

Plan Climat Air Energie Territorial

SCoT Nord-Ardennes

Diagnostic territorial



Document 2 - Diagnostic territorial

PCAET Nord Ardennes - Diagnostic



Introduction : Contexte du PCAET, Méthodologie et Glossaire	Page 3
Partie 1 : Approche technique du diagnostic PCAET	<u>Page 13</u>
Consommation d'énergie finale	Page 16
Production d'énergie renouvelables	Page 29
Réseaux d'énergie	Page 44
Émissions de gaz à effet de serre	Page 50
Séquestration de CO ₂	Page 63
Polluants atmosphériques	Page 69
Vulnérabilité face aux dérèglements climatiques	Page 84
Partie 2 : Synthèse	<u>Page 121</u>
Potentiels d'action	Page 122
Synthèse par territoire	Page 128
Conclusion	Page 139



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 une accumulation de Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère amplifiant l'effet de serre naturel, qui jusqu'à présent maintenait une température moyenne à la surface de la terre compatible avec le vivant (sociétés humaines comprises).

Depuis environ un siècle et demi, **la concentration de gaz à effet de serre** dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter au point que les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoient des **hausse de températures** sans précédent. Ces hausses de températures pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés (ex : acidification de l'océan, hausse du niveau des mers et des océans, modification du régime des précipitations, déplacements massifs de populations animales et humaines, émergences de maladies, multiplication des catastrophes naturelles...).

Le résumé du **cinquième rapport du GIEC** confirme l'urgence d'agir en qualifiant « d'extrêmement probable » (probabilité supérieure à 95%) le fait que l'augmentation des températures moyennes depuis le milieu du XX^e siècle soit due à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre engendrée par l'Homme. Le rapport Stern a estimé l'impact économique de l'inaction (entre 5-20% du PIB mondial) au détriment 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)** :

- **Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,**
- **Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,**
- **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 pour 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 Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (**SRADET**), qui remplace le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (**SRCAE**).

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 :

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

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans et intégrera un bilan à mi-parcours.



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

PLH : Plan Local de l'Habitat

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PDU : Plan de Déplacements Urbains

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

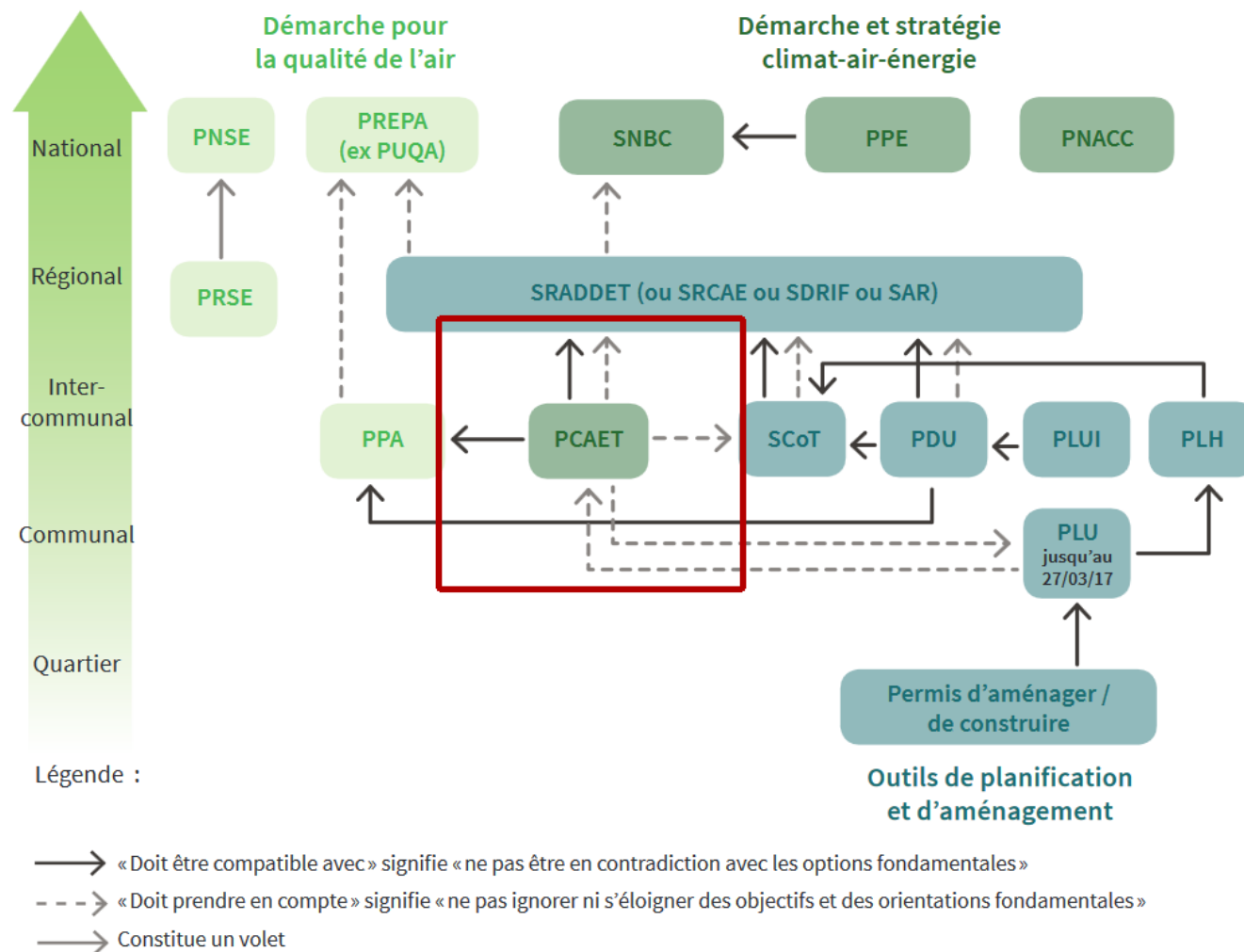
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

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





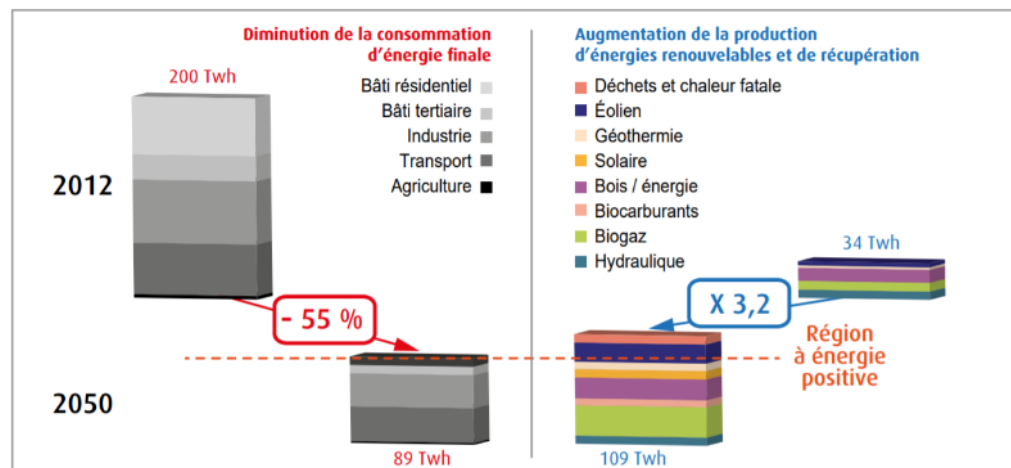
Contexte régional : SRADDET

La Région Grand Est a élaboré son Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) avec l'ensemble de ses partenaires (collectivités territoriales, Etat, acteurs de l'énergie, des transports, de l'environnement, associations...), en réponse à la loi NOTRe. Il a été adopté en novembre 2019 par délibération du Conseil régional puis approuvé le 24 janvier 2020. Il fixe la stratégie régionale à horizon 2050 pour l'aménagement et le développement durable du Grand Est.

Le volet développement durable de la stratégie est structuré autour de 3 axes directeurs:

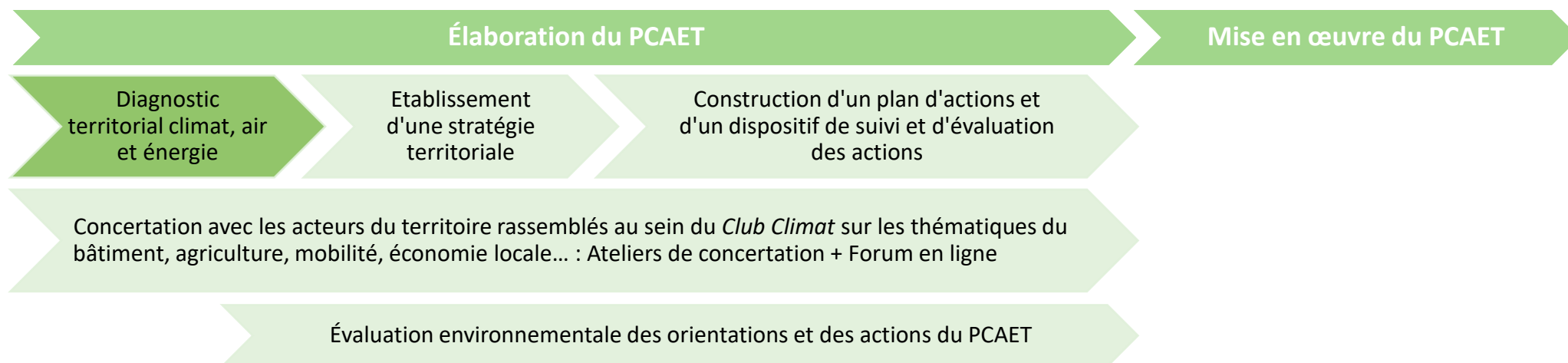
- Le développement d'un **modèle énergétique durable**, avec notamment l'ambition de devenir une région à énergie positive et bas carbone en 2050, l'accélération de la rénovation énergétique du bâti, le développement de l'efficacité énergétique des entreprises, le déploiement des énergies renouvelables et l'optimisation des réseaux de transport d'énergie
- La **valorisation des ressources naturelles** du territoire, à travers la gestion durable des ressources en eau et en bois, la préservation des espaces naturels et agricoles, des trames vertes et bleues et le développement d'une agriculture durable
- L'**adaptation des « modes de vie »**, à travers le développement d'un urbanisme et d'un système de mobilités durables, le déploiement de l'économie circulaire ou encore la gestion des déchets

Parmi les objectifs majeurs, la **baisse de la consommation d'énergie finale de 55%** et la **multiplication par 3,2 de la production d'EnR&R**, qui s'accompagne d'une réduction de la consommation d'énergies fossiles de 90%.



Le second volet du SRADDET porte également des ambitions pouvant s'inscrire dans le cadre du PCAET, parmi lesquelles:

- Le développement de modes logistiques plus durables
- La régénération de voies ferrées pour améliorer la desserte fine des territoires
- L'organisation de gouvernances sur des thématiques telles que la biodiversité, les déchets, les ressources, etc.
- La transition énergétique des habitats
- L'écotourisme



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. Les EPCI du SCoT Nord-Ardenne ont 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
- 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 et lors d'un atelier avec les acteurs volontaires du territoire, mobilisés en parallèle de l'élaboration du diagnostic et rassemblés au sein du Club Climat.

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 deux parties**. La première partie est organisée autour des volets réglementaires listés ci-dessus ; la seconde partie 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
- Bâtiment et Habitat
- Agriculture et Consommation
- Économie locale

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 ATMO Grand Est. Ces chiffres sont estimés par l'observatoire, grâce à des outils de modélisation qu'il a 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 au moment de l'élaboration du diagnostic (janvier 2022).

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 manque 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 proviennent de simulations climatiques locales disponibles sur le portail DRIAS (développé par Météo-France).

Le diagnostic territorial s'appuie également sur :

- **Une revue des documents du territoire** : SRADDET Grand-Est, schéma de développement des EnR des Ardennes (2010-2020), plan de paysage éolien, diagnostic SCoT Nord-Ardennes, projet de territoire (PTRTE)
- **Des entretiens avec les services et les acteurs du territoire** : le PNR des Ardennes, l'Office Nationale des Forêts, la Chambre des Métiers et de l'Artisanat, la Chambre de Commerce et de l'Industrie, l'Agence Locale de l'Energie et du Climat, la DDT, ...



Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie	PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
CO₂	Dioxyde de Carbone	PM10	Particules fines
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques	PM2.5	Particules Très fines
DDT	Direction départementale des territoires	PNACC	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	PPA	Plan de protection de l'atmosphère
EES	Evaluation Environnementale Stratégique	PPE	Programmation Pluriannuelle de l'énergie
ENR	Energies Renouvelables	RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale	SCoT	Schéma de cohérence territoriale
GES	Gaz à effet de serre	SNBC	Stratégie nationale bas carbone
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat	SO₂	Dioxyde de Soufre
GNV	Gaz Naturel Véhicule	SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	SRCAE	Schéma régional Climat Air Energie
LTECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte	TEPCV	Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte
N₂O	Protoxyde d'Azote	TEPOS	Territoire à Energie Positive
NO₂	Dioxyde d'Azote		



Secteurs définition

Branche énergie : elle regroupe ce qui relève de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, réseaux de chaleur, pertes de distribution, etc.).

Industrie (hors branche énergie) : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

Résidentiel : ce secteur inclut les activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, ...

Tertiaire : ce secteur recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les services, l'éducation, la santé, ...

Agriculture : ce secteur comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Transports : on distingue le transport routier et les autres moyens de transports (ferroviaire, fluvial, aérien) regroupés dans le secteur Autres transports. Chacun de ces deux secteurs regroupe les activités de transport de personnes et de marchandises.

Déchets : ce secteur regroupe les émissions liées aux opérations de traitement des déchets qui ne relèvent pas de l'énergie (ex : émissions de CH₄ des décharges, émissions liées au procédé de compostage, etc.).

Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) : ce secteur vise le suivi des flux de carbone entre l'atmosphère et les réservoirs de carbone que sont la biomasse et les sols.



Unités : définition

tonnes équivalent CO₂ (tCO₂e ou téqCO₂) : les émissions de GES sont exprimées en tonnes 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.

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 pas additionner des tonnes d'un polluant avec des tonnes d'un autres polluants et 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 mégawatt-heure (MWh). 1 GWh = 1000 MWh = 1 million de kWh = 1 milliard de Wh. 1 mégawatt-heure 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 autre unité que rencontrée pour mesure 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 1 100 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 PCAET



Communauté de Communes



CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE

PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

RÉSEAUX D'ÉNERGIE

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

SÉQUESTRATION DE CO₂

ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

VULNÉRABILITÉ FACE AUX DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES



195 communes et plus de 200 000 habitants

Situé à au nord du département des Ardennes, en limite de l'Aisne et de la Meuse, et frontalier de la Belgique, ce territoire compte 202 841 habitants répartis dans 195 communes et s'étend sur 2 200 km². Il est constituée de 5 EPCI :

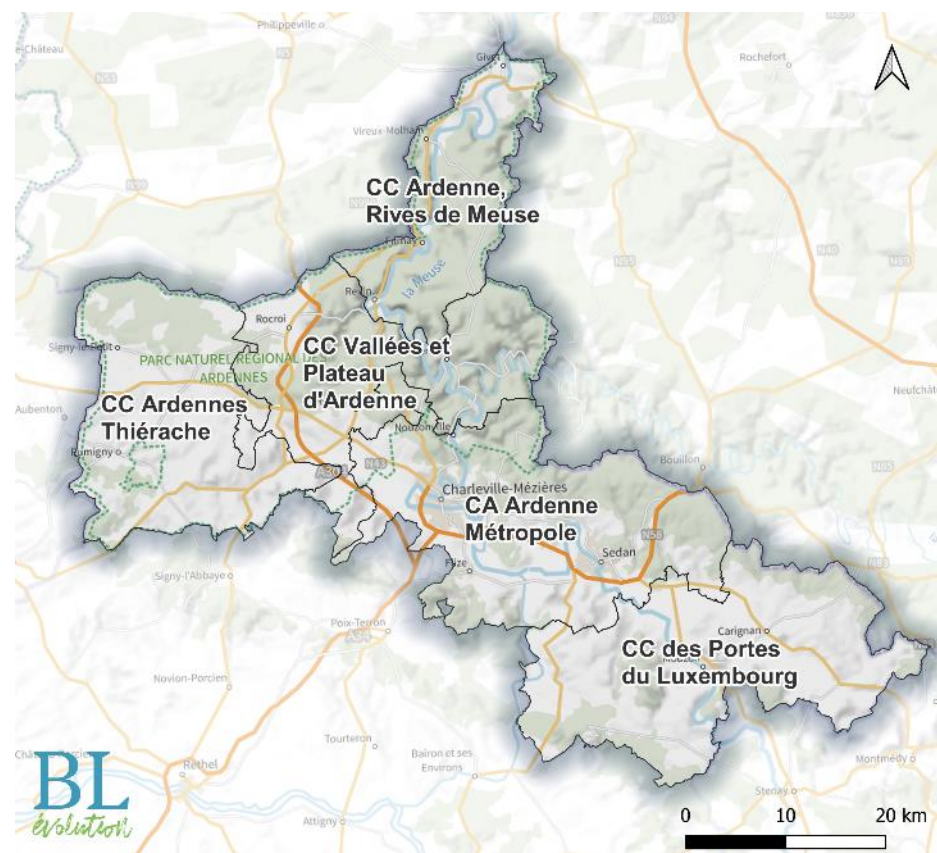
- Communauté d'Agglomération Ardenne Métropole
- Communauté de Communes Ardenne Rives de Meuse
- Communauté de Communes Ardennes Thiérache
- Communauté de Communes Vallées et Plateau d'Ardenne
- Communauté de Communes des Portes du Luxembourg

SCoT Nord Ardennes (données INSEE 2018)	
Population en 2018	202 841
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²)	91,9
Superficie, en km ²	2207,4
Nombre total de logements	85136
Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail	61 186

La majorité de la population est répartie sur le territoire d'Ardenne Métropole (environ 120 000 habitants), sur lequel se situent les pôles de Charleville-Mézières et de Sedan (comptant respectivement 47 000 et 17 000 habitants). L'essentiel des activités se situent dans ces pôles urbains, ainsi qu'au sein du tissu de petite villes dans le nord du territoire (pointe de Givet).

