₂e**, soit une diminution de **98%**.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



1. Croissance démographique
2. Baisse de la surface chauffée, recohobitation
3. Economies par les usages
4. Rénovation des logements collectifs
5. Rénovation des logements individuels
6. Zéro chauffage au fioul
7. Zéro chauffage au gaz naturel
8. Décarbonation de l'électricité

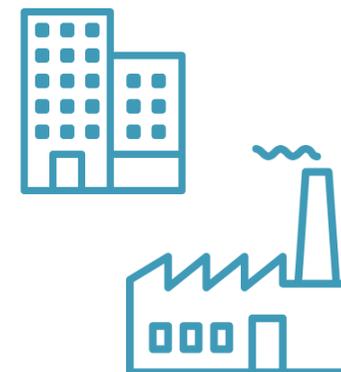


Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">✓ Plus de la moitié des résidences principales se chauffent sans utilisation directe d'énergies fossiles✓ Près d'un logement sur 10 est à basse consommation✓ Plus de 30% des résidences principales sont des bâtiments anciens construits avant 1944 et ne nécessiteraient qu'une rénovation légère✓ Les chauffages au fioul sont progressivement remplacés (en faveur du bois-énergie et de l'électricité)✓ Des réseaux de chauffage urbains se développent	<ul style="list-style-type: none">✗ Des logements très énergivores construits entre 1945 et 1974, nécessitant une rénovation lourde✗ La performance énergétique des logements n'est mesurée que pour 20% d'entre eux✗ Un logement sur 5 est une passoire thermique✗ Près d'un logement sur 3 est chauffé au gaz fossile✗ Environ 2 000 résidences sont chauffées au fioul

Enjeux pour le territoire du Pays Houdanais

- Renforcer la **connaissance des performances énergétiques** du bâti résidentiel
- Accompagner la **rénovation énergétique** du parc de logements, en ciblant en priorité les passoires thermiques et bâtiments les plus énergivores
- Favoriser la **sobriété et les économies d'énergie** par les usages
- Accompagner le **remplacement des chauffages au fioul et la substitution du gaz fossile**
- Soutenir les **filières énergétiques renouvelables**

Tertiaire et industrie

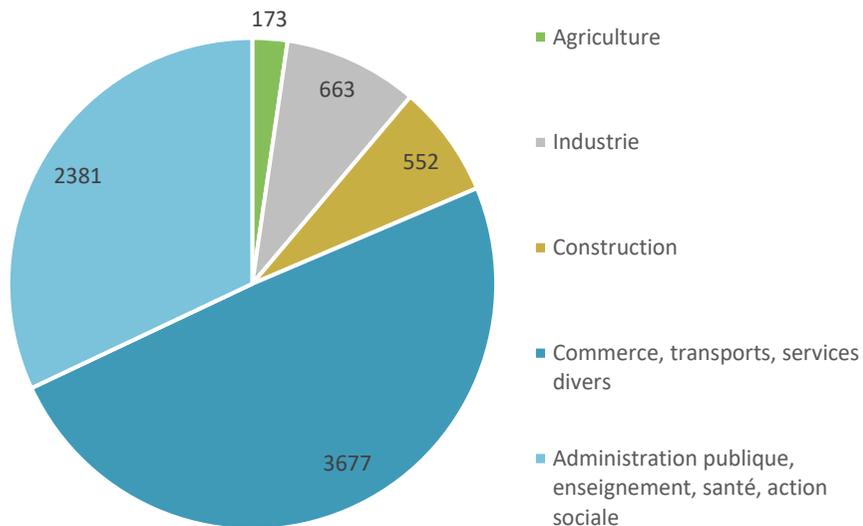




Panorama des emplois sur le territoire

En 2020, le Pays Houdanais comptait une population active d'environ 21 000 personnes. Il rassemble environ **7 500 postes actifs en 2019**. Plus des ¾ sont des emplois du secteur tertiaire : commerce, transports, administration publique, santé, etc. Près de 20% sont des emplois industriels ou de la construction. Le secteur agricole représentait moins de 173 emplois en 2019, selon l'INSEE. Cette répartition des emplois est similaire à la répartition observée à l'échelle nationale.

Répartition des emplois par secteur en 2019 – Pays Houdanais



Un tissu économique dense mais disparate

Au 1er juillet 2021, le pays Houdanais totalisait 4 310 entreprises. Avec un ratio de 14,6 entreprises / 100 habitants, l'attractivité économique de la CCPH est supérieure aux territoires voisins et à la moyenne départementale de 12,9. 58% des entreprises sont dans le secteur des services.

Le territoire possède davantage de magasins alimentaires (7,1 pour 10 000 habitants) que les territoires voisins et qu'en moyenne dans les Yvelines (5,7 pour 10 000). Cette moyenne cache toutefois une grande disparité entre la ville de Houdan qui possède un dense tissu de commerces de proximité et les villages alentours qui n'ont peu voire pas de commerce de proximité.

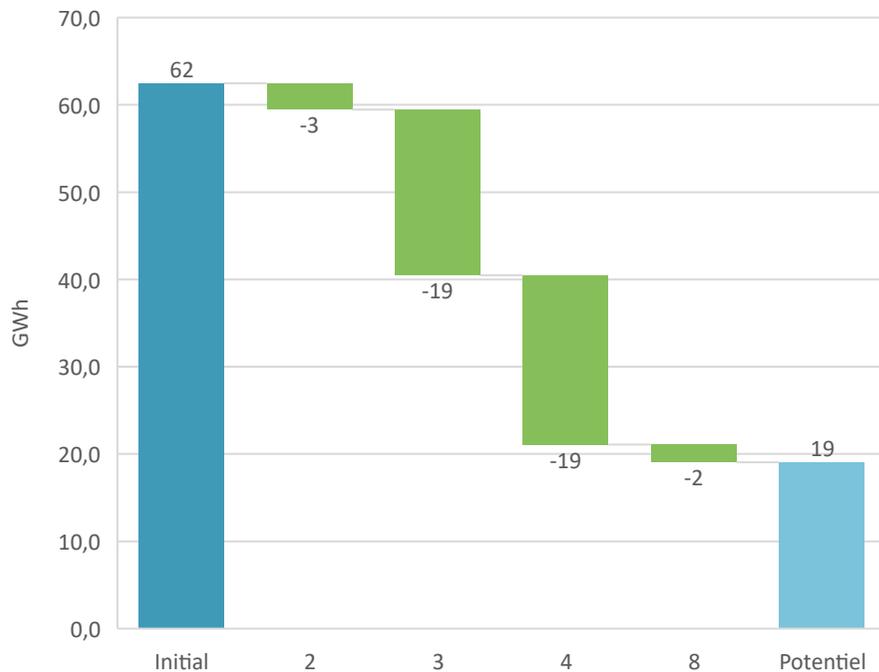
Le Pays Houdanais dispose d'un tissu artisanal développé : rapporté au nombre d'habitants, il est nettement au-dessus des ratios départementaux en ce qui concerne le nombre de maçons, de plâtriers/peintres, de plombiers/chauffagistes, d'électriciens et de menuisiers / charpentier / serruriers.



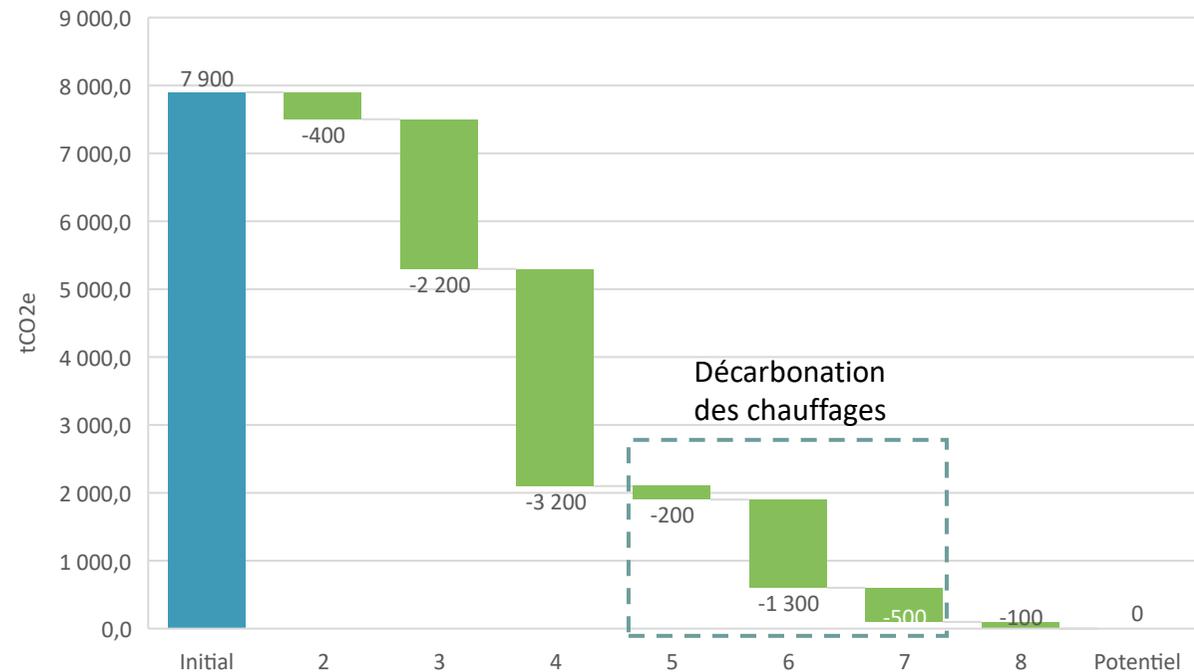
Potentiels - Sobriété, rénovation et décarbonation du chauffage

Les principaux leviers mobilisés dans le secteur tertiaire sont les mêmes que pour le secteur résidentiel. Le levier le plus influent est la rénovation des bâtiments tertiaires, à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation. La mutualisation des services et usages des bâtiments est propre à cette thématique, et elle permet des gains énergétiques significatifs. L'ensemble des leviers permettent d'atteindre un potentiel de **43 GWh** de baisse de la consommation d'énergie, soit **-69%**. La décarbonation s'appuie sur ces mêmes leviers auxquels s'ajoute la décarbonation des modes de chauffage. Le potentiel maximal estimé est une réduction de **7 900 tCO2e**, soit un gain de plus de **99%** par rapport aux émissions de 2019. Si l'ensemble des leviers sont mobilisés, le secteur tertiaire peut donc devenir quasiment décarboné. Les actions sur l'éclairage public ont un impact chiffré relativement faible, mais sont par ailleurs un levier important d'exemplarité.

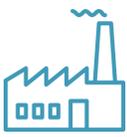
Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



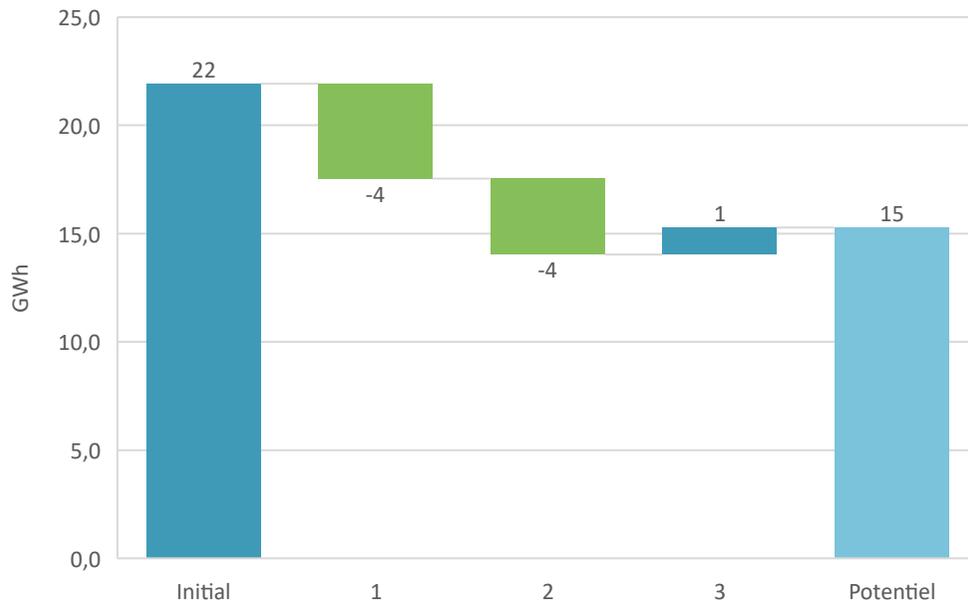
- | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Augmentation de la surface tertiaire | 4. Rénovation énergétique | 7. Décarbonation de l'électricité |
| 2. Mutualisation services et usages | 5. Zéro chauffage au fioul | 8. Eclairage public |
| 3. Economies par les usages | 6. Zéro chauffage au gaz naturel | |