A proximité des agglomérations de Reims, Charleroi et Luxembourg, ce territoire peu dense est traversé par la vallée de la Meuse et de la Chiers. Couvert sur une part importante de son périmètre par le PNR des Ardennes, le territoire est essentiellement rural sur sa partie Nord-Ouest et Sud-Est, riche d'espaces naturels et agricoles. Historiquement fortement industrielle, cette région se repose aujourd'hui principalement sur des activités tertiaires et industrielles

Les 5 EPCI du SCoT Nord Ardennes





Chiffres clés - Territoire du SCoT Nord-Ardennes



Consommation d'énergie :



SCoT Nord-Ardennes : 32,9 MWh/habitant/an

- Région : 32,7 MWh/habitant/an
- France : 25,8 MWh/habitant/an

Indépendance énergétique du territoire :

Production d'énergie = 16,4% de l'énergie consommée

Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

52% des énergies consommées sont des énergies fossiles
(France : 79%)

Dépense énergétique : 507M€ = 2500€ / habitant/an



L'évolution du climat à horizon 2050 (pour le scénario RCP8.5 défini par le GIEC) :

- En été : +2,3°C ; moins de pluie
- En hiver : +2,1°C ; plus de pluie et plus intenses

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 :

- **SCoT Nord-Ardennes : 7,4 tonnes équivalent CO2/habitant/an**
 - Région : 7,8 tonnes équivalent CO2/habitant/an
 - France : 7,0 tonnes équivalent CO2/habitant/an
- Bâtiment (résidentiel + tertiaire) : 26% (Région : 22%)
- Industrie : 24% (Région : 28%)
- Agriculture : 23% (Région : 18%)
- Transports routiers : 20% (Région : 27%)



Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 28% des émissions de gaz à effet de serre

Spécificités du territoire

- Un territoire très industrialisé, avec des activités industrielles énergivores (métallurgie, plasturgie, ...)
- Un secteur agricole particulièrement développé sur certaines parties de son territoire
- Une présence d'espaces naturels préservés de l'urbanisation
- Une filière bois-énergie particulièrement présente, qui contribue à l'autonomie énergétique du territoire et à la décarbonation de son mix énergétique, mais qui soulève la question de la gestion durable de la ressource en bois



Consommation d'énergie



Consommation d'énergie par source d'énergie • Consommation d'énergie par secteur • Évolution et scénario tendanciel



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 MégaWatt-heure (MWh) : millions de Wh. 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommée chaque minute en France, ou bien 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

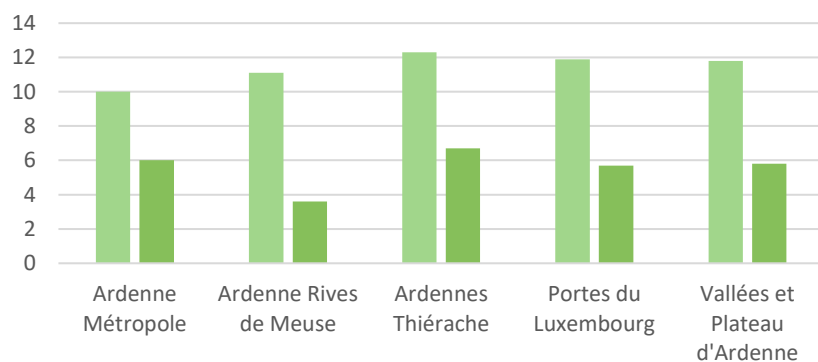


6 638 GWh consommés en 2019 : 32,9 MWh par habitant

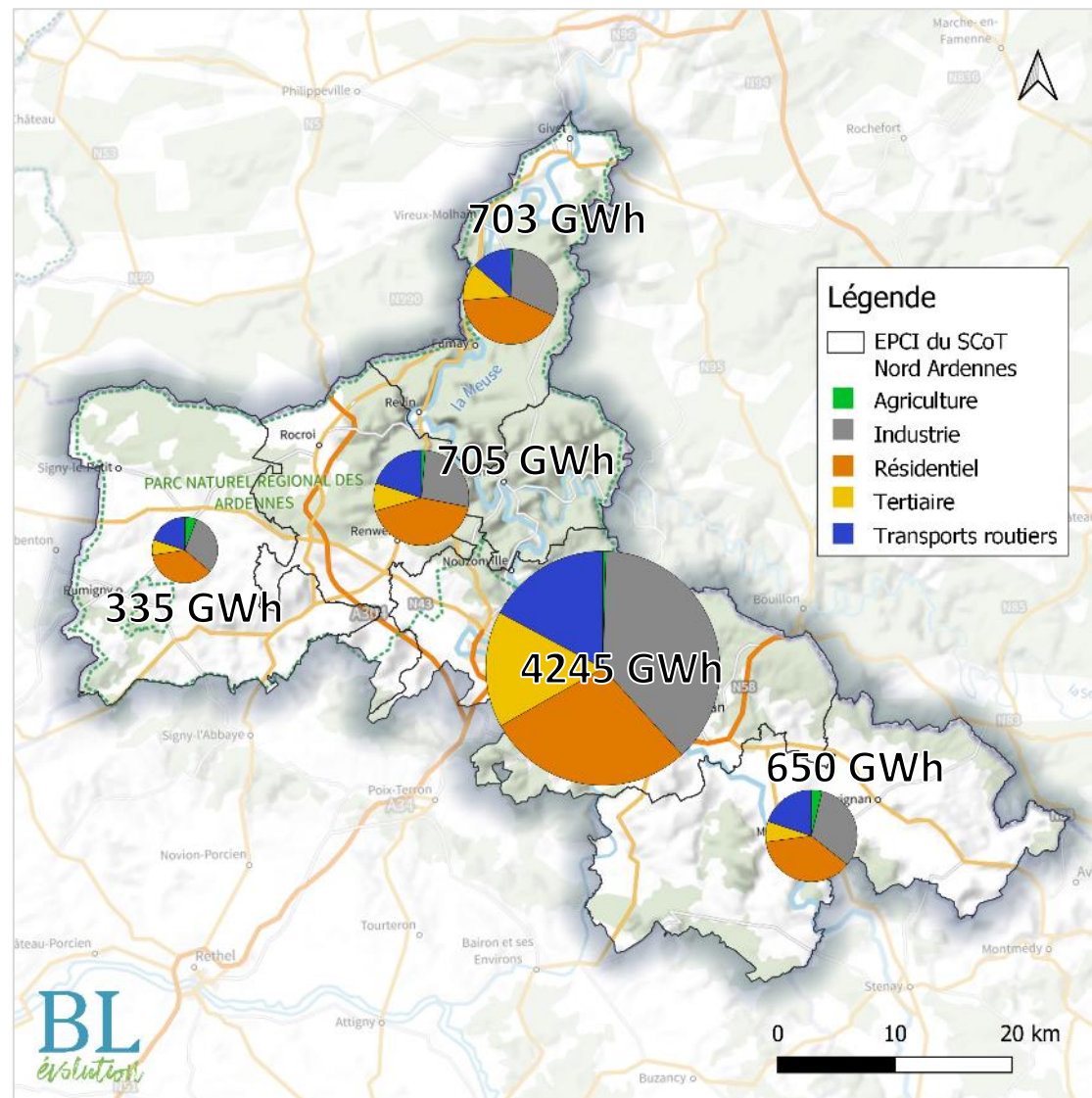
Le territoire du SCoT Nord-Ardenne a consommé en 2019, **6638 GWh d'énergie**. C'est l'équivalent de la production annuelle d'une tranche nucléaire. Cela représente **32,9 MWh/habitant** (en termes d'énergie, c'est l'équivalent de 9,7 litres de pétrole consommés par habitant chaque jour). La consommation totale d'énergie par habitant est équivalente à la moyenne régionale (32,7 MWh/habitant) mais nettement supérieure à la moyenne nationale (25,8 MWh/habitant).

La moyenne du territoire est particulièrement élevée du fait de l'activité industrielle présente dans le périmètre du SCoT Nord-Ardenne, en particulier dans les domaines de la métallurgie, de la plasturgie et de l'équipement industriel (La Fonte Ardennaise, PSA, Ateliers de Janves, Faurecia, Nexans, ...).

Consommation d'énergie des secteurs résidentiel et transport par territoire en 2019



■ Résidentiel (MWh/hab) ■ Transport (MWh/hab)



Répartition des consommations d'énergie finale par secteur et par EPCI

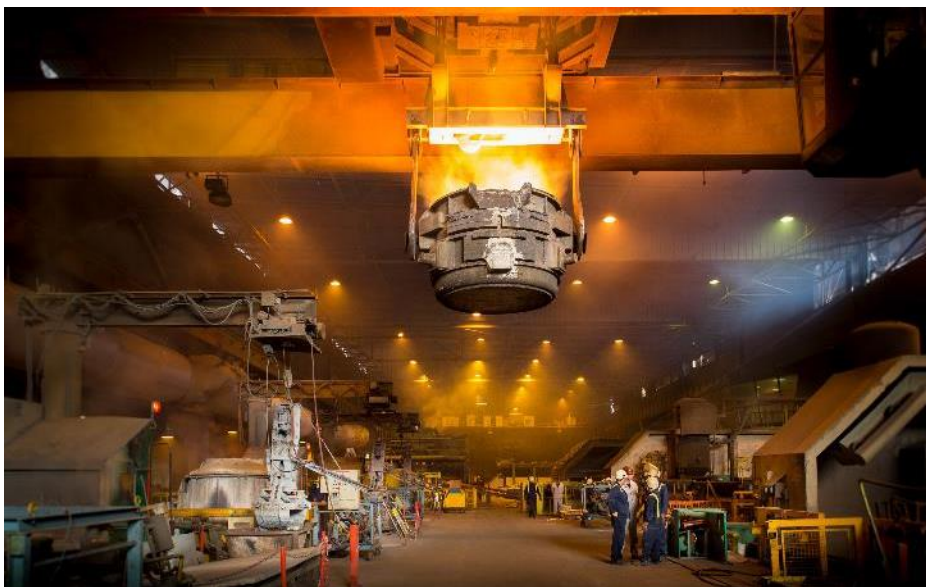


35% pour l'industrie et 32% pour le résidentiel

Les secteurs qui consomment le plus d'énergie sont **l'industrie (35%)** et le secteur **résidentiel (32%)** qui consomment essentiellement du gaz, de l'électricité et du bois-énergie. Associé au secteur tertiaire (14%), le bâti représente près de la moitié de l'énergie consommée (46%).

En 2019, le secteur **industriel** consomme 2 306 GWh soit 119,3 MWh/emploi industriel, légèrement moins que la consommation à l'échelle de la région (135,5 MWh/emploi industriel).

En 2019, le secteur résidentiel consomme en moyenne **10,7 MWh/habitant**, contre 9,5 MWh/habitant en moyenne dans la Région. Cette consommation relativement élevée est notamment due à un parc de logement plutôt ancien.

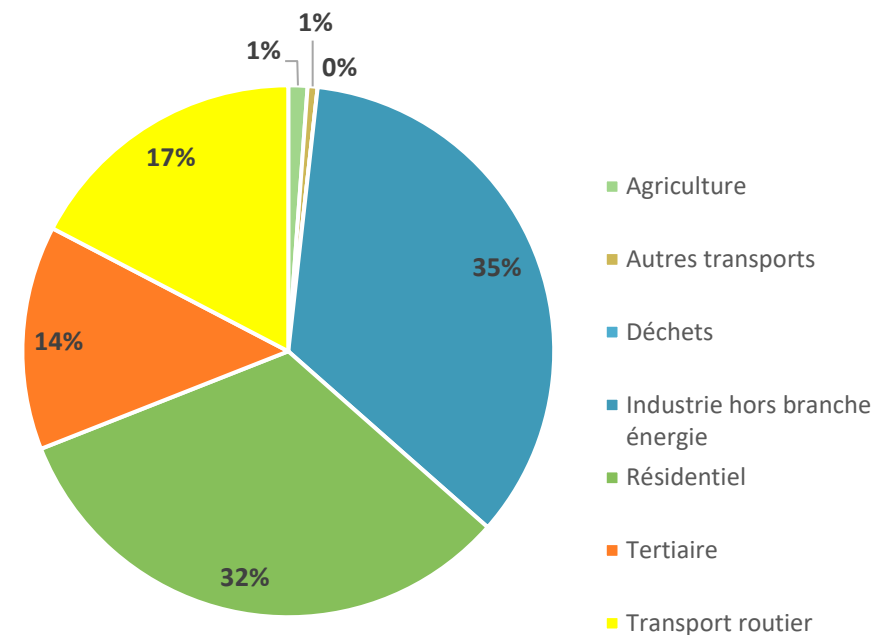


Fonderie de Charleville-Mézières – Groupe PSA Peugeot - Citroën

Le secteur des **transports routiers** représente 17% de la consommation d'énergie, soit 5,7 MWh/habitant sur le territoire du SCoT: c'est assez nettement inférieur à la moyenne régionale (8,2 MWh/habitant à l'échelle du Grand Est), ce qui s'explique notamment par le nombre relativement faible d'axes routiers majeurs sur le périmètre du SCoT.

Le secteur **agricole** représente seulement 1% des consommations du territoire. Il s'agit d'un secteur très peu consommateur d'énergie en comparaison avec le secteur industriel ou résidentiel.

Répartition de la consommation d'énergie du territoire par secteur d'activité





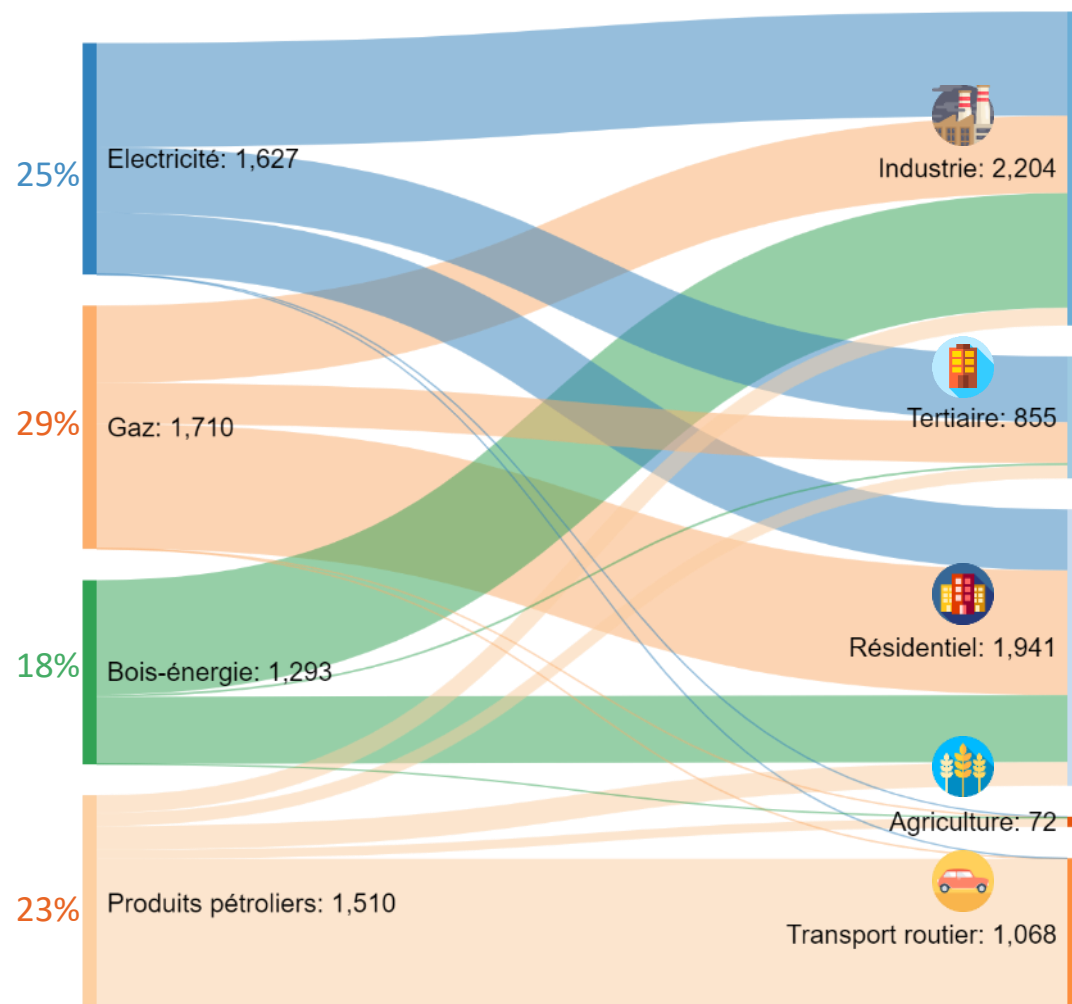
Un territoire qui consomme 52% d'énergie fossile

52% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'énergie fossiles : le **pétrole à 23%** (sous forme de carburants pour le transport routier et les engins agricoles, ou de fioul domestique) et le **gaz à hauteur de 29%**. Ces deux sources d'énergie sont non seulement non renouvelables, ce qui suppose que leur disponibilité tend à diminuer, et elles sont également importées en majorité. La dépendance énergétique du territoire est par conséquent importante. À l'échelle de la Région, la part du pétrole est bien supérieure (33%) tandis que celle du gaz est inférieure (25% de l'énergie finale consommée).

25% de l'énergie finale consommée l'est sous forme d'**électricité**. En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 10%, du gaz à 7%, à 8% à partir du vent, du soleil ou de la biomasse, à 1,8% à partir du charbon et à 0,7% à partir de fioul. 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.

20% de l'énergie consommée sont issus de ressources renouvelables (EnR) : le **bois-énergie** à hauteur de 18%, le reste étant assuré par d'autres EnR. Le bois-énergie est en majorité consommé dans le secteur industriel, en particulier par les industries du bois qui s'alimentent avec leurs propres chutes de bois. L'entreprise UNILIN représente la majeure partie de cette consommation et près de la moitié de la consommation totale de bois-énergie sur le territoire du SCoT. Le second usage important est par les particuliers sous forme de bois bûche et de granulés pour le chauffage. La quantité de bois consommée pour la production d'énergie est de l'ordre de 500 000 tonnes annuellement.

Répartition de la consommation d'énergie par source et par secteur (en GWh)



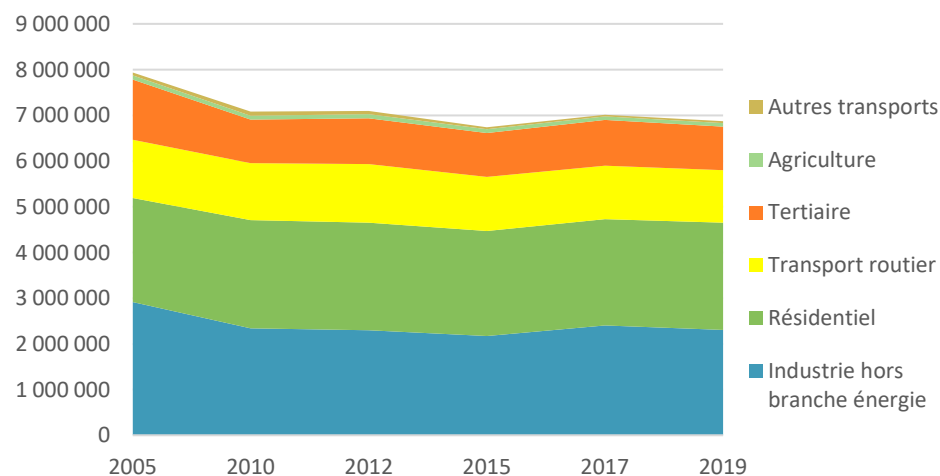


Une consommation qui diminue légèrement depuis 2005

Les objectifs régionaux de baisse de la consommation d'énergie énoncés dans le SRADDET Grand Est sont de -29% à horizon 2030 (soit **-1,9%/an**) et -55% d'ici 2050 par rapport au niveau de 2012. Sur le territoire du SCoT, la baisse observée est moins rapide que le fixe cet objectif : -6% en 2019 par rapport à 2012, soit **-0,9%/an**. **Entre 2005 et 2019, la consommation finale a baissé de 17%.**

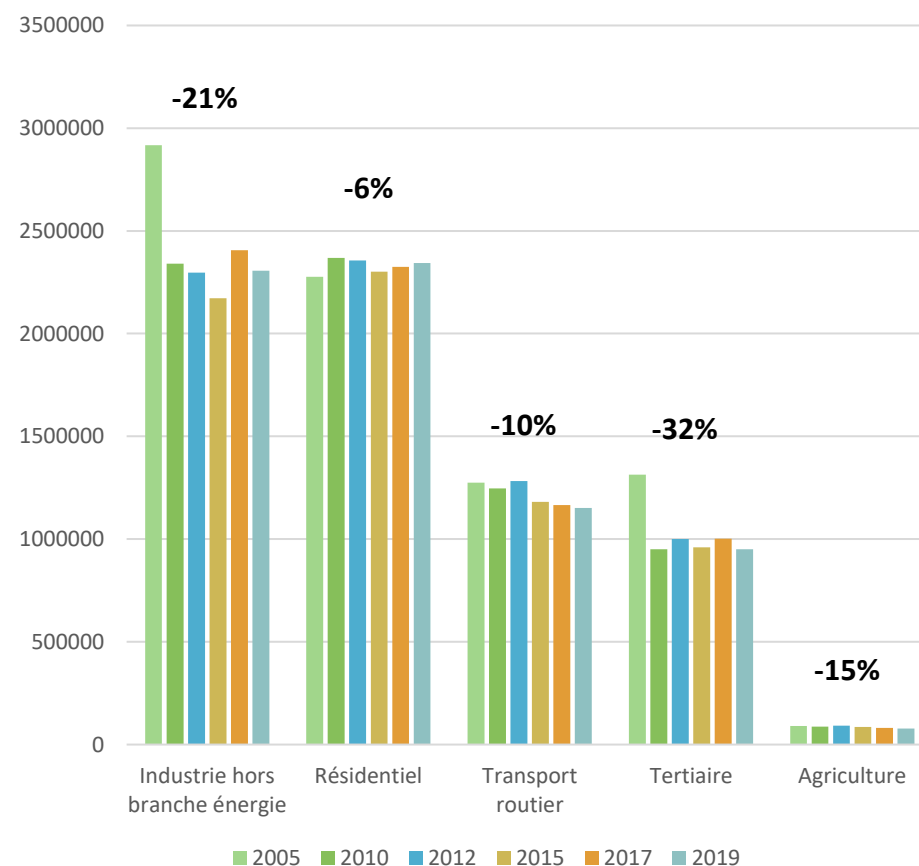
La diminution de consommation d'énergie observée depuis 2005 est principalement liée à la baisse de consommation énergétique dans le secteur **tertiaire** (-2,7%/an) et dans le secteur de **l'industrie** (-1,7%/an en moyenne). Cette évolution est très influencée par la forte baisse d'activité économique entre 2005 et 2010, liée à la **crise économique** de 2008-2009 qui a causé une importante diminution du nombre d'emplois industriels et tertiaires.

Evolution de la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques par secteur entre 2005 et 2019 (MWh)



Sur cette période 2005-2019 en revanche, le secteur résidentiel et le secteur du transport routier occupent une part importante de la consommation d'énergie, et ont peu baissé (respectivement -0,4% et -0,7% par an).

Evolution des consommations énergétiques par secteur d'activités, entre 2005 et 2019 (MWh)





Facture énergétique du territoire

La facture énergétique du territoire s'élève à 507 M€

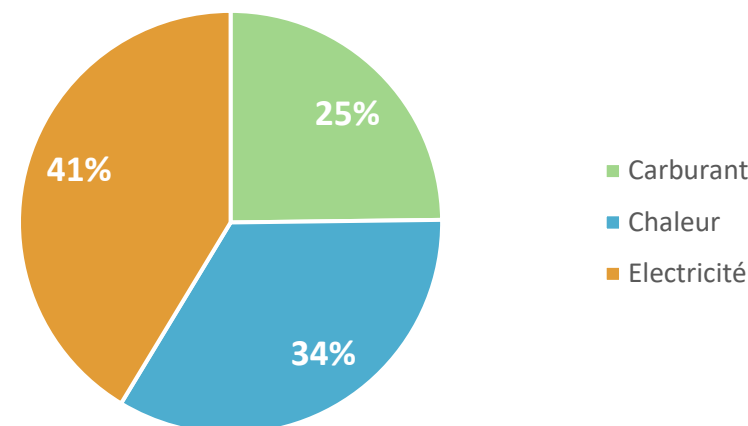
La dépense énergétique du territoire du SCoT Nord-Ardenne s'élève en 2019 à un total de **507 millions d'euros**, soit **2500€ / habitant**.

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 peut entraîner une répercussion sur les prix des produits et services impactant les ménages. Ramenée aux secteurs résidentiel et des transports, la facture représente **1461€/habitant**.

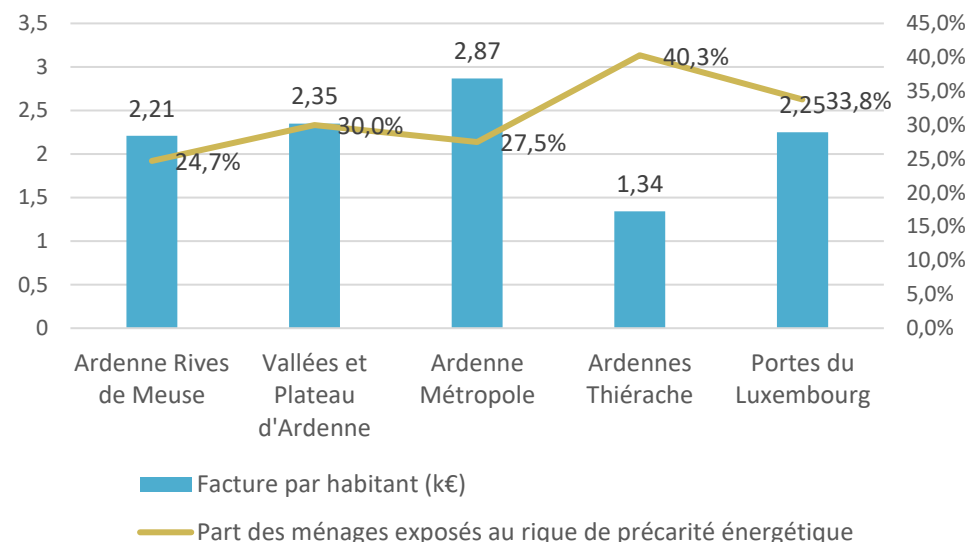
La **facture nette** (facture brute – production locale) est d'environ **392 M€**. Selon un scénario tendanciel, cette facture pourrait s'élever à 695 M€ en 2030 (+ 75%) et **1 123 M€ en 2050 (+180%)**. En déployant la sobriété énergétique et la production d'énergies renouvelables, cette hausse pourrait être maîtrisée (il serait possible de viser environ 550 M€ en 2030 et 474 M€ en 2050). **La maîtrise de la facture énergétique est donc un enjeu essentiel pour le territoire.** La hausse des prix constatée en 2022 (+41% pour le gaz et +21% pour les carburants) n'est qu'un exemple de la tendance générale auquel les ménages et acteurs économiques vont devoir faire face dans les années à venir. Deux leviers permettent de réduire cette facture : la réduction des consommations (sobriété et efficacité énergétique) et l'augmentation de l'autonomie énergétique du territoire (production d'énergie renouvelable locale).

Une population particulièrement vulnérable : le taux de **précarité énergétique** (difficulté particulière à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction des besoins énergétiques élémentaires) sur l'ensemble du territoire est de **29%**. C'est très nettement supérieur à la moyenne nationale (11,9% en 2019), et s'explique notamment par la présence de beaucoup de logements énergivores et des revenus moyens par habitants relativement faibles. Il existe des disparités locales marquées, avec un taux supérieur à 40% pour le territoire d'Ardenne Thiérache.

Répartition de la facture par usages



Facture et précarité énergétiques par EPCI





Potentiels de réduction des consommations d'énergie

Une réduction possible de 51% de la consommation d'énergie finale

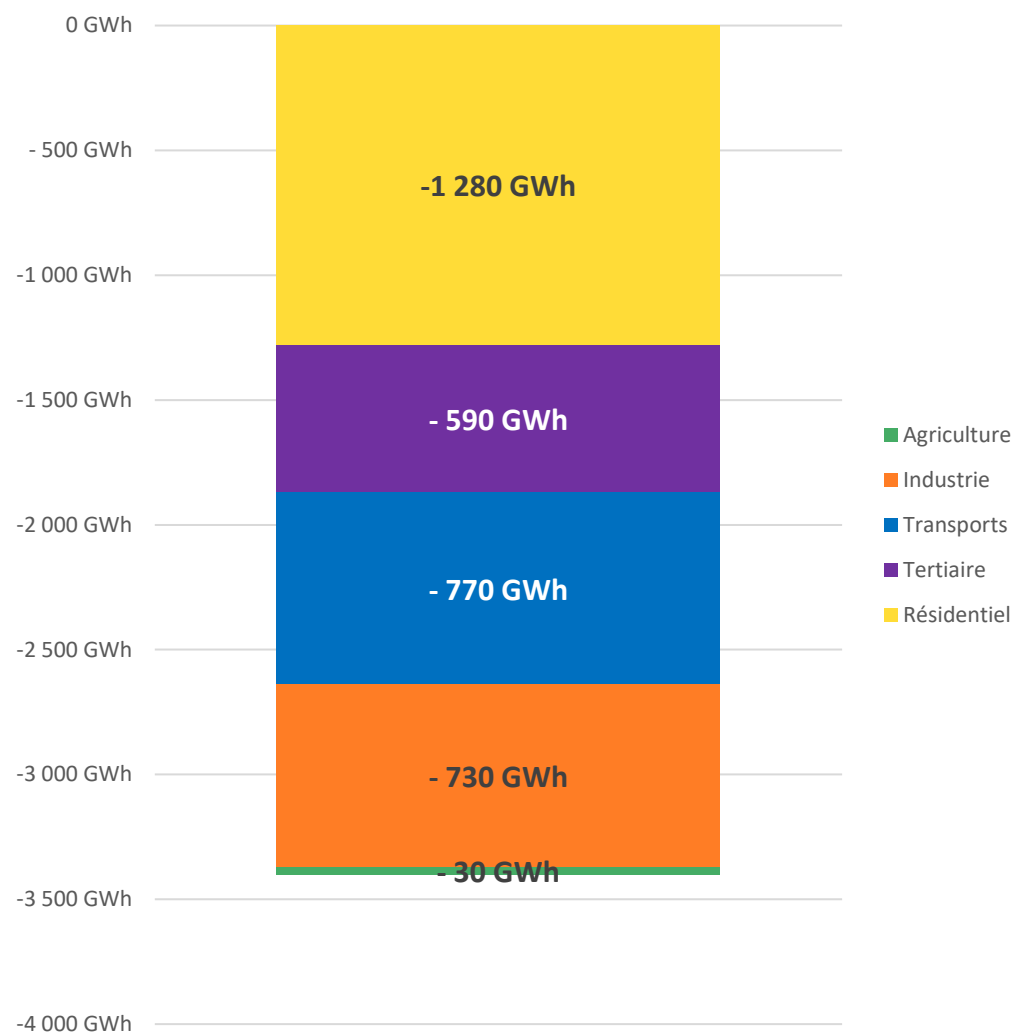
Les gisements d'économies d'énergie sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2 et hypothèses en annexe). Les potentiels de réduction les plus importants sont dans les secteurs les plus consommateurs : industrie, transports et résidentiel.

Consommations d'énergie	Réduction potentielle par rapport à 2019
Résidentiel	-59%
Tertiaire	-65%
Transports	-67%
Industrie	-31%
Agriculture	-39%
Total	-51%

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses consommations d'énergie de **-51% par rapport à 2019**. Les objectifs régionaux définis dans le SRADDET sont de -55% en 2050 par rapport à 2012, ce qui représente une réduction de 52% par rapport à 2019 pour le territoire du SCoT, soit légèrement plus que les potentiels identifiés.

Cette différence s'explique par la faible contribution du secteur industriel aux réductions possibles de consommation, en raison du caractère intrinsèquement énergivore des activités industrielles sur le territoire (fonderies, métallurgie, ...). Ce potentiel maximal peut donc être augmenté en prenant en compte l'évolution du tissu industriel sur le territoire d'ici 2050 et la reconversion vers des activités moins énergivores.

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



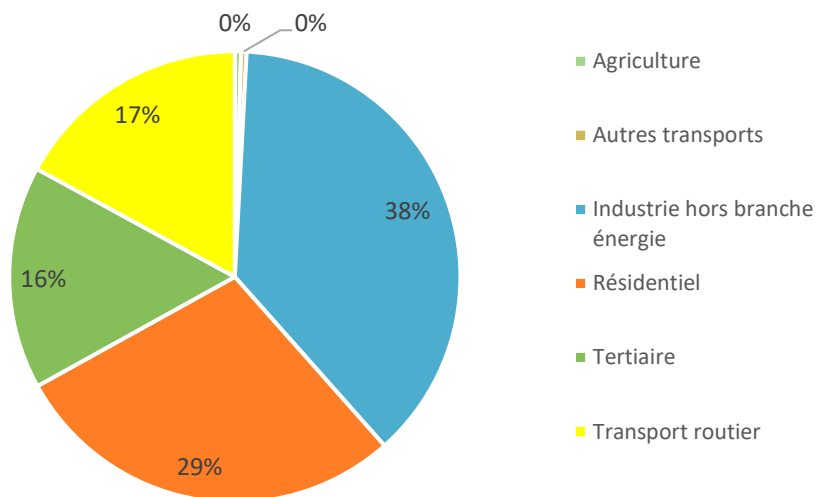


Une consommation élevée liée à l'activité économique et industrielle forte

En 2019, Ardenne Métropole a consommé 4 245 GWh d'énergie, dont plus d'un tiers dans le secteur de **l'industrie** et près de 30% dans le secteur **résidentiel**. Les autres postes de consommation majeurs sont le tertiaire et le transport routier, tandis que l'agriculture et les transports non-routiers représentent des consommations négligeables.

Cette répartition des consommations traduit le statut de pôle d'activité économique et industriel important d'Ardenne Métropole, qui rassemble également de nombreux habitants dans les aires urbaines de Charleville-Mézières et de Sedan.

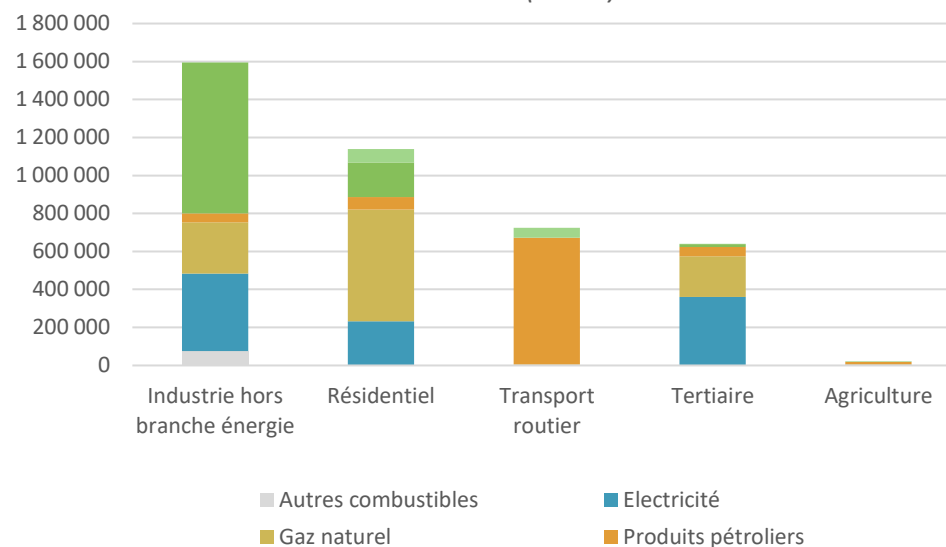
Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire par secteur



Ardenne Métropole : 35,2 MWh/habitant

- Région : 32,7 MWh/habitant
- France : 25,8 MWh/habitant

Répartition des énergies finales consommées par énergie et par secteur (MWh)



56% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources **fossiles** (le gaz à 35%, le pétrole à 21%) tandis que l'électricité représente environ un quart de la consommation d'énergie finale. La consommation d'énergies renouvelables est particulièrement élevée, due à une **filière bois-énergie** très présente dans l'industrie (environ 50% de l'énergie consommée dans l'industrie). C'est le cas notamment de l'entreprise de fabrication de panneaux bois UNILIN qui s'approvisionne en énergie avec ses propres chutes de bois et qui représente 24% de la consommation de bois-énergie dans le département. Le territoire d'Ardenne Métropole met également à profit l'énergie fatale via un réseau de chaleur urbain (Charleville-Mézières-Sedan) développé en page 40.