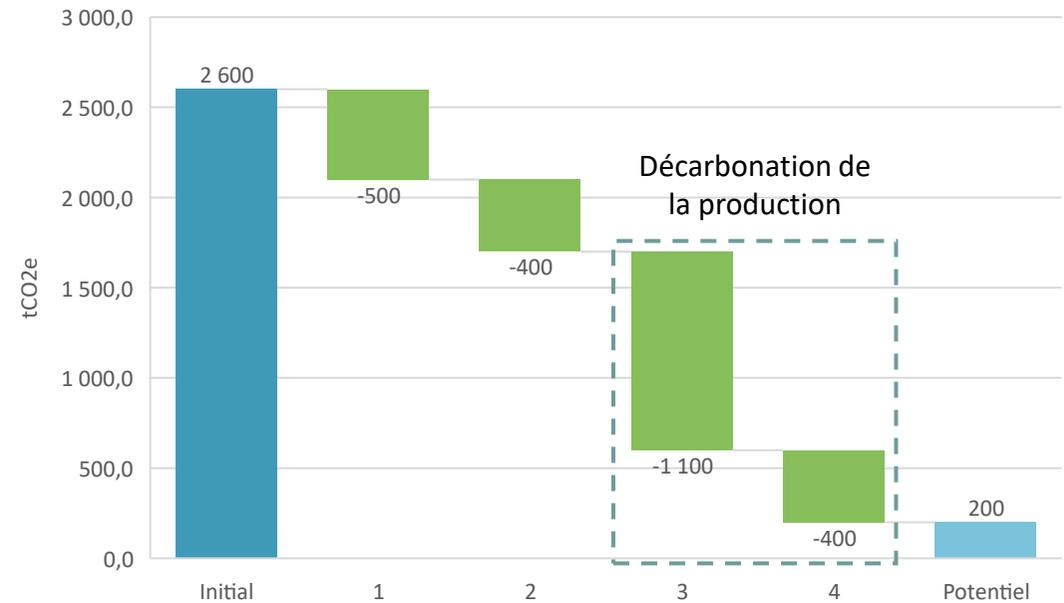
Potentiels - Sobriété, efficacité, décarbonation de l'énergie et des procédés industriels

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** repose essentiellement sur la sobriété et l'efficacité énergétique. Ces leviers permettent d'atteindre une réduction maximale de **8 GWh**, soit **36%** d'économie. Ces économies d'énergies potentielles sont relativement faibles, en raison du type d'activités industrielles qui sont intrinsèquement énergivores sur le territoire. Par ailleurs, l'utilisation de l'hydrogène induit un surplus de consommation d'énergie (pertes énergétiques dues à la production d'hydrogène), mais permet en complément de l'électrification une forte décarbonation. Au total, le secteur peut être très fortement décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES de 2400 tCO₂e**, soit une diminution de **92%**. Il est à noter que les estimations de ces potentiels ne prennent pas en compte les évolutions possibles des activités industrielles vers des secteurs moins énergivores, ni d'hypothèses de ruptures technologiques dans le secteur.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



1. Sobriété
2. Efficacité énergétique
3. Electrification et hydrogène

4. Décarbonation de l'électricité

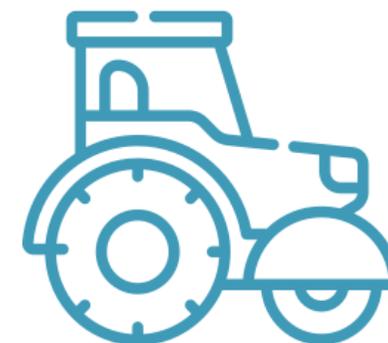


Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">✓ Le tissu économique développé assure l'essentiel des services aux habitants✓ Le tissu artisanal est très présent	<ul style="list-style-type: none">✗ Forte disparité entre Houdan et les autres communes en termes de services de proximité✗ 1 actif sur 3 travaille en dehors du département des Yvelines <p>Ce qui induit des besoins de déplacements importants</p> <ul style="list-style-type: none">✗ Consommation importante de gaz fossile dans l'industrie et le tertiaire

Enjeux pour le territoire du Pays Houdanais

- Garantir un tissu d'activités économiques de première nécessité sur l'ensemble du territoire, pour renforcer son autosuffisance et réduire les besoins de déplacements
- Développer des activités économiques et/ou industrielles porteuses de la transition écologique et énergétique
- Améliorer la performance énergétique du bâti tertiaire et réduire la consommation d'énergies fossiles

Agriculture et espaces naturels

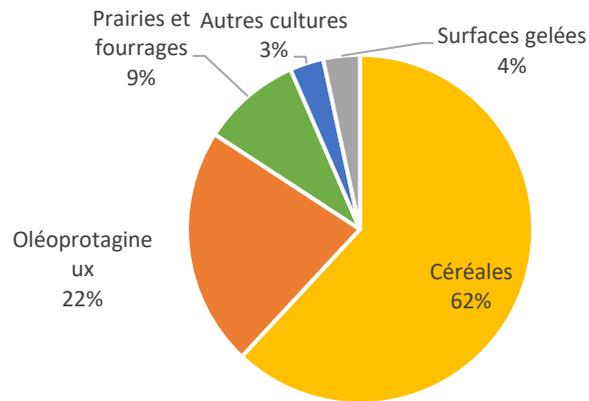




Une forte production céréalière

Sur le territoire du Pays Houdanais, la grande majorité des cultures sont dédiées à la production de céréales avec 62% de la surface renseignée dans le Registre Parcellaire Graphique de 2021 concernant la production de blé (39%), de maïs (4%) et d'orge (16%). La deuxième production du secteur en termes de surface concerne la production d'oléoprotéagineux, avec principalement du colza. Les surfaces concernées s'élèvent à 22 % de la surface dédiée à l'agriculture du territoire. On retrouve ensuite des terres dédiées à l'élevage (9%) et des terres dédiées à la production d'autres cultures comme le pois.

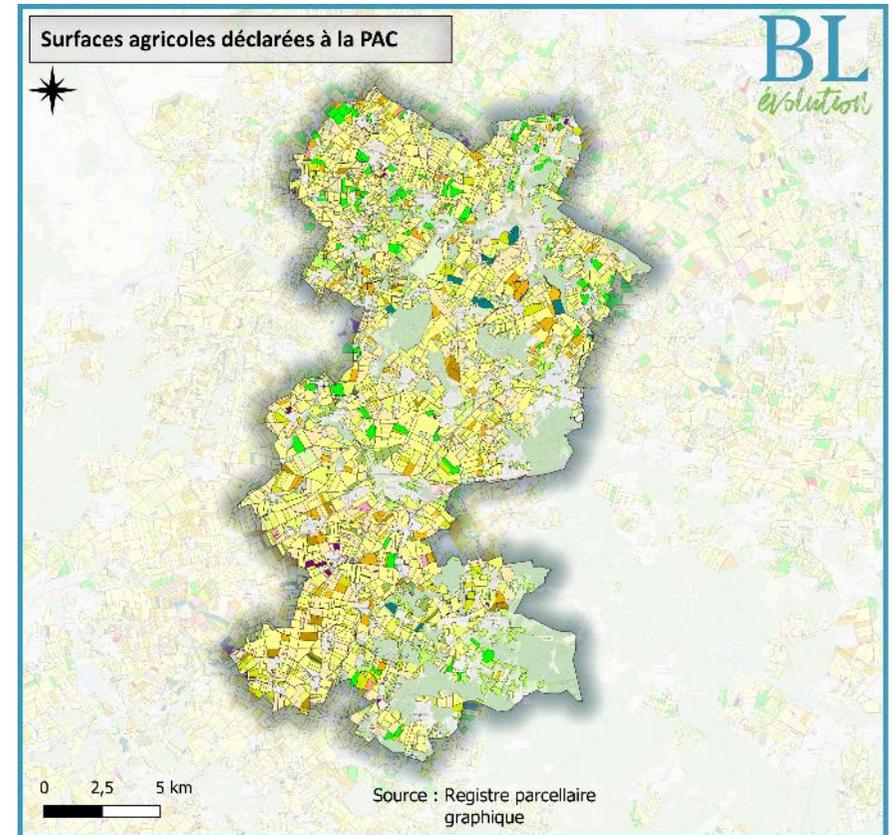
Répartition de la Surface Agricole Utile en 2021 – CC du Pays Houdanais



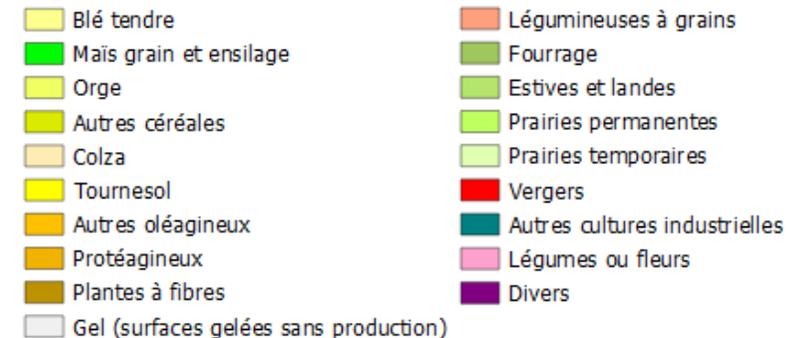
Une activité d'élevage peu intense et en déclin

Sur le territoire de la CCPH, le cheptel est constitué d'environ 2 300 UGB* en 2020, essentiellement des bovins et des volailles, soit moins de 0,15 UBG par hectare en moyenne. En 2010, on comptait plus de 3 800 UBG sur le territoire.

*UGB : Unités de Gros Bétail



Registre Parcellaire Graphique 2020



Source : ASP (Agence de Service et de Paiement)