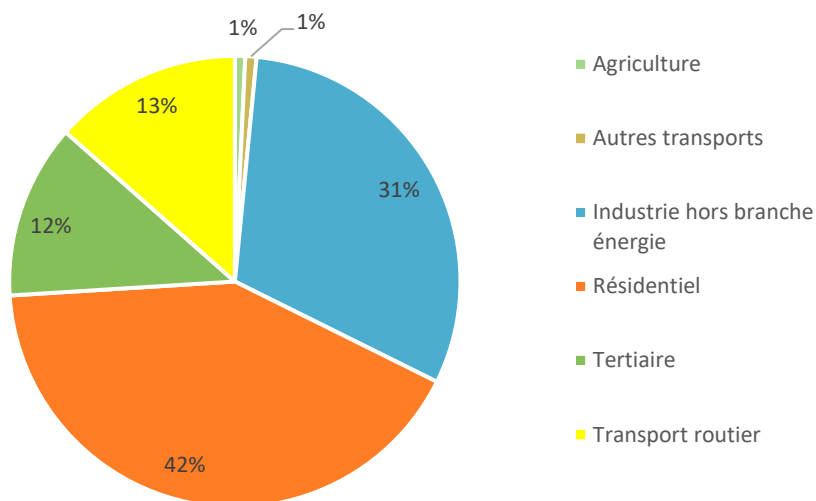


Une consommation essentiellement résidentielle

En 2019, la consommation d'énergie sur le territoire de la CCARM était de 703 GWh d'énergie, dont 42% dans le secteur **résidentiel** et près d'un tiers dans le secteur **industriel**. Les autres postes de consommation importants sont le tertiaire et le transport.

La consommation par habitant est relativement faible à l'échelle du SCoT et de la Région, ce qui s'explique principalement par la faible consommation du secteur des transports (3,6 MWh/habitant contre 8,2 à l'échelle de la Région et près de 6 MWh/habitant sur l'ensemble du SCoT) ainsi que du tertiaire et de l'industrie dans une moindre mesure, tandis que le résidentiel est plus énergivore qu'au niveau régional.

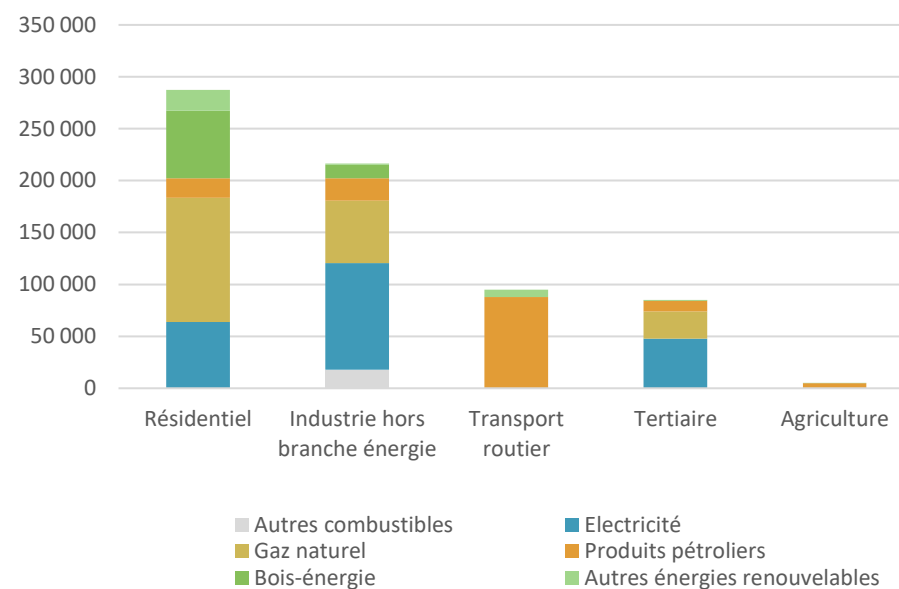
Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire par secteur



Ardenne Rives de Meuse : 26,6 MWh/habitant

- Région : 32,7 MWh/habitant
- France : 25,8 MWh/habitant

Répartition des énergies finales consommées par énergie et par secteur (MWh)



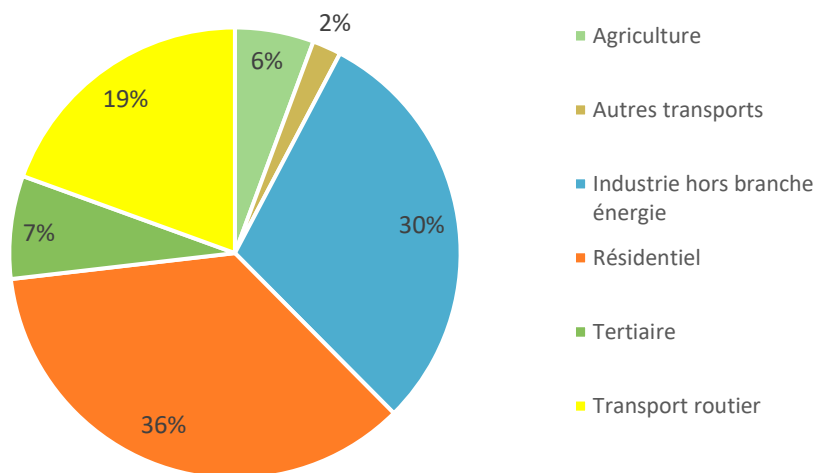
57% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources **fossiles** (le gaz à 37%, fortement utilisé dans le résidentiel, le pétrole à 20%, essentiellement pour le transport routier) tandis que l'électricité représente 29% de la consommation d'énergie finale. La consommation d'énergies renouvelables hors électricité est d'environ 11%, essentiellement composée de bois-énergie à usage résidentiel mais dans des proportions moins importantes que sur le reste du périmètre du SCoT.

Une consommation d'énergie diversifiée

En 2019, la consommation d'énergie sur le territoire de la CCAT était de 335 GWh d'énergie, dont 36% dans le secteur **résidentiel** et près d'un tiers dans le secteur **industriel**.

Le transport routier est également un poste important de consommation d'énergie. L'agriculture représente une consommation d'énergie non négligeable sur ce territoire en comparaison à l'ensemble du SCoT tandis que le tertiaire est moins important.

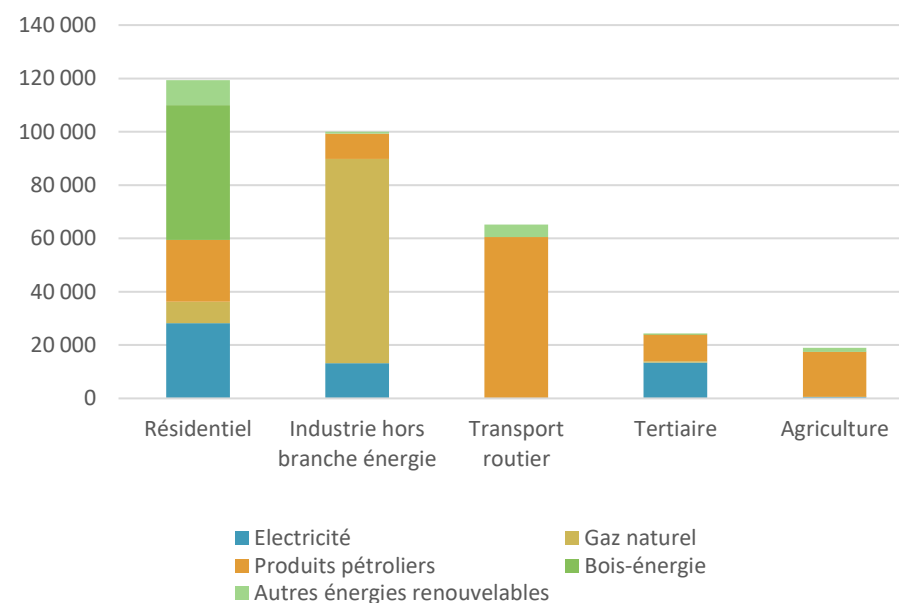
Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire par secteur



Ardennes Thiérache : 34,6 MWh/habitant

- Région : 32,7 MWh/habitant
- France : 25,8 MWh/habitant

Répartition des énergies finales consommées par énergie et par secteur (MWh)

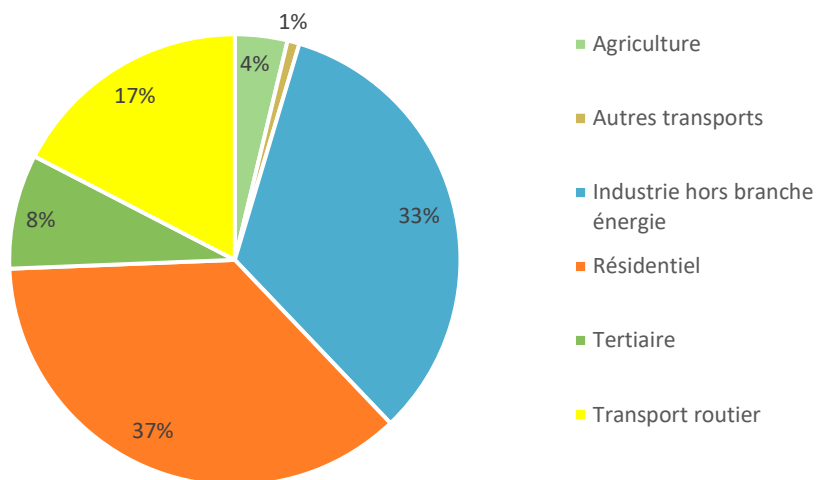


61% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources **fossiles** (le pétrole à 39%, largement utilisé pour la mobilité ainsi que pour le chauffage, le gaz à 22%, principale énergie industrielle) tandis que l'électricité représente 19% de la consommation d'énergie finale. La consommation d'énergies renouvelables est d'environ 20%. La filière **bois-énergie** représente près de **50% de l'énergie consommée** dans le secteur **résidentiel**.

Une consommation essentiellement résidentielle et industrielle

En 2019, la consommation d'énergie sur le territoire de la CCPL était de 650 GWh d'énergie, dont 37% dans le secteur **résidentiel** et un tiers dans le secteur **industriel**. Le transport routier est également un poste important de consommation d'énergie. L'agriculture représente une consommation d'énergie non négligeable sur ce territoire en comparaison à l'ensemble du SCoT.

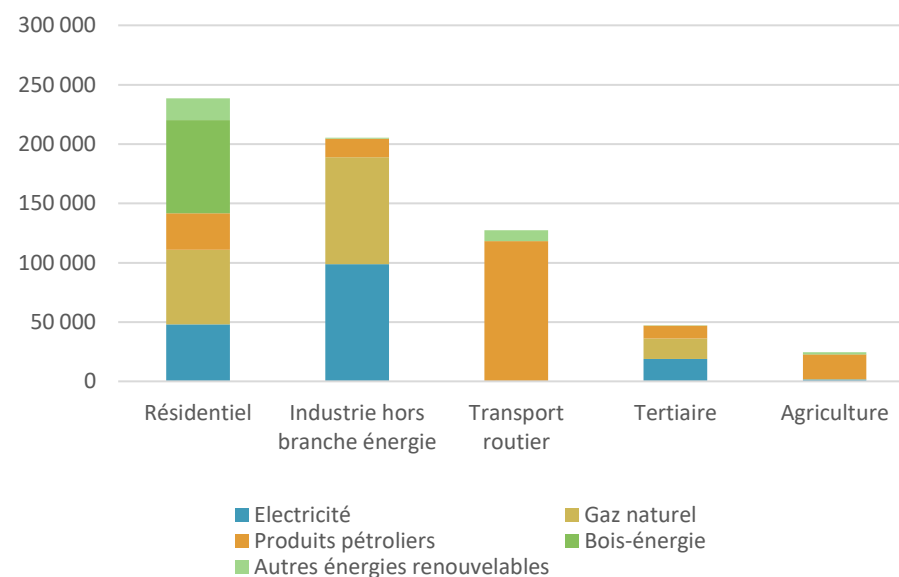
Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire par secteur



Portes du Luxembourg: 32,6 MWh/habitant

- Région : 32,7 MWh/habitant
- France : 25,8 MWh/habitant

Répartition des énergies finales consommées par énergie et par secteur (MWh)



58% de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources **fossiles** (le pétrole à 30%, le gaz à 28%) tandis que l'électricité représente 27% de la consommation d'énergie finale. Les énergies fossiles sont très largement utilisées dans le transport et l'agriculture (pétrole), ainsi que pour le résidentiel et l'industrie (gaz). La consommation d'énergies renouvelables est d'environ 15%. La filière bois-énergie permet de couvrir environ un tiers des besoins énergétiques du secteur résidentiel.

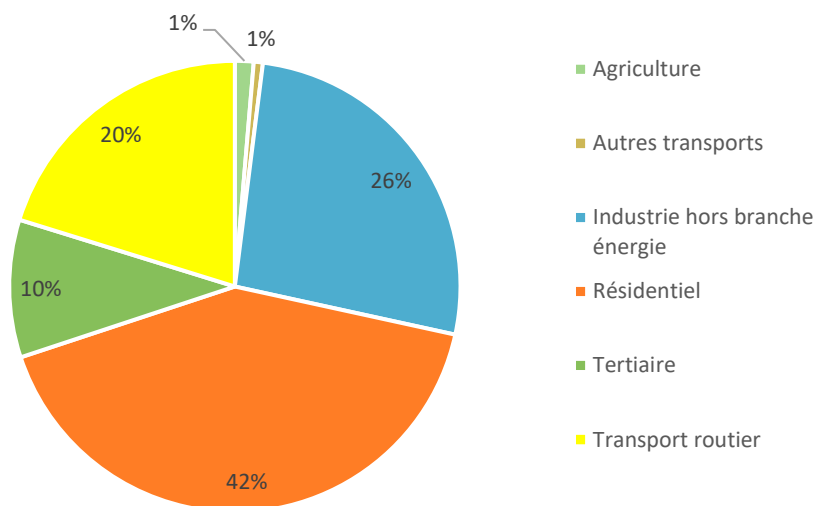


Une consommation essentiellement résidentielle

En 2019, la consommation d'énergie sur le territoire de la CCVPA était de 704 GWh d'énergie, dont 42% dans le secteur **résidentiel**. Le transport routier et l'industrie sont également des poste importants de consommation d'énergie (respectivement 20% et 26%). Le tertiaire constitue aussi un poste de consommation assez fort, avec 10% du total.

La consommation d'énergie y est plus faible que sur l'ensemble du SCoT, principalement grâce à une activité industrielle moins importante.

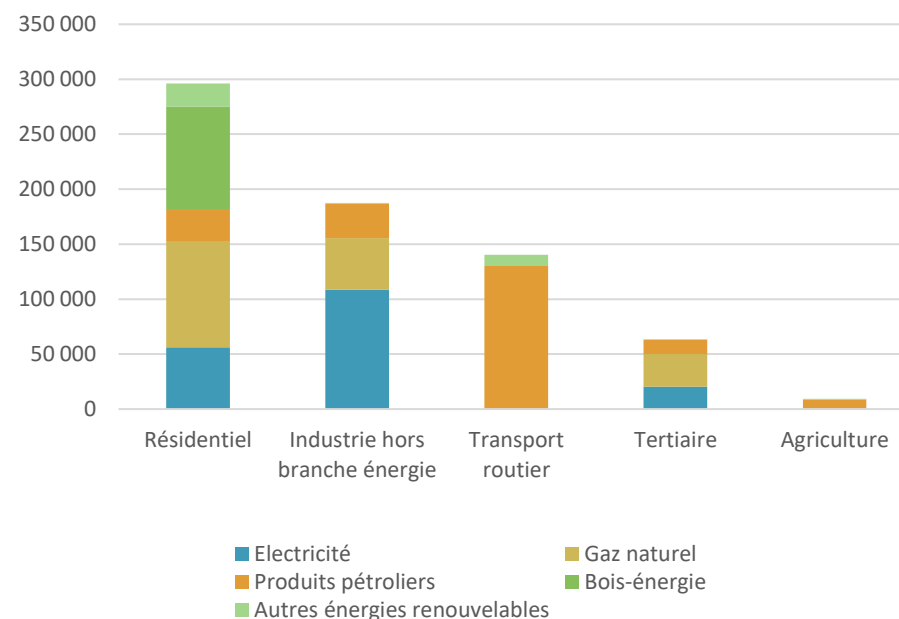
Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire par secteur



Vallées et Plateau d'Ardenne: 28,5 MWh/habitant

- Région : 32,7 MWh/habitant
- France : 25,8 MWh/habitant

Répartition des énergies finales consommées par énergie et par secteur (MWh)



Les énergies fossiles représentent 56% de l'énergie consommée sur le territoire (le pétrole à 32%, le gaz à 24%) tandis que l'électricité constitue 27% de la consommation d'énergie finale, principalement pour l'industrie et le résidentiel. La consommation d'énergies renouvelables est d'environ 17%, à travers la filière bois-énergie qui fournit une part importante de l'énergie du secteur résidentiel.



Production d'énergie renouvelable



Production d'énergie renouvelable sur le territoire • Potentiels de développement de la production d'énergie renouvelable • Méthanisation • Photovoltaïque • Solaire thermique • Pompes à chaleur / Géothermie • Biomasse • Eolien • Biocarburant



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-heure (GWh ; milliard de Wh), ou MégaWatt-heure (MWh ; millions de Wh). 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommée chaque minute en France, ou bien 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 devrait être normalement perdue, mais elle 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.