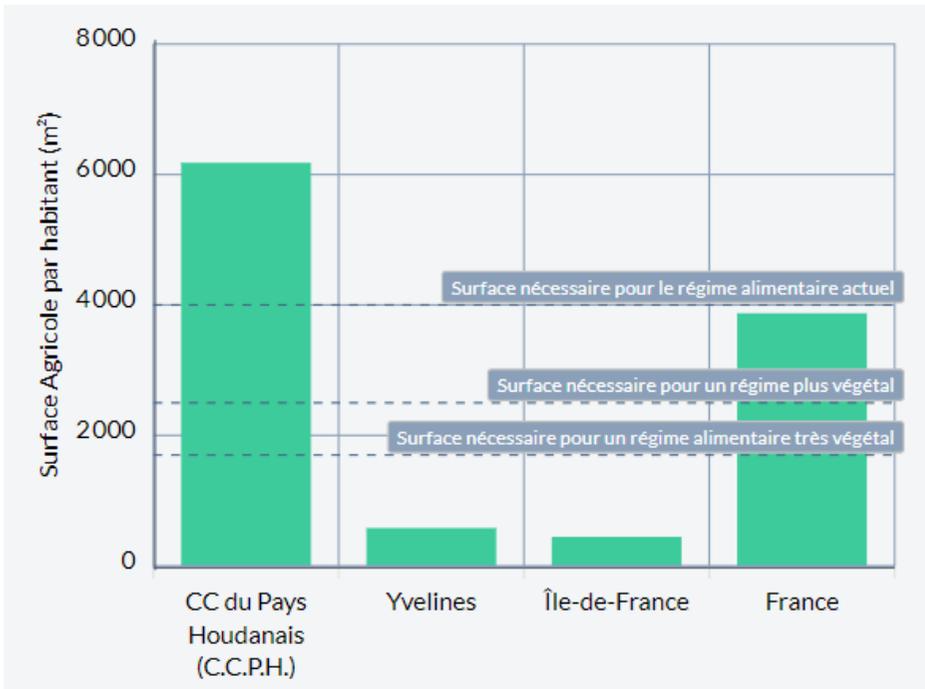


Une production excédentaire mais trop spécialisée

Une production importante en termes de quantité...

L'importance de la surface agricole sur le territoire du Pays Houdanais, et en particulier de la surface en cultures (céréales et oléoprotéagineux essentiellement) se traduit par une production alimentaire importante.

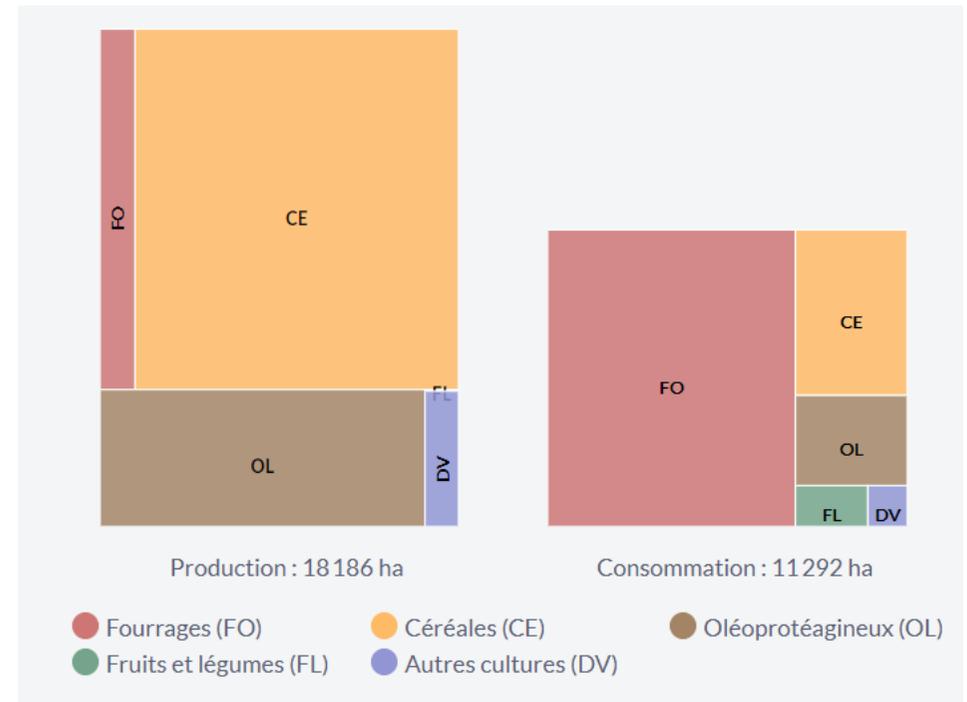
La surface agricole du territoire dépasse la surface théorique nécessaire pour subvenir aux besoins alimentaires actuels des habitants : le territoire est globalement excédentaire en production alimentaire. Cette condition n'est toutefois pas garantie à l'échelle du département des Yvelines, ni de la Région Ile-de-France.



...mais qui masque des déséquilibres importants

La production agricole n'est toutefois pas suffisamment diversifiée pour couvrir l'ensemble des besoins alimentaires actuels des habitants : le fourrage (destinés à l'élevage et donc à la consommation de produits d'origine animale) et les fruits et légumes ne sont pas produits en quantité suffisante sur le territoire pour couvrir la consommation des habitants.

Ainsi, **seuls 40 % de la consommation actuelle pourrait en théorie être couverte par la production locale**. Le territoire est donc largement dépendant des importations et exportations. En moyenne, à l'échelle d'un bassin de vie, plus de 90 % de la production est exportée et dans le même temps plus de 90 % des produits consommés sont importés.



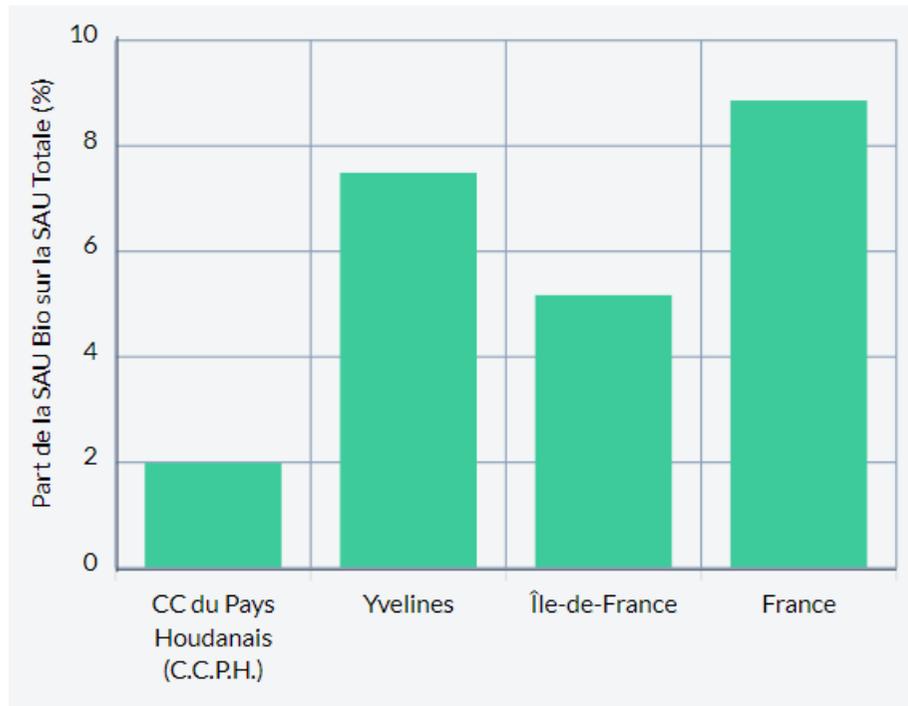


Une agriculture peu favorable à la biodiversité

Seuls 2% de la surface agricole en bio

Pour le territoire du Pays Houdanais, la surface agricole biologique est de 361 ha ce qui représente **seulement 2 % de sa surface agricole utile productive**.

C'est nettement inférieur à la part de surface biologique dans le département (7,5%) et en moyenne nationale (9% de la SAU).

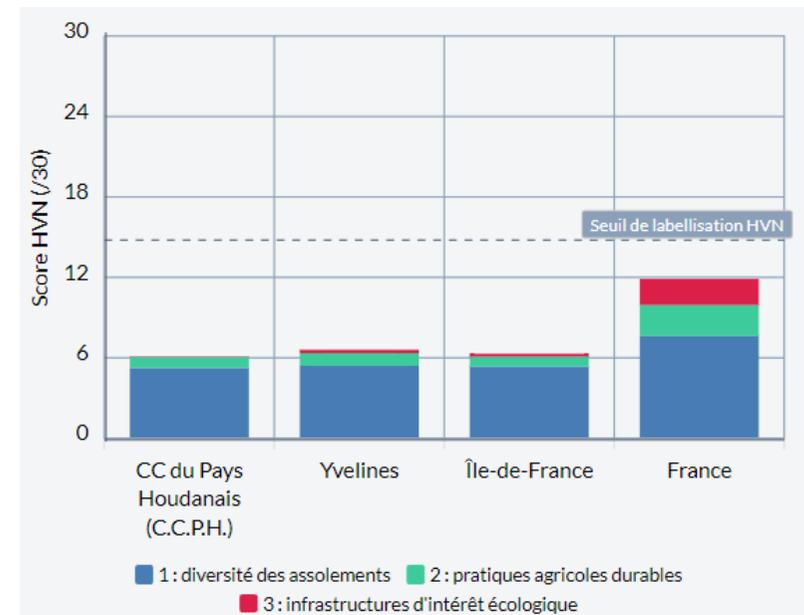


Une Valeur Naturelle insuffisante

L'organisme Solagro a développé un indicateur visant à reconnaître les exploitations à Haute Valeur Naturelle (HVN), au regard de plusieurs critères : la diversité des assolements, les pratiques agricoles durables, et la présence d'infrastructures d'intérêt écologique.

Le territoire du Pays Houdanais obtient une note insuffisante pour être reconnu Haute Valeur Naturelle au regard de ce label. La durabilité des pratiques agricoles et les infrastructures d'intérêt écologique sont particulièrement déficitaires.

La PAC 2023-2027 a inscrit une nouvelle catégorie d'éco-régimes sous la forme d'un **bonus « haie »** à destination des agriculteurs détenant 6% de haies gérées durablement sur l'ensemble de leur parcelle agricole.