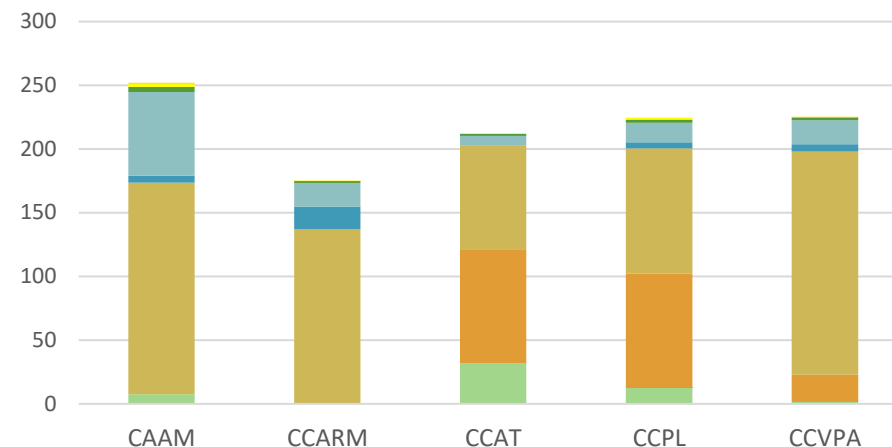
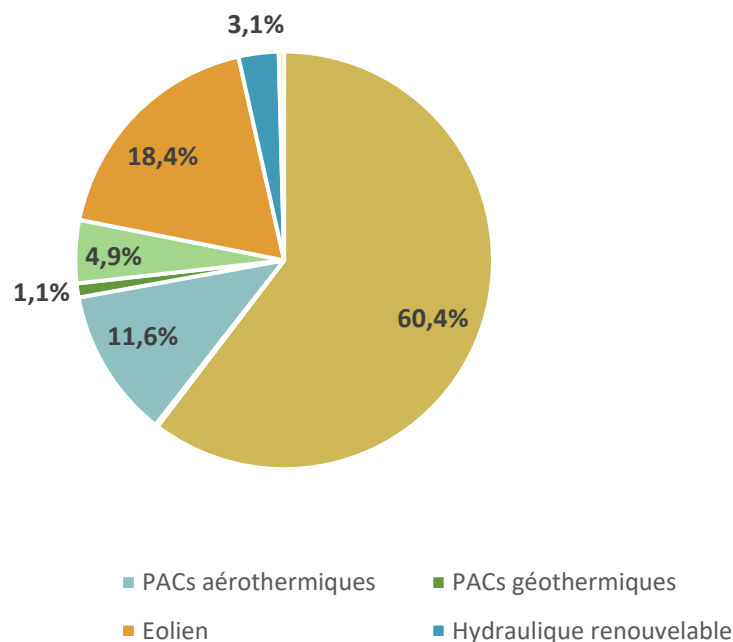


Production actuelle

1 089 GWh d'énergie renouvelable produits sur le territoire

En 2019, la production d'énergie renouvelable sur le territoire du SCoT Nord Ardennes représentait **1 089 GWh**, soit **16,4% de l'énergie consommée**. Cette production est en majorité sous forme de **bois-énergie (60%)**. Environ un quart de la production est sous forme d'électricité, principalement via la filière éolienne (18%) et dans une moindre mesure via l'hydroélectricité (3%), tandis que le solaire est très peu développé. La chaleur représente 16% de la production renouvelable, et est constituée en grande partie de pompes à chaleur aérothermiques (12%). On compte aujourd'hui 15 installations agricoles de méthanisation et 21 parcs éoliens sur le territoire du SCoT.

Production d'énergie renouvelable par filière en 2019



Répartition de la production d'EnR par EPCI et par filière en 2019 (GWh)

La production d'EnR par EPCI varie de 175 GWh sur le territoire d'Ardenne Rives de Meuse à 252 GWh sur le territoire d'Ardenne Métropole. La filière bois-énergie constitue le principal mode de production d'EnR sur chaque territoire, tandis que la production éolienne est essentiellement située sur les territoires d'Ardenne Thiérache et des Portes du Luxembourg. Les pompes à chaleur aérothermiques se situent essentiellement sur le territoire d'Ardenne Métropole, en raison du nombre élevé de logements, et la filière biogaz est principalement située sur le territoire d'Ardenne Thiérache, en raison de son activité agricole importante.



Une filière énergétique renouvelable majeure à préserver

La biomasse est la première source de production d'énergie renouvelable sur le territoire. En 2019, la filière a produit **657 GWh** d'énergie, soit près de **10% de l'énergie totale consommée** sur le territoire du SCoT. Cela représente plus de la moitié du bois – énergie consommé sur le territoire.

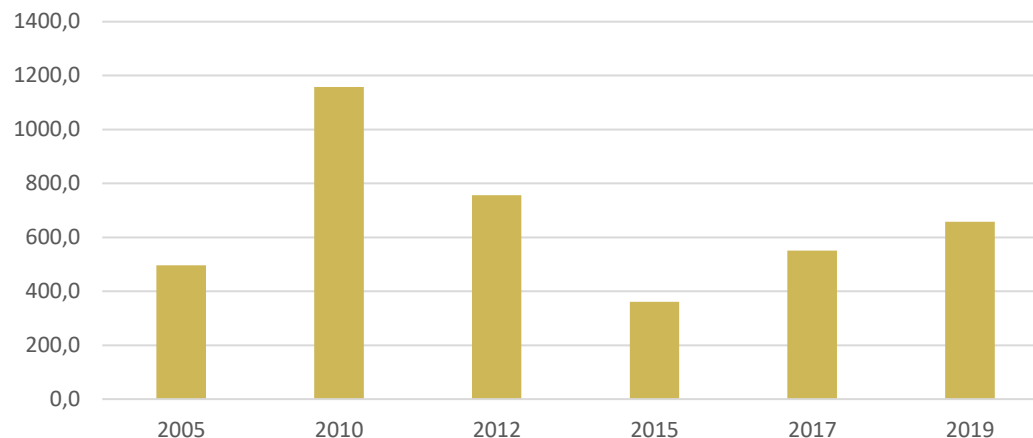
La biomasse est quasi exclusivement sous forme de bois-énergie, issu de la ressource forestière et des sous-produits de l'industrie du bois. Cette filière est répartie de façon relativement équilibrée sur les 5 EPCI du SCoT, grâce à la présence de surfaces forestières très importantes dans le Nord des Ardennes, mais sa structuration doit encore être faite.

La production de cette filière a été maximale en 2010, avec plus de 1150 GWh produits, et a ensuite connu une baisse significative jusqu'en 2015 (moins de 400 GWh), et est en augmentation depuis.

Les principaux fournisseurs de granulés et de bois déchiqueté sur le territoire du SCoT sont ARCAVI (Chalandry-Elaire), Unilin (Bazeilles), l'ONF (Charleville-Mézières) et L'or vert à Autrecourt-et-Pourron. 3 autres fournisseurs sont présents dans le reste du département.

En gardant un mode de gestion durable de la forêt et en préservant la biodiversité, des ressources supplémentaires de bois-énergie forestières peuvent s'ajouter aux ressources déjà produites. D'après le SDER, le potentiel de bois-énergie issu des ressources forestières sur le département des Ardennes est compris entre 589 et 1360 GWh. Sur le territoire du SCoT, on peut estimer la production potentielle de l'ordre de la moitié de ce total, soit **un potentiel additionnel compris entre 300 et 700 GWh**. Les sous-produits de l'industrie du bois sont déjà bien valorisés sur le territoire et ne représentent pas un potentiel supplémentaire significatif.

Evolution de la production de bois-énergie sur le territoire (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 capté 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. 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.

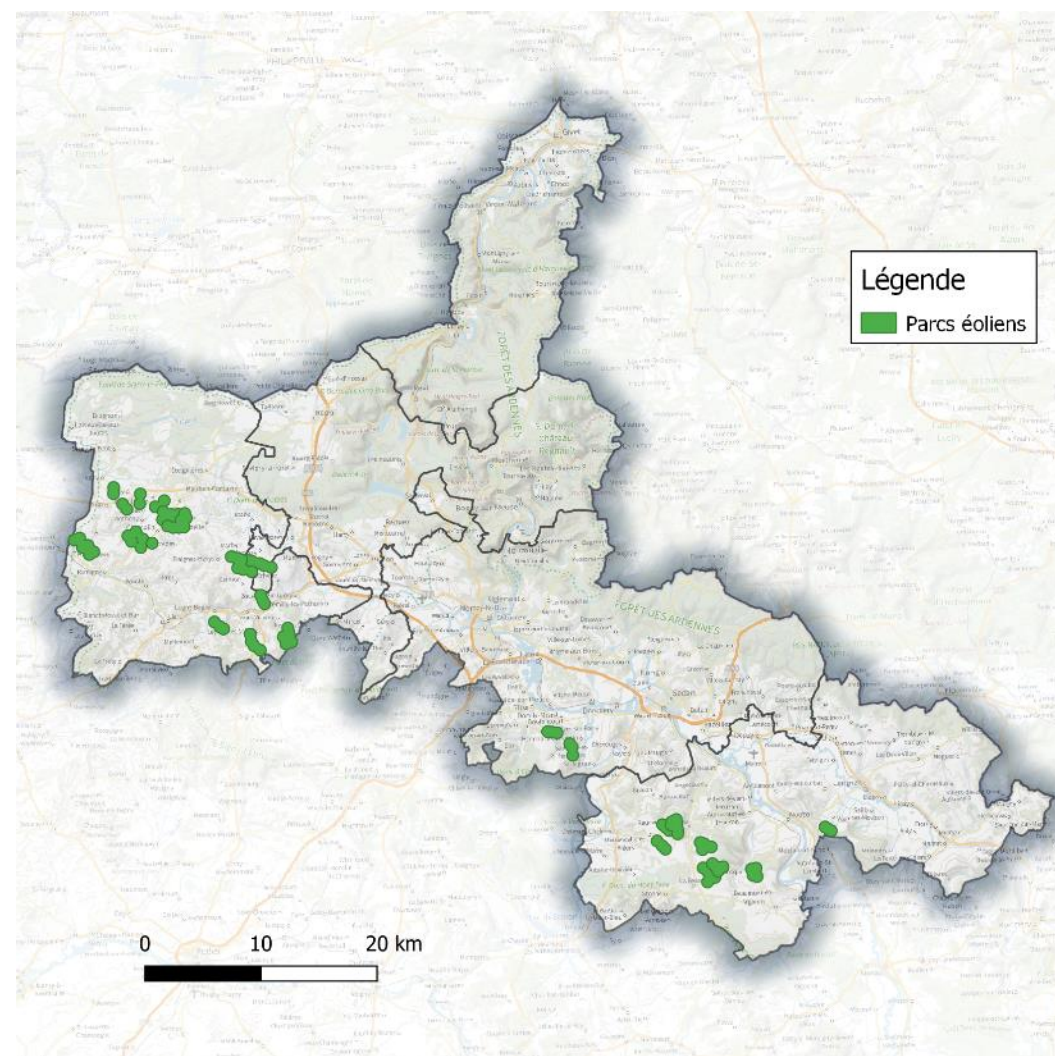


La première source d'électricité renouvelable du territoire

La filière éolienne représente en 2019 une production de **200 GWh** d'électricité, soit 12% de l'électricité consommée sur le territoire du SCoT et plus de **¼ de la production d'électricité renouvelable**. La majorité de cette filière se trouve sur les territoires d'Ardenne Thiérache et des Portes du Luxembourg (89GWh pour chacun). Environ un dixième de la production est situé sur le territoire de la CCVPA .

Cette filière a connu un développement très fort sur la dernière décennie (28 GWh produits en 2010). En 2022, **21 parcs éoliens** sont instruits ou en cours d'instruction au titre des ICPE par la DREAL.

EPCI	Nombre de parcs éoliens
Ardenne Thiérache	12
Portes du Luxembourg	7
Ardenne Métropole	1
Vallées et Plateau d'Ardenne	1



Cartographie des parcs éoliens instruits ou en cours d'instruction en 2022 – catalogue Géo IDE



Un potentiel sur la partie sud du territoire

Le Schéma Régional Eolien (2012) identifie les zones favorables et non-favorables à l'installation de parcs éoliens, en prenant en compte les contraintes stratégiques suivantes :

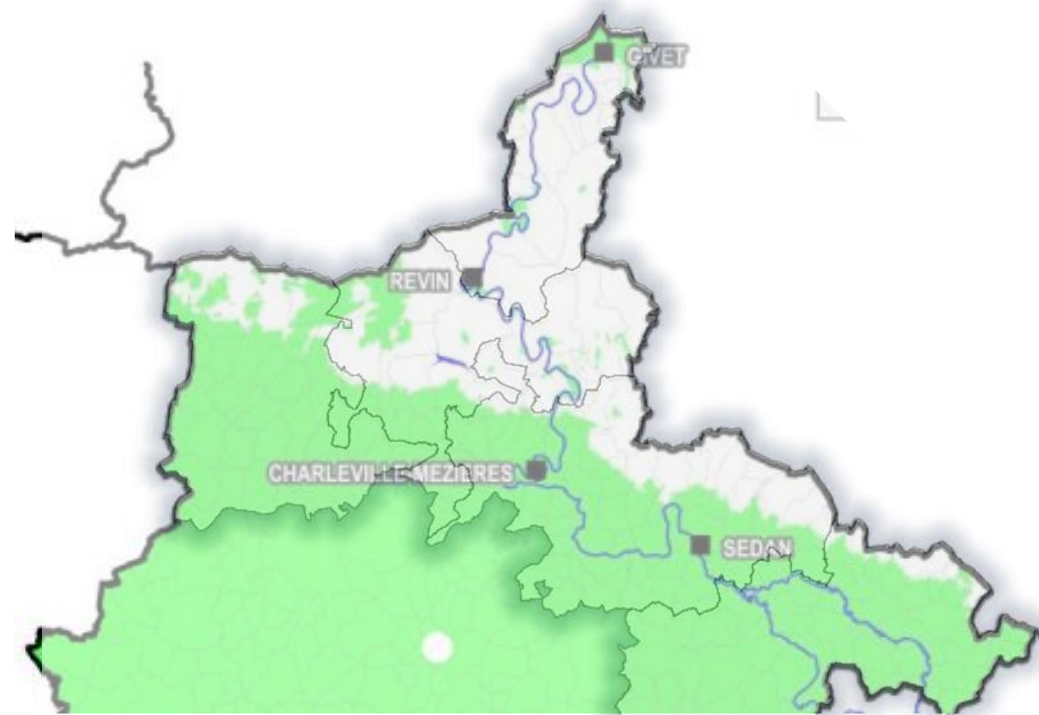
- Les contraintes et servitudes techniques (radars météo et militaires, emprises aéronautiques, champs de tirs, zones de survol, ...)
- Les contraintes et sensibilités environnementales (Zones Natura 2000, couloirs de migration principaux de l'avifaune, ...)
- Les sensibilités paysagères et architecturales (sites classés et inscrits, paysages protégés, ...)

Le département des Ardennes présente sur une très grande partie de son territoire des conditions favorables. Toutefois, sur le périmètre du SCoT Nord-Ardennes, la partie septentrionale présente des conditions défavorables en raison notamment d'une large zone Natura 2000. La partie méridionale du territoire du SCOT est quant à elle favorable à l'installation de parcs éoliens.

La Région Champagne-Ardenne dispose d'un gisement de vent moyen mais plutôt régulier, exploitable par la filière éolienne. La partie sud du territoire du SCOT présente un régime de vent légèrement plus soutenu que le nord. En 2010, le Schéma de Développement des Energies Renouvelables visait une production comprise entre 735 et 1 455 GWh en 2020 sur l'ensemble des Ardennes. Bien qu'il n'existe pas d'étude permettant de chiffrer de façon précise le potentiel de développement de la filière éolienne sur le périmètre du SCOT, les éléments identifiés ci-dessus permettent d'estimer le potentiel minimal au regard des objectifs énoncés dans le SRE.

Le territoire identifié comme favorable à l'éolien sur le périmètre du SCoT représente environ le tiers de la surface favorable sur l'ensemble du département. On estime ainsi que le potentiel minimal à l'échelle du SCoT, correspondant aux objectifs à horizon 2020, est compris entre 250 et 500 GWh environ, soit un **potentiel supplémentaire minimal compris entre 50 GWh et 300 GWh**.

Il est à noter que le Plan de Paysage Eolien n'a pas connu une adhésion pleine sur le territoire des Ardennes. Par exemple, la CC Ardenne rives de Meuse s'est opposé à tout développement de cette filière sur son territoire.



Cartographie des zones favorables à l'éolien (en vert) selon les enjeux stratégiques
– Schéma Régional Eolien, 2012



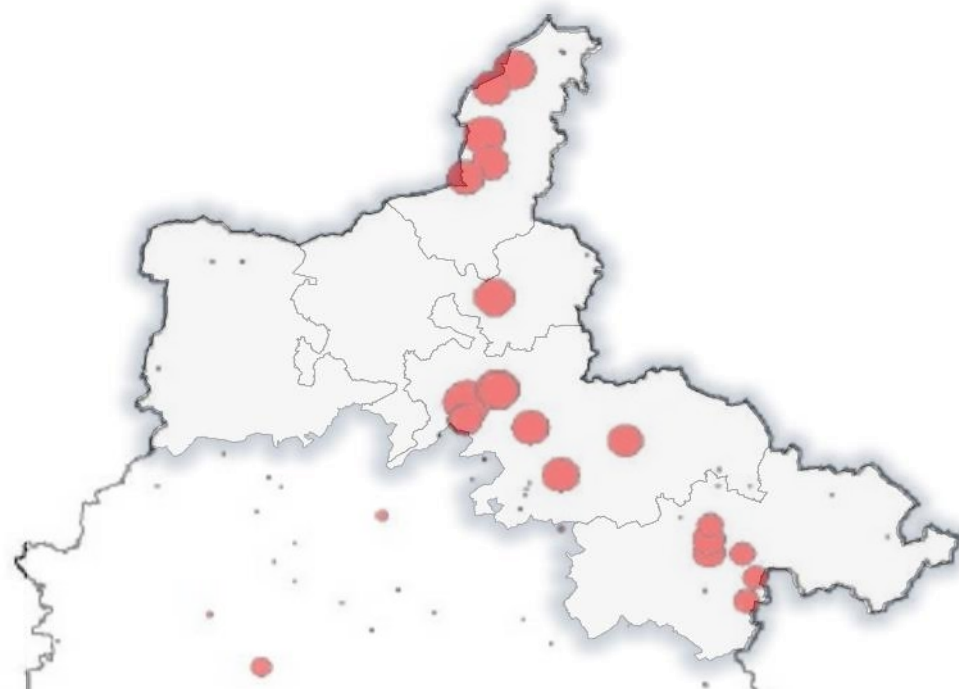
Une production de 34 GWh

La filière hydraulique renouvelable représente 12,8% de la production d'électricité renouvelable du territoire, avec **33,8 GWh** produits en 2019, soit environ **2% de l'électricité consommée** sur le territoire du SCoT. Il s'agit de la deuxième filière d'électricité renouvelable du territoire derrière la filière éolienne. Plus de la moitié de la production est située sur le territoire d'Ardenne Rives de Meuse. La filière est essentiellement constituée de petite hydroélectricité sur la Meuse.