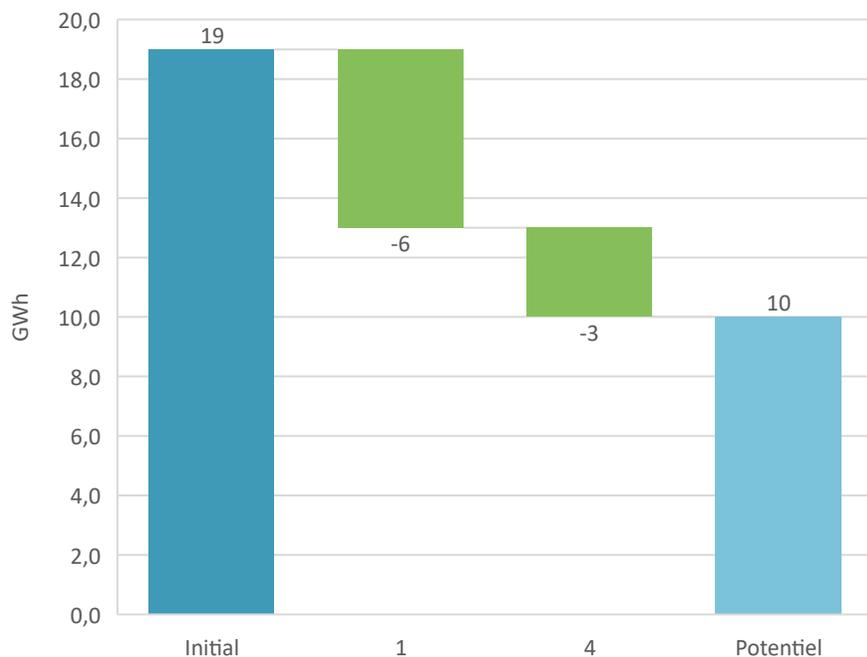




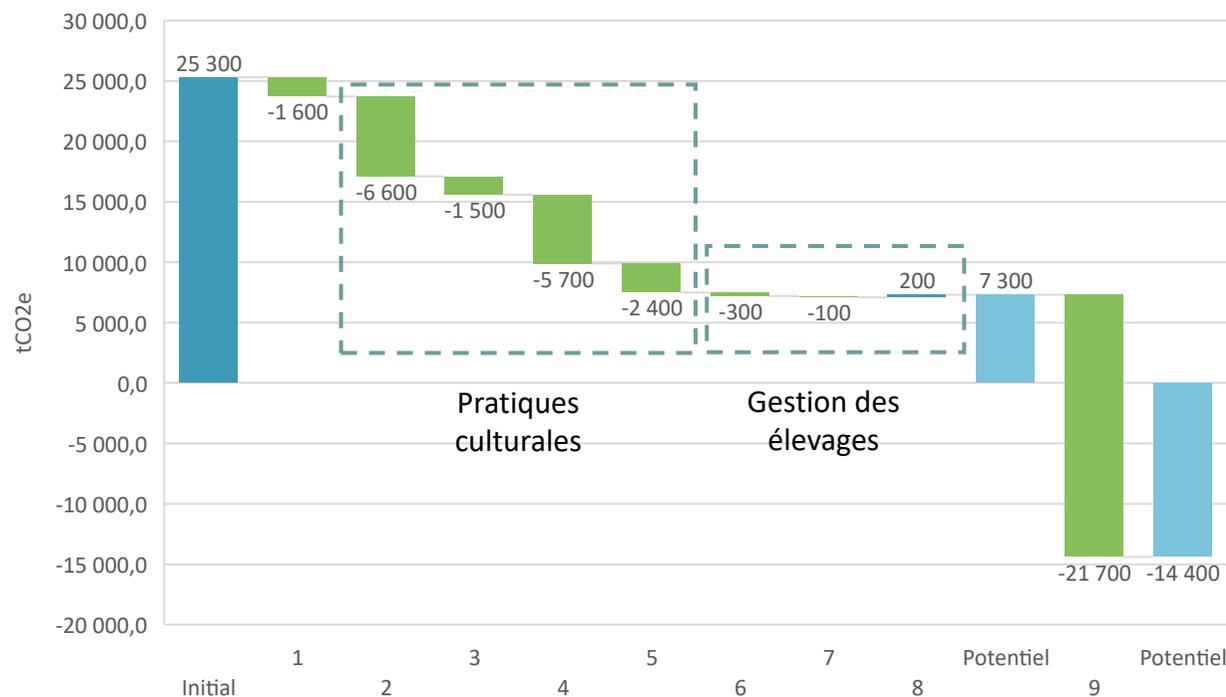
Potentiels - Economies d'énergies par les bâtiments et les machines, enjeu de séquestration carbone

Le secteur agricole est très peu consommateur d'énergie (environ 2% de la consommation totale) mais des économies de **9 GWh**, soit **-47%**, peuvent être faites en réduisant la consommation d'énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments d'élevage, des serres et pour l'utilisation des engins agricoles, ainsi qu'en généralisant les pratiques de non-labour. Le secteur agricole est en revanche très émetteur de gaz à effet de serre (émissions non-énergétiques principalement). Les pratiques culturales permettent de réduire les émissions. Au total, le potentiel maximal de diminution des émissions de GES (hors agroforesterie) est de **18 000 tCO₂e**, soit une baisse de **71%** des émissions. Au-delà de la diminution des émissions de GES, le secteur est également au cœur des enjeux de **séquestration carbone**, qui représente un potentiel fort (près de 22 000 tCO₂e) via le développement de l'agroforesterie et la plantation de haies, qui permettraient de faire de ce secteur un séquestrateur net de carbone.

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



Potentiel maximum de réduction des émissions de GES



- | | | |
|---|--|--|
| 1. Réduction chauffage et carburants engins | 4. Techniques sans labour | 7. Méthanisation des effluents d'élevage |
| 2. Diminution intrants de synthèse | 5. Cultures intermédiaires et bandes enherbées | 8. Optimisation gestion prairies |
| 3. Légumineuses en grandes cultures | 6. Optimisation gestion des élevages | 9. Agroforesterie et haies |



Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Surface Agricole Utile stable ✓ Surface agricole par habitant suffisante pour le régime alimentaire actuel ✓ Agriculture en cours de diversification par certains acteurs ✓ Peu d'émissions de méthane En raison du faible cheptel bovin 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Agrandissement des exploitations et diminution du volume de main d'œuvre agricole Se traduisant par une intensification : mécanisation, utilisation d'intrants ✗ Pratiques agricoles préjudiciables à la biodiversité Seuls 2% de la SAU est en bio ou en cours de conversion ✗ Une production trop spécialisée Qui ne permet pas de couvrir la consommation locale ✗ 60% de la population est théoriquement dépendante de la voiture pour ses achats alimentaires ✗ Manque d'outils de transformation pour structurer localement les filières

Enjeux pour le territoire du Pays Houdanais
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Assurer une diversification de la production agricole, pour renforcer la résilience alimentaire grâce aux circuits courts et réduire le recours aux intrants <input type="checkbox"/> Développer des pratiques agricoles plus favorables à la biodiversité et à la séquestration carbone : réduction des intrants chimiques, meilleure gestion des infrastructures agroécologiques (haies, lisières, prairies humides...). <input type="checkbox"/> Développer des outils de transformation pour favoriser la relocalisation et la diversification <input type="checkbox"/> Accompagner la transition vers des régimes alimentaires moins carnés

Annexes

1. Hypothèses de calcul des potentiels d'action
2. Précisions sur la géothermie



Résidentiel

1. Evolution de la consommation et des émissions due à l'évolution démographique
2. En augmentant le nombre de personnes par logement et en arrêtant de chauffer certaines pièces, on diminue la surface de logement total à chauffer (pièces chauffées inutilement, colocations, logements partagés entre seniors et jeunes...)
3. Economies d'énergies par les usages
 - Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit ;
 - Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain ;
 - Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer ;
 - Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air ;
 - Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc...
 - Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ;
 - Mettre un couvercle sur les casseroles ;
 - Choisir des équipements économes en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...).
4. Rénovation de tous les logements collectifs à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m²).
5. Rénovation de tous les logements individuels à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m²).
6. "Passage des logements chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain"
7. Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain
8. Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh
9. Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques



Tertiaire

1. Augmentation de la surface tertiaire liée à la croissance démographique
2. Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices
3. Economies d'énergies par les usages
 - Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit
 - Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain
 - Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer
 - Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air
 - Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc...
 - Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ;
 - Mettre un couvercle sur les casseroles
 - Choisir des équipements économes en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...)."
4. Rénovation de tous les bâtiments à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (62,4 kWh/m²).
5. Passage des bâtiments chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain
6. Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain
7. Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh
8. Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques
9. Eclairage public
 - Mise en place d'une extinction de nuit (a minima 2h / par nuit)
 - Passage à un mode d'éclairage efficace (LED, déclencheurs, vasques adaptées...)



Agriculture

1. Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2
 - Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage
 - Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des serres
 - Réduire la consommation d'énergie fossile des engins agricoles
2. Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse
 - Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement
 - Mieux substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques
 - Améliorer l'efficacité de l'azote minéral des engrais en modifiant les conditions d'apport
3. Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N2O
 - Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture
 - Augmenter et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires
4. Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol : Passage au semis direct continu (SD)
5. Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N2O
 - Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture
 - B. Introduire des cultures intercalaires en vignes et en vergers
 - C. Introduire des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles"



Agriculture

6. Optimiser la gestion des élevages
 - Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières (\searrow N20)
 - Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (\searrow N20)
 - Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations (\searrow CH4)
 - Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations (\searrow CH4)"
7. Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation (hors émissions énergétiques évitées)
 - Développer la méthanisation
 - Couvrir les fosses de stockage et installer des torchères
8. Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N2O
 - Allonger la période de pâturage
 - Accroître la durée de vie des prairies temporaires
 - Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives
 - Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal
9. Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale (30 à 50 arbres/ha)
 - Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres
 - Développer les haies en périphérie des parcelles agricoles



Transports

1. Augmentation des déplacements de personnes et de marchandises due à la croissance démographique
2. Diminution des besoins de déplacements des personnes (Hypothèses B&L évolution : -15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés
3. Développement de la marche à pied et de l'usage des vélos pour les trajets de moins de 5 km
4. Développement des transports en commun (tram, métro, bus et train)
5. Le nombre de passagers par véhicules passe de 1,4 à 2,5
6. Economie de -20% sur la consommation de carburant par la mise en place d'une éco-conduite généralisée sur tout le territoire et une réduction des vitesses de circulation
7. Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers
8. Hypothèse maximum de -15% des tonnes.km transportées par le développement des circuits courts et la rationalisation des tournées de livraisons.
9. Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules utilitaires légers et de l'hydrogène décarboné/gaz renouvelable pour la mobilité lourde

Industrie

1. Baisse des consommations de -20% grâce à la sobriété
2. Baisse des consommations de -20% grâce à l'efficacité énergétique des procédés
3. 50% de la consommation d'énergie fossile passe à l'hydrogène décarboné, le reste est électrifié
4. Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh
5. Maîtrise des fuites et capture des émissions résiduelles, changement de procédés



Cette page complète la partie dédiée à l'étude des potentiels de production d'énergie issue de de la géothermie.

Une géothermie de surface sur le territoire

4 installations de géothermie de surface sont référencées sur 4 communes du Pays Houdanais : Boutigny-Prouais, Maulette, Orgerus et Richebourg. Ces installations sont toutes réalisées sur nappe. Il n'y a donc pas d'installations sur sonde jusqu'à présent. Ces infrastructures sont en fonctionnement et ont été installées entre 2008 et 2010.

Aucune installation de géothermie profonde n'est référencée. La géothermie profonde n'est envisageable que pour des zones où il y a une forte densité des activités humaines et donc une forte demande en chaleur (zone industrielle ; réseau de chaleur urbain en centre-ville ; zone d'activités économiques). Le Dogger est l'aquifère géothermique profond en Ile de France qu'il est possible d'exploiter pour satisfaire ces besoins.

Il est vraisemblable qu'il existe davantage de pompes à chaleur sur le territoire. En effet, les opérations de géothermie de surface sans forage ne nécessitent pas obligatoirement de télédéclaration lorsqu'elles sont comprises dans le régime de la géothermie de minime importance.

Les systèmes géothermiques relevant du régime de minime importance sont les systèmes dont la profondeur du forage est inférieure à 200 m et dont la puissance thermique maximale est inférieure à 500 kW. Des conditions supplémentaires sont exigées si les échangeurs géothermiques se font sur nappes.

Ainsi les opérations de géothermies utilisant des installations en corbeilles ne sont pas prises en compte alors qu'elles sont des opérations de géothermie de surface permettant de répondre à des besoins en chaleurs pour des maisons individuelles.

Les installations en corbeilles sont, tout comme les échangeurs horizontaux, des installations qui ne nécessitent pas de forage car elles sont peu enfoncées dans le sol (environ 5 m) et permettent de satisfaire une partie des besoins en chaleur d'un logement individuel. Elles ont une forte emprise au sol mais leurs technologies en « corbeilles » permettent de dégager suffisamment d'énergie à très faible profondeur.

De plus, la télédéclaration a facilité les procédures de mise en œuvre des opérations de géothermies de surface. Il est donc fortement probable que des opérations réalisées avant 2015 ne soient pas prises en compte dans les données disponibles et déclarées à ce jour.

Un fort potentiel de production de chaleur renouvelable

Les installations de géothermie de surface sont privilégiées dans la stratégie énergétique du SRCAE d'Ile de France pour réaliser la transition énergétique de la région. Il s'agit d'une ressource facilement exploitable sur le Pays Houdanais pour répondre à des besoins individuels et collectifs (résidentiel, industriel, tertiaire).

En considérant une profondeur médiane d'exploitation des roches de 100 mètres sur le périmètre urbain du territoire soit 7% du territoire, près d'1 TWh* d'énergie géothermique sous forme de chaleur serait potentiellement accessible. Il ne s'agit pas du potentiel de production de chaleur grâce à la géothermie de surface mais cette énergie estimée permet de se rendre compte des possibilités de satisfaire des besoins en chaleur sur le territoire (détails calculs ci-après).

Pour rappel, les besoins en chaleur du territoire en 2018 s'élevaient à 128 GWh.

Détails calculs : volume de 29km² pour 100m de profondeur, capacité thermique volumétrique moyenne de roches = 2,2 MegaJoule/m³.K. Pour 29km³ = 17 TWh ; 7% de 29km³*17 = 1TWh environ.

*quantité d'énergie extractible en « diminuant » d'un degré Celsius la température de la roche. Il s'agit d'un prélèvement de calories contenues dans les roches sous forme de chaleur.