Un fort potentiel grâce aux nombreux ouvrages le long de la Meuse

Le territoire Nord-Ardenne est traversé par la Meuse, sur laquelle se situent de nombreux ouvrages permettant potentiellement l'accueil d'installations de petite production d'hydroélectricité (ne dépassant pas 10 MW). Selon le Schéma Départemental de l'hydroélectricité, il existe sur l'ensemble des Ardennes 68 ouvrages dont la hauteur de chute est supérieure à 2m, et qui permettraient de produire plus de 178 GWh d'énergie. L'essentiel de ces ouvrages se situent sur le périmètre du SCoT, principalement sur les territoires d'Ardenne Rives de Meuse et d'Ardenne Métropole. On peut donc considérer un **potentiel de l'ordre de 150 GWh**, soit près de 5 fois la production actuelle de la filière.

Ouvrages non-hydroélectriques existants dans les Ardennes et potentiels de production d'énergie associés (schéma de développement des énergies renouvelables des Ardennes)



Ce potentiel est estimé à partir des données du Schéma de Développement des EnR des Ardennes, qui date de 2010. Plusieurs projets ont été portés depuis et ont montré une rentabilité inférieure au potentiel estimé. En l'absence de données chiffrées, il est difficile d'estimer le potentiel corrigé mais il est à noter une **forte incertitude sur le potentiel** de 150 GWh.



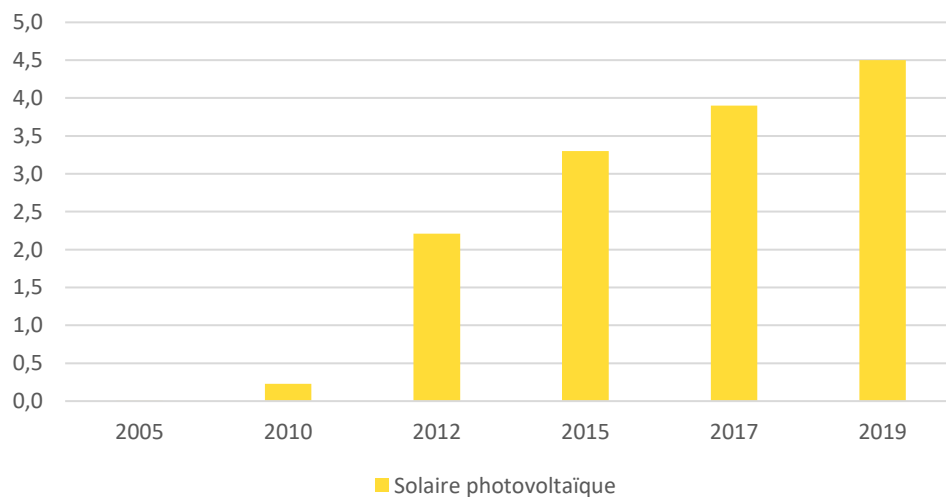
Une production encore faible mais en développement

Le solaire photovoltaïque représente une production de **4,5 GWh** en 2019. Cela représente seulement **1,7% de la production d'électricité** renouvelable, et moins de 1% de la consommation d'électricité du territoire.

Cette filière est en croissance : la production totale a été multipliée par plus de 20 entre 2005 et 2019, avec notamment un développement très fort entre 2010 et 2012. Depuis 2015, la tendance d'augmentation est de l'ordre de **+8%/an**.

Les installations solaires PV les plus importantes se situent sur le territoire de la CAAM (2,2 GWh) et de la CCPL (1,2 GWh en 2019).

Evolution de la production d'électricité de la filière solaire photovoltaïque sur le territoire (GWh)



Un potentiel fort en toitures

Pour estimer le potentiel de développement de la filière solaire photovoltaïque, on peut évaluer la production possible via la couverture d'une partie des **toitures des logements** individuels et collectifs, ainsi que des toits d'élevage. En considérant 50% des maisons et 75% des habitats collectifs éligibles, le solaire photovoltaïque de toiture pourrait représenter une production de l'ordre de **100 GWh par an**, soit 7 fois la production actuelle, auxquels s'ajoutent environ 35 GWh potentiels de toitures d'élevages. Il est également envisageable d'utiliser les **toits de bâtiments commerciaux ou industriels** ou encore les **espaces ouverts artificialisés** (type parking) qui pourraient être recouverts d'ombrières solaires, et qui font l'objet d'une initiative de recensement dans le cadre du Pacte Ardennes.

Des projets de centrales photovoltaïques au sol

Une autre possibilité pour le développement du solaire PV sont les **installations photovoltaïques au sol**. Ces installations ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : sols non exploitables, les anciennes friches ou les anciennes carrières.

Il existe actuellement sur le territoire un projet de centrale solaire d'une superficie de 38 ha, qui permettrait de produire de l'ordre de 100 GWh d'électricité par an. Si plusieurs projets de cet ampleur sont amenés à voir le jour sur le territoire nord ardennais, la production d'électricité d'origine photovoltaïque pourrait atteindre plusieurs centaines de GWh. Il est toutefois difficile d'estimer le potentiel réel de cette filière puisqu'il dépend fortement de la volonté politique de porter ces projets et des contraintes d'aménagement du territoire. Ainsi, ce potentiel n'est pas inclus dans le bilan des potentiels d'énergies renouvelables.



Une filière de production de chaleur encore mineure

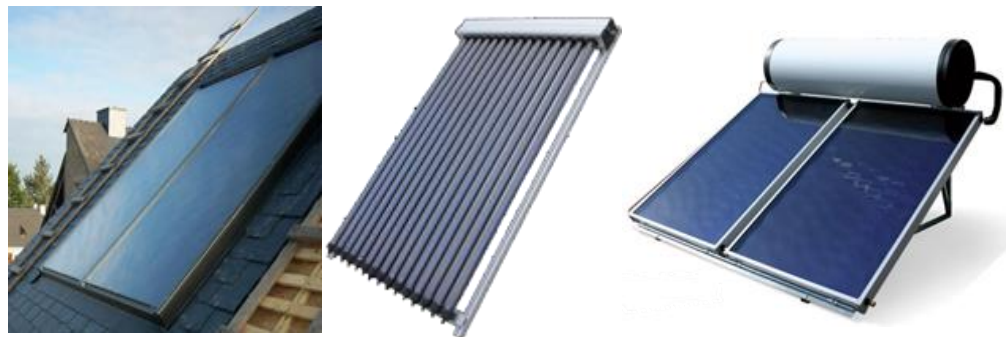
Le solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau à usage sanitaire ou de chauffage. L'énergie solaire thermique produit de la **chaleur qui peut être utilisée pour le chauffage domestique ou la production d'eau chaude sanitaire**.

Sur le territoire du SCoT, la production d'énergie par la filière solaire thermique représentait **1,9 GWh**, soit 1,1% de la production de chaleur renouvelable. Cette filière s'est beaucoup développée entre 2005 et 2012, mais l'augmentation depuis 2015 est plus modérée.

Un potentiel 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 **90 GWh**, ce qui représente plus de la moitié de la production de chaleur actuelle sur le territoire du SCoT, toutes filières confondues.

Différent systèmes solaires thermiques (de gauche à droite : capteur plan vitré, capteur tubulaire et monobloc)





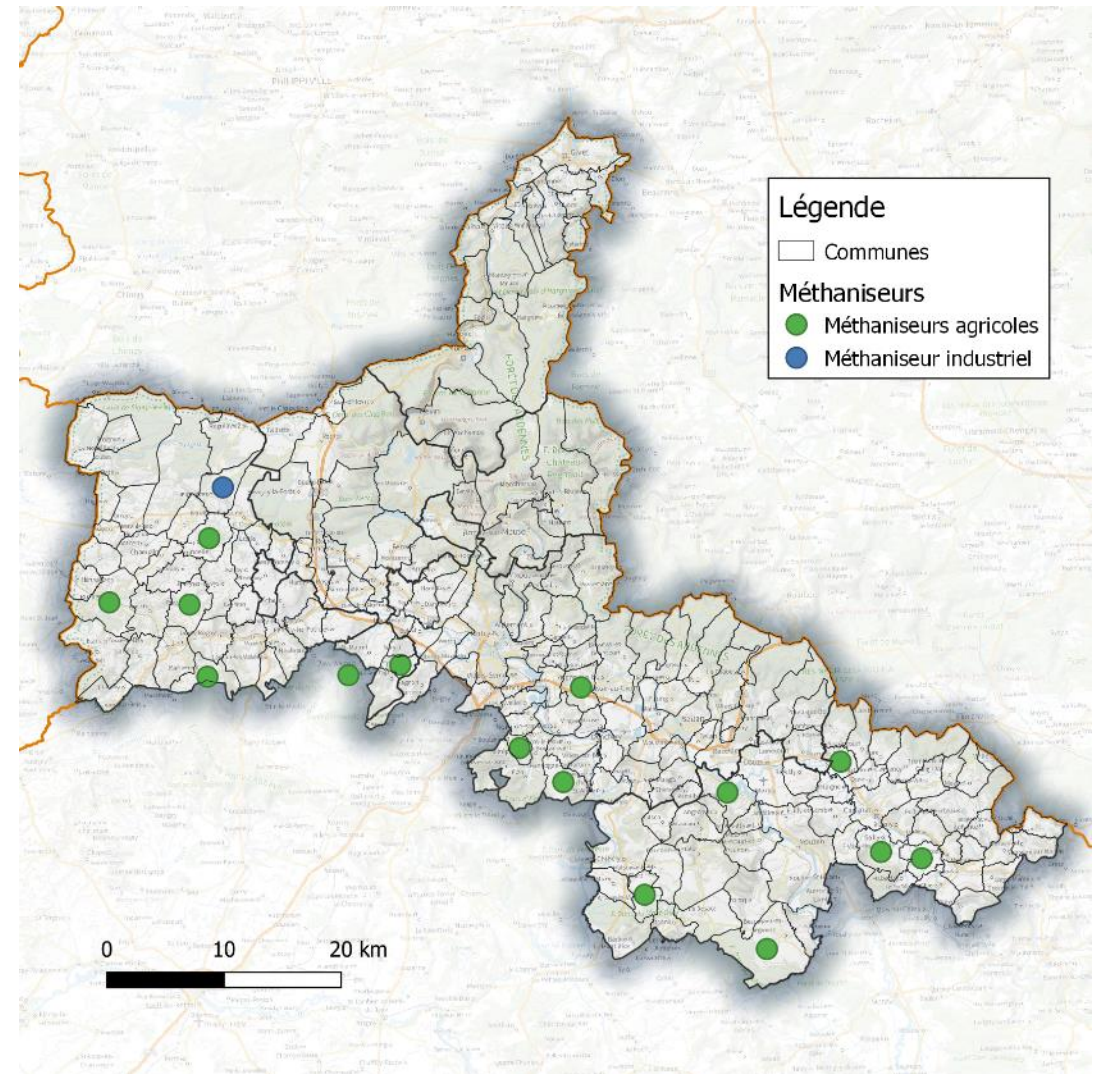
Une production essentiellement agricole

La méthanisation est un processus reposant sur la dégradation de la biomasse ou des déchets organiques en milieu anaérobie. Elle permet de produire un digestat (produit humide riche en matière organique généralement destiné à un retour au sol) et du biogaz (constitué essentiellement de méthane et de CO₂). Le biogaz peut être utilisé pour différents usages : production de chaleur et/ou d'électricité, de carburant, injection dans le réseau de gaz naturel sous forme de biométhane.

En 2019, la filière biogaz représentait une production de **53,1 GWh** en cogénération, déclinés en 29,1 GWh de chaleur et 24 GWh d'électricité. Cela représente **9,1% de l'électricité renouvelable** et **17,2% de la chaleur renouvelable** produites sur le territoire du SCoT.

Sur le territoire du SCoT, on compte **15 installations agricoles** de méthanisation, qui ont produit environ 33 GWh d'énergie. Cette filière est en fort développement (1,6 GWh en 2005), et l'évolution depuis 2015 est de l'ordre de +10%/an. Ces installations sont principalement situées sur les territoires d'Ardenne Thiérache et des Portes du Luxembourg en raison de l'activité agricole importante. Le territoire dispose également d'une **installation de méthanisation industrielle** : l'installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) d'Eteignières, qui revalorise le biogaz issu de la fermentation des matières organiques contenues dans les déchets sous forme d'énergie électrique, dont la production est de l'ordre de 17,5 GWh en 2019.

Par ailleurs, 2 installations de production de biométhane en injection ont été mises en service en 2020 et 2021 : le projet Gaz vert de Rémilly et le projet Gaz Eco Vert à Vivier-au-Court. Le biométhane produit dans ces installations n'apparaît pas dans la production comptabilisée puisque les données datent de 2019.



Cartographie des méthaniseurs agricoles et industriels recensés sur le territoire en 2019 – Données ARCAVI, Chambre d'Agriculture Grand Est – Traitement BL évolution



Des projets de biométhane en injection et un fort potentiel agricole

On dénombre 6 projets de production de biométhane en injection à venir d'ici 2024 sur le territoire du SCoT. En intégrant les installations mises en service en 2020 et 2021, ces projets permettraient d'injecter dans le réseau de gaz environ 125 GWh de biométhane, soit plus du double de la production d'énergie par méthanisation recensée en 2019.

Nom du projet	Statut	Mise en service	Commune	EPCI
GAZINNOV	Etude détaillée	2024	Vivier-au-Court	Ardenne Métropole
SAS TURENNE METHANISATION	Unité en construction	2023	Bazeilles	Ardenne Métropole
LA GAROTHERIE	Unité en construction	2023	Chalandry-Elaire	Ardenne Métropole
ISDND	Etude détaillée	2023	Eteignières	Ardennes Thiérache
SAS CHAMPLIN GAZ	Unité en construction	2022	Champlin	Ardennes Thiérache
LALLEMENT	Unité en construction	2022	Mouzon	Portes du Luxembourg

Selon les données de la Chambre d'Agriculture des Ardennes, **le gisement total de biométhane sur le territoire du SCoT est d'environ 535 GWh**, soit 10 fois la production actuelle. Avec la production actuelle des méthaniseurs en cogénération (33GWh) et les projets de biométhane en injection (125 GWh), on estime les gisements restants à 377 GWh environ. La majeure partie de ce potentiel réside dans la méthanisation agricole.



La géothermie : une ressource pouvant être valorisée par pompes à chaleur ou au sein des réseaux

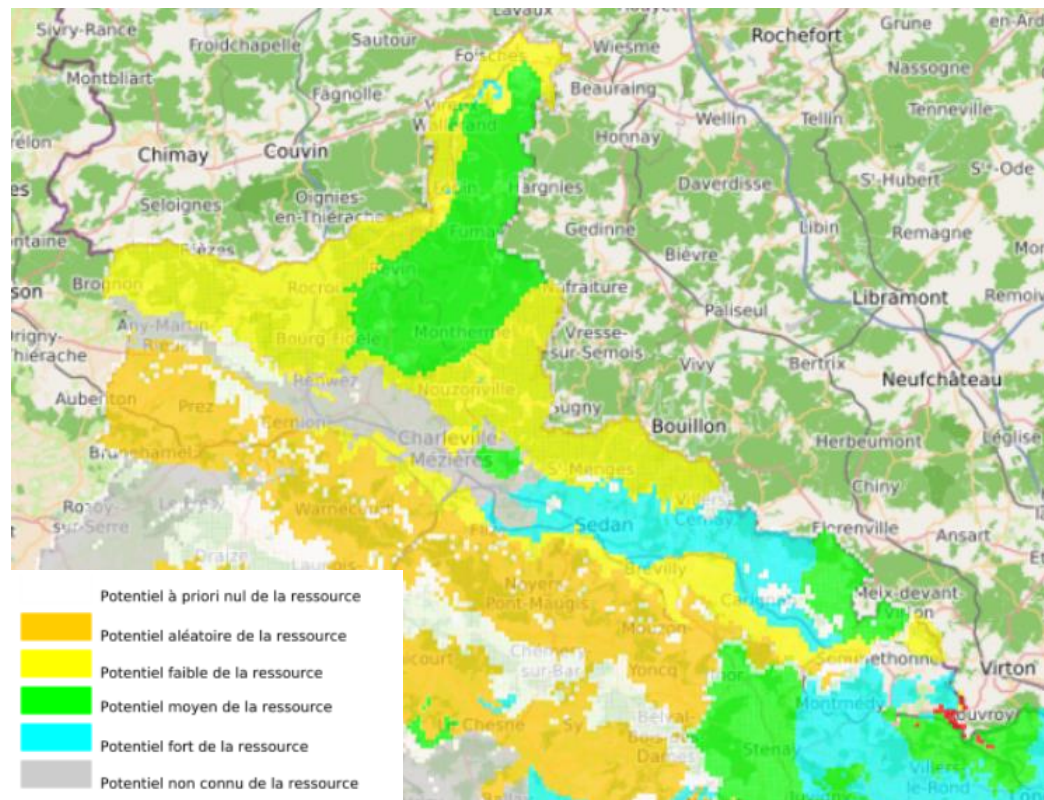
La géothermie est exploitée sur le territoire à travers les pompes à chaleur géothermiques. La production en 2019 représentait **11,8 GWh**, soit 7% de la chaleur renouvelable produite sur le territoire. Un tiers de la production se situe sur le territoire d'Ardenne Métropole, tandis que la ressource est peu exploitée sur les territoires d'Ardenne Thiérache et d'Ardenne Rives de Meuse.

Le territoire présente deux zones favorables à la géothermie de surface (< 200m). Un potentiel fort sur les territoires de la CAAM et de la CCPL sur l'axe Sedan – Carignan, et un potentiel moyen partagé par le territoire de la CCVPA et de la CCARM, à l'Est de la vallée de la Meuse, entre Monthermé et Givet.

Ces technologies de la géothermie valorisent l'inertie thermique du sol, c'est-à-dire la stabilité en température du sol, plutôt que son niveau de température. Cette énergie peut être captée pour alimenter une pompe à chaleur.

En 2012, le SDER des Ardennes fixait des objectifs de développement de la filière géothermique à horizon 2020 initialement fixés à 150 GWh, puis révisés en 2014 à 65GWh. Cette forte variation et la répartition de ce potentiel sur l'ensemble du territoire des Ardennes ne permettent pas d'identifier un potentiel précis, mais l'ordre de grandeur que l'on peut retenir correspond à **quelques dizaines de GWh**.

Ressources géothermiques de surface sur système ouvert (nappe)





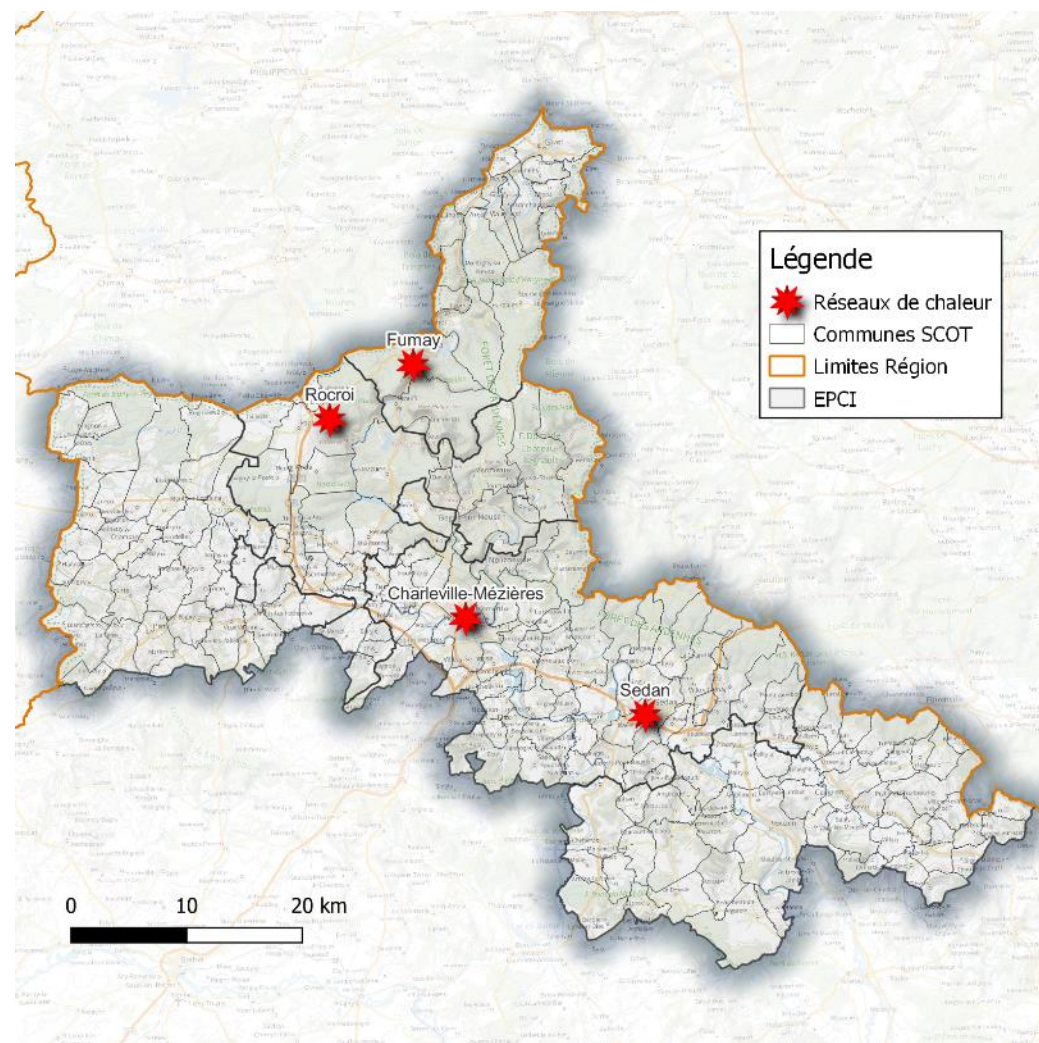
5 réseaux de chaleur sur le territoire

5 réseaux de chaleur sont présents sur le territoire du SCoT : 3 sur Ardenne Métropole (Charleville-Mézières et Sedan) et 2 sur le territoire de la CCARM (Fumay et Rocroi). Ces réseaux de chaleur sont en majeure partie composés d'énergies renouvelables et de récupération, à l'image de la chaleur fatale de l'usine Stellantis (ex-PSA, plus grande fonderie européenne) alimentant partiellement le réseau du quartier de la Citadelle avec l'appui d'une chaufferie biomasse, ainsi que d'une chaufferie gaz utilisée en appoint pour la période hivernale. Au total, ces réseaux de chaleur ont permis de fournir plus de **122 GWh** d'énergie, majoritairement renouvelable (taux moyen de 111gCO₂/kWh), soit l'équivalent de la consommation de 11 800 logements.

De la récupération de chaleur est également faite dans l'ISDND d'Eteignières, permettant de chauffer des infrastructures du site et des serres de maraîchage.

Un potentiel de récupération de chaleur au niveau des industries

Au vu de l'activité industrielle du territoire, la récupération de chaleur pourrait être envisagée sur un grand nombre d'industries du territoire, dans le cadre de démarches d'écologie industrielle par exemple pour un échange entre industries, ou pour alimenter un réseau de chaleur pour une zone urbaine à proximité. Parmi les industries qui pourraient être ciblées, La Fonte Ardennaise (Vivier-au-Court et Haybes) ou Unilin (Bazeilles) à travers les produits bois qu'elle transforme. Le réseau de chaleur pourrait également soutenir le maintien de sites industriels sur le territoire.



Cartographie des réseaux de chaleur recensés sur le territoire – Données via seva – Traitement BL évolution



Synthèse

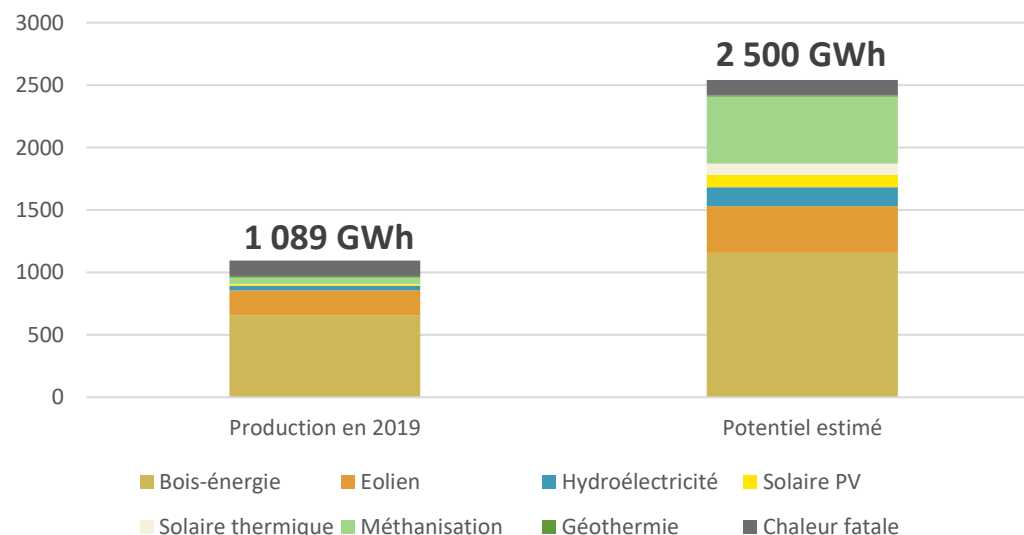
La production d'énergie renouvelable sur le territoire est significative (**1 089 GWh**, soit **16,4% de l'énergie consommée**) et répartie de façon équilibrée sur les 5 collectivités. Elle repose en grande partie sur la filière bois-énergie, qui fournit 10% de l'énergie totale consommée sur le territoire et qui s'appuie sur l'importante ressource forestière sur le périmètre du SCoT. La production d'électricité renouvelable représente environ 16% de l'électricité consommée sur le territoire. Elle est essentiellement issue de la filière éolienne située sur les territoires d'Ardenne Thiérache et des Portes du Luxembourg.

Le territoire du SCoT Nord-Ardenne possède un fort potentiel de développement des énergies renouvelables, en particulier à travers la filière biométhane, l'énergie solaire (thermique et photovoltaïque) qui est aujourd'hui très peu déployée, et l'hydroélectricité qui peut s'appuyer sur un important réseau d'ouvrages le long de la Meuse. Un enjeu énergétique majeur du territoire est d'assurer la pérennité de sa filière bois-énergie. La gestion durable de sa ressource forestière et la structuration de cette filière sont des enjeux clés pour améliorer l'autonomie énergétique et faciliter la substitution des énergies fossiles.

L'identification des potentiels pour les différentes filières permet d'estimer un **potentiel supplémentaire de l'ordre de 1 500 GWh**, qui permettrait d'atteindre une production d'énergie renouvelable de l'ordre de **2 500 GWh**, soit près de 40% de la consommation d'énergie du territoire en 2019.

Energie	Potentiel
Eolien	++
Solaire photovoltaïque	++
Solaire thermique	+
Hydroélectricité	++
Géothermie (chaleur)	+
Bois-énergie	+++
Chaleur fatale	++
Méthanisation/biogaz	+++

Production d'énergie renouvelable sur le territoire du SCoT et potentiel estimé (GWh)





La centrale nucléaire de Chooz

La centrale nucléaire de Chooz se situe sur le territoire de la Communauté de Communes Ardenne Rives de Meuse, à proximité de Givet et à 60km de Charleville-Mézières. Elle est composée de 2 centrales (Chooz A et Chooz B) comportant au total 3 réacteurs nucléaires, et un projet de nouvelles tranches est en cours de réflexion (incluant notamment un EPR). Mise en service en 1967 et arrêtée définitivement en 1991, la centrale de Chooz A est en phase de démantèlement, qui devrait s'achever en 2022.

La centrale de Chooz B a été mise en service en 1996. Elle possède 2 réacteurs à eau pressurisée de 1450 MWe, et a produit en 2021 **13,67 TWh d'électricité**, ce qui permet de couvrir environ **30% des besoins en électricité de la région**. En 2016, EDF a investi 2 milliards d'euros pour la réalisation d'aménagement visant à prolonger la durée de vie de la centrale à 60 ans, ce qui porterait l'arrêt de la centrale à 2056.

La centrale est construite à proximité de la Meuse, ce qui assure le refroidissement des réacteurs. La gestion de la quantité d'eau dans la Meuse face au dérèglement climatique constitue un enjeu majeur de bon fonctionnement de la centrale (en témoigne l'arrêt de la production pendant plus d'un mois à l'été 2020 en raison du faible débit de la Meuse) mais également un enjeu politique (engagement auprès de la Belgique à respecter un débit minimal).

La centrale constitue également une activité économique importante à travers les 1 037 emplois qu'elle fournit (nombre d'emplois directs ne comprenant pas les effectifs supplémentaires lors d'arrêt de tranche)



Centrale nucléaire de Chooz



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

Le PCAET permet la vision globale des 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 représentent 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. Les acteurs du territoire tels que la SEM EnR doivent permettre de faciliter le développement de ces projets EnR.

Le développement des énergie renouvelable sur le territoire implique une **réduction des besoins dans tous les secteurs** au préalable, puis des **productions de différents vecteurs énergétiques** (correspondant à des infrastructures spécifiques (gaz, liquide, solide) et des usages particuliers (électricité spécifique, chaleur...)) :

- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en gardant 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).



Réseaux d'énergie



Réseaux d'électricité • Réseaux de gaz • Réseaux de chaleur



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 producteur, 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 doivent être 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.

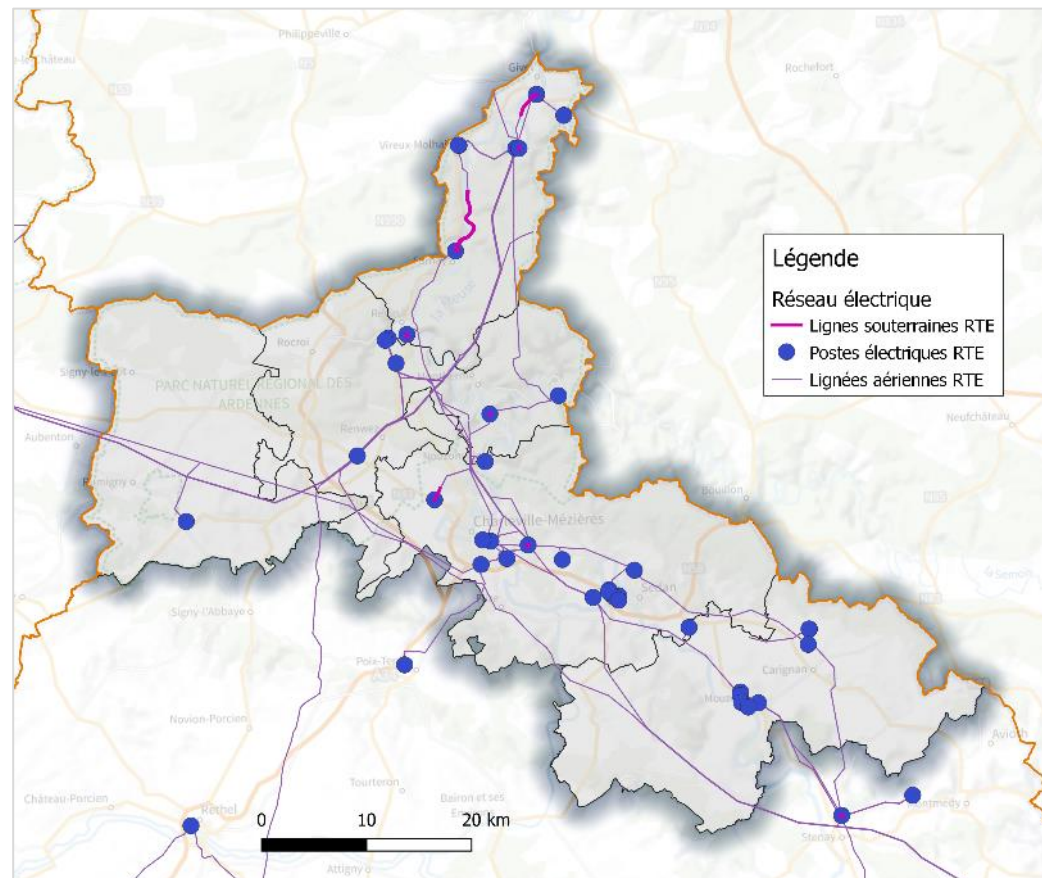


Réseau électrique

La carte ci-contre présente les réseaux de transport et de distribution d'électricité. La transformation du courant haute tension en basse ou moyenne tension se fait au niveau d'installations appelées postes sources. **42 postes électriques sont présents sur le territoire**, mais ne sont pas répartis de façon uniformes (7 sur le territoire de la CCPL, 1 seul sur la CCAT).

Le réseau électrique actuel est très majoritairement aérien . Il est densément développé au centre du territoire, entre Charleville-Mézières et Revin. Le développement des réseaux électriques sur le territoire se fera en cohérence avec le développement des infrastructure 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 énergies renouvelables, élaborés pour 10 ans).

Réseau de distribution d'électricité sur le territoire





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

Il existe sur le territoire du SCoT **17 postes source** permettant de raccorder des énergies renouvelables sur le réseau électrique. Le principal est le poste de Liart, sur le territoire d'Ardenne Thiérache, qui possède une puissance EnR raccordée de 85MW, auxquels s'ajoutent près de 14MW en développement. Un autre poste important est celui de Osnes, sur le territoire des Portes du Luxembourg, avec 22MW raccordés. Les 15 autres postes ont une puissance raccordée de quelques MW tout au plus. Sur l'ensemble des postes, les capacités d'accueil à affecter, réservées au titre du S3REnR sont toutes saturées.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) 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 S3REnR en application sur le territoire du SCoT est celui de l'ex-Région Champagne-Ardenne, approuvé en 2015. Le S3REnR du Grand Est est actuellement en cours de révision, en cohérence avec le SRADDET, et viendra se substituer au S3REnR actuel. Compte-tenu de l'état de saturation des postes de raccordement, le schéma devra permettre de réserver de nouvelles capacités d'accueil pour les installations EnR.

Capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité

Principales installations sur le périmètre du SCoT

Poste	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en développement (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)
Givet (CCARM)	2,2	0	0
Vireux (CCARM)	0,2	0	0
Haybes (CCARM)	1,4	0	0
Revin (CCARM)	4,0	0,5	0
Osnes (CCPL)	22	1,8	0
Liart (CCAT)	85,2	13,7	0
Bogny (CCVPA)	1,2	0	0
Mohon (CAAM)	1,9	0,6	0
Floing (CAAM)	2,5	0,2	0



Réseau de gaz et consommation de gaz

La consommation totale de gaz sur le territoire est de 1 712 GWh en 2019.

Un réseau de distribution de gaz est présent dans la majorité des communes du territoire mais réparti de façon inégale sur les différents EPCI:

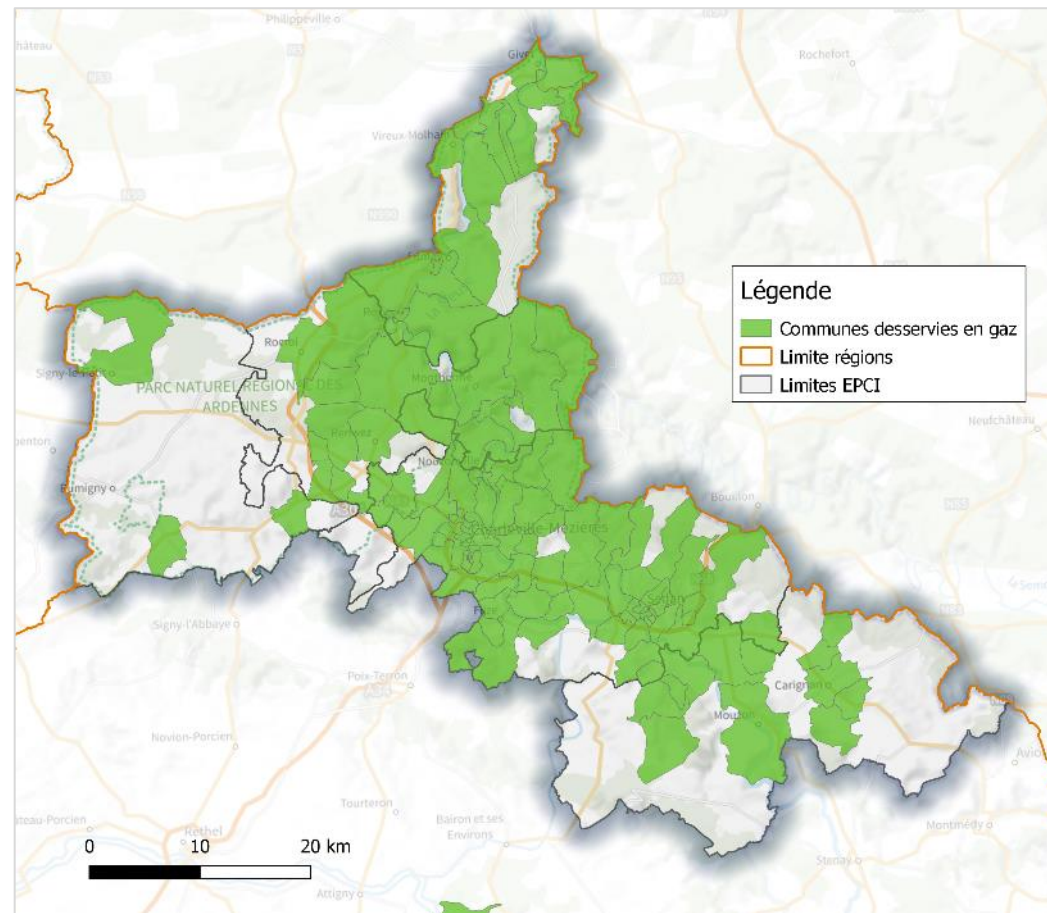
- Ardenne Métropole, la CC Vallées et Plateau d'Ardenne et Ardenne Rives de Meuse comptent une part importante de communes desservies
- Ardennes Thiérache et la CCPL possèdent peu de communes approvisionnées en gaz

En 2017, la consommation de gaz naturel du territoire provient :

- À 51% du secteur résidentiel
- À 32% du secteur industriel
- À 17% du secteur tertiaire

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.

Communes desservies par le réseau de gaz – Données GRDF – Traitement BL évolution



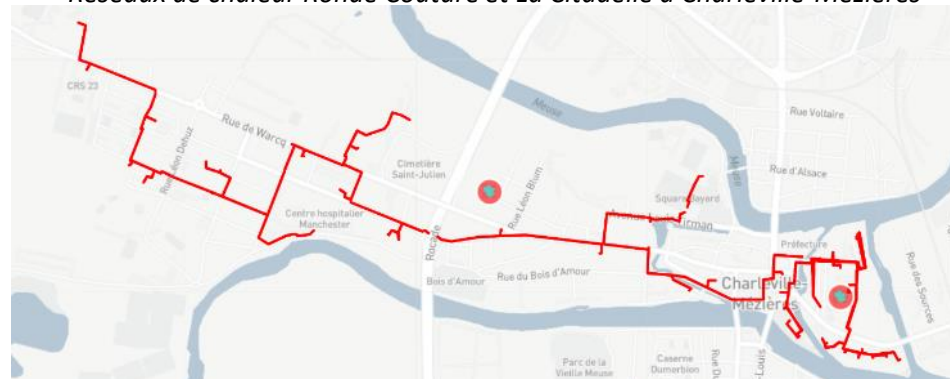


Réseau de chaleur

Il existe 5 réseaux de chaleur sur le territoire du SCoT Nord-Ardennes : 3 sur Ardenne Métropole (Charleville-Mézières et Sedan) et 2 sur le territoire de la CCARM (Fumay et Rocroi). Ces réseaux de chaleur sont en majeure partie composés d'énergies renouvelables et de récupération, à l'image de la chaleur fatale de l'usine Stellantis (ex-PSA) alimentant partiellement le réseau du quartier de la Citadelle avec l'appui d'une chaufferie biomasse.

Réseau	Source de chaleur	Taux d'EnR&R	Taux de CO2	Livraison totale de chaleur	Equivalents logements
Lalobbe (Fumay)	Biomasse (bois)	100%	0 gCO2/kWh	52,24 MWh	0
La Citadelle (Charleville-Mézières)	Biomasse, chaleur industrielle, gaz	52%	127 gCO2/kWh	27 340 MWh	2640
Ronde couture (Charleville-Mézières)	Biomasse, chaleur industrielle, gaz	60%	103 gCO2/kWh	46 879 MWh	4530
Sedan	Biomasse, gaz	57%	111 gCO2/kWh	45 758 MWh	4420
Rocroi	Biomasse, gaz	78%	81 gCO2/kWh	2 208 MWh	210

Réseaux de chaleur Ronde Couture et La Citadelle à Charleville-Mézières



Réseau de chaleur de la Zup de Sedan





Émissions de gaz à effet de serre



Émissions de gaz à effet de serre par type de gaz • Émissions de gaz à effet de serre par secteur •
Évolution et scénario tendanciel



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 ?

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.**

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 (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2) et le méthane (CH_4). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de $-15^{\circ}C$, contre $15^{\circ}C$ 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 XIXe 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.

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.

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

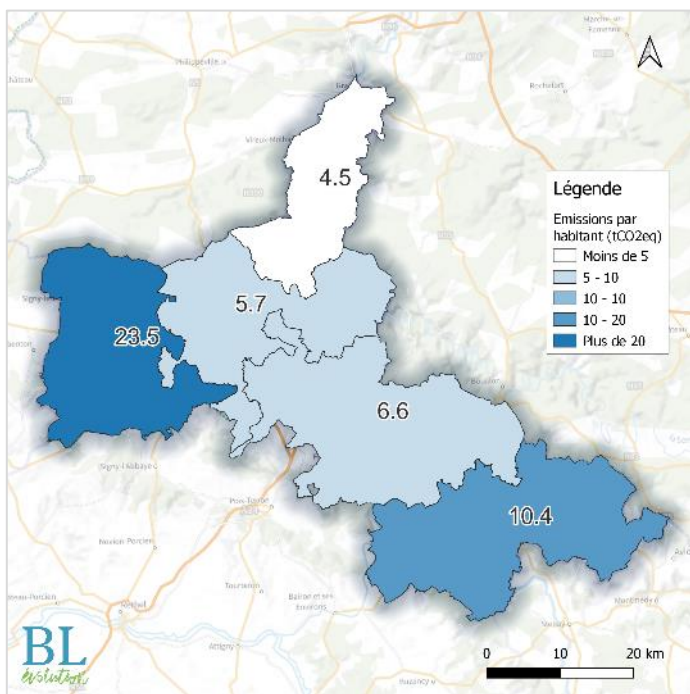
Depuis le début de la révolution industrielle et l'utilisation massive de combustibles fossiles, le carbone stocké dans le sol sous forme de charbon, de pétrole ou de gaz est utilisé comme combustible. Sa combustion crée l'émission de ce carbone dans l'atmosphère. Les activités humaines ont considérablement 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.



1 489 500 tonnes équivalent CO₂ émises sur le territoire

Le territoire du SCoT Nord-Ardenne a émis **1 489 500 tonnes équivalent CO₂** de gaz à effet de serre (GES) en 2019, soit **7,4 tonnes éq. CO₂ / habitant**.

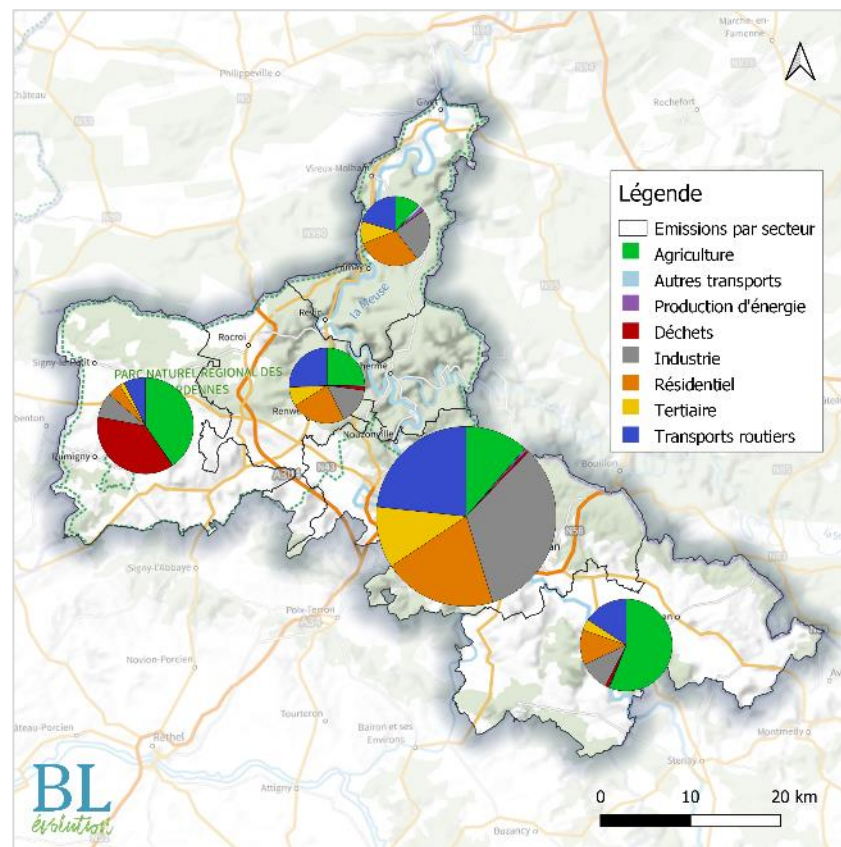
Les émissions moyennes du territoire sont **légèrement inférieures à la moyenne régionale** (7,8 tonnes éq. CO₂ / habitant) et supérieures à la moyenne nationale (7,0 tonnes éq. CO₂ / habitant). Cette différence peut être expliquée par une activité industrielle forte par rapport à l'ensemble du territoire nationale, et par la contribution relativement faible du secteur des transports routiers, en comparaison au niveau régional.



Émissions de gaz à effet de serre par habitant (tonnes éq. CO₂/habitant)

Soit 7,4 tonnes équivalent CO₂/par habitant

La majeure partie des émissions de gaz à effet de serre provient du territoire d'Ardenne Métropole, en raison du nombre d'habitants et de l'activité économique plus importante que sur les autres EPCI. Rapportées au nombre d'habitants, les émissions les plus importantes sont situées sur le territoire d'Ardenne Thiérache, en raison d'une activité de traitement de déchets très importante et d'une activité agricole très développée.



Émissions de gaz à effet de serre par secteur



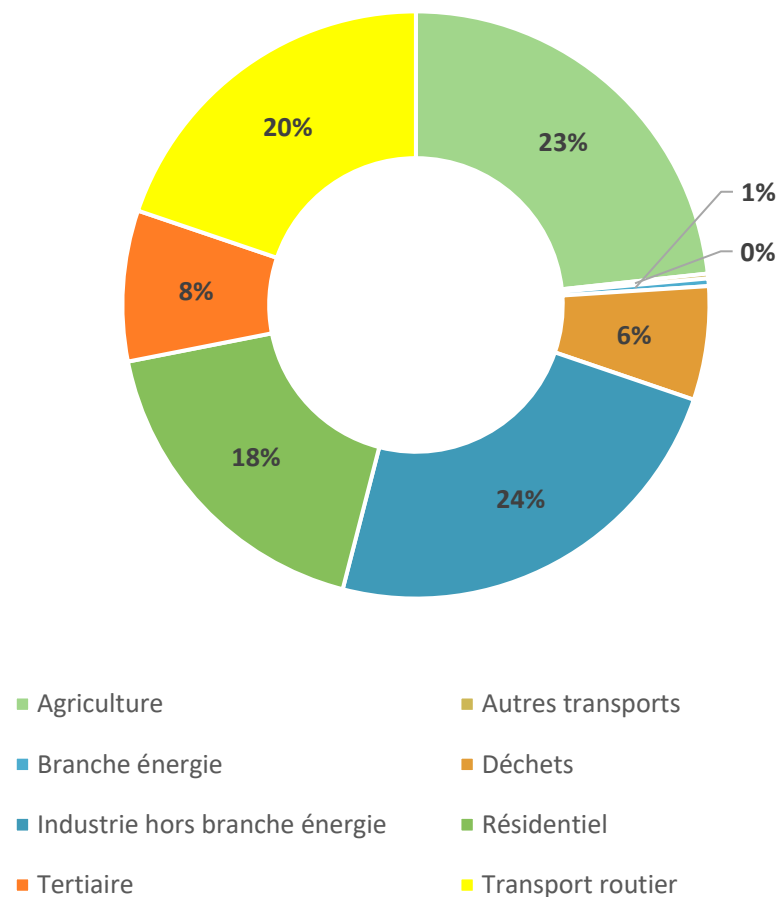
Des émissions liées au bâti, à l'industrie, au transport et à l'agriculture

Les secteurs qui émettent le plus de gaz à effet de serre sont le **bâtiment** (logements et bâtiments tertiaires, 26% des GES), par l'utilisation de combustibles fossiles (gaz et fioul) ainsi que les émissions causées par la production d'énergie, et l'**industrie** qui émet 24% des gaz à effet de serre du territoire, par la combustion d'énergie fossile et quelques émissions non énergétiques dues notamment à l'utilisation de gaz fluorés dans des procédés frigorifiques par exemple.

les **transports routiers** représentent 20% des émissions de gaz à effet de serre, par la combustion de carburants issus de pétrole.

L'**agriculture** représente 23% des émissions de gaz à effet de serre. Contrairement aux autres secteurs, la majorité des émissions de ce secteur ont des **origines non énergétiques**, à travers l'utilisation d'engrais (qui émet un gaz appelé protoxyde d'azote ou N_2O) et les animaux d'élevages, dont la fermentation entérique et les déjections émettent du méthane (CH_4).

Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur





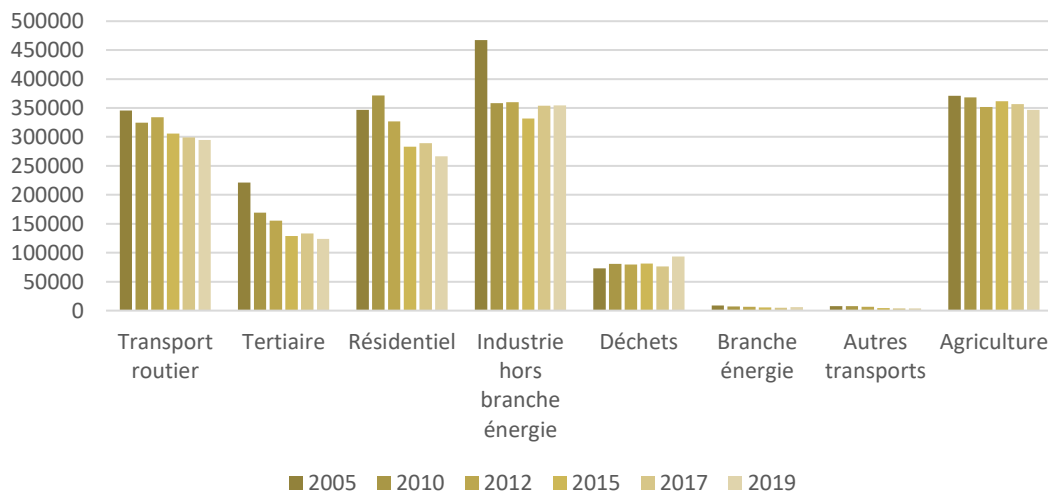
Des émissions qui diminuent légèrement depuis 2005

Les émissions de gaz à effet de serre du territoire ont diminué de **-1,7%/an** en moyenne entre 2005 et 2019, de façon relativement constante. Cela correspond à une diminution globale des émissions de **-21%** sur cette période.

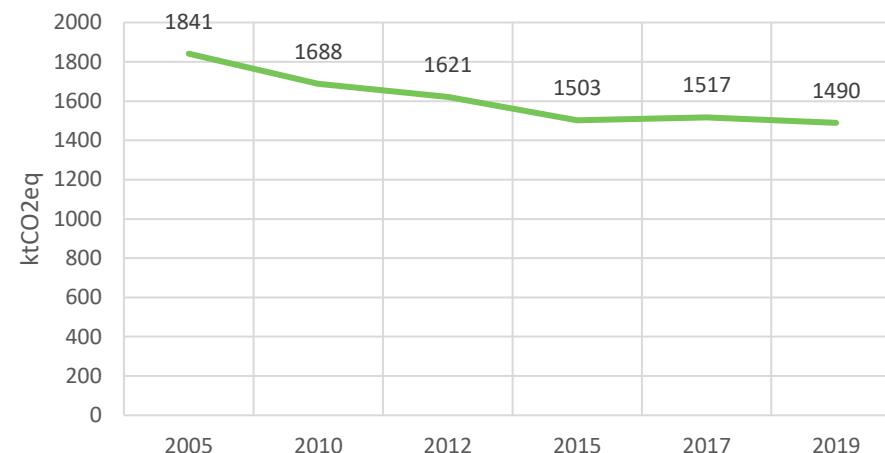
Cette diminution globale peut s'expliquer par une **diminution** des émissions de GES du secteur du **bâti** (tertiaire et résidentiel), qui peut être attribuée à des combustibles moins émetteurs (diminution des chaudières au fioul par exemple). La réduction des émissions GES peut également être comprises par une baisse de l'activité industrielle qui se retrouve sur une partie du territoire du SCoT Nord-Ardenne.

Une baisse est également observée dans le secteur des **transports routiers**, qui peut s'expliquer par les plus faibles émissions des véhicules récents. Hors 2005, les émissions du secteur de l'industrie sont stables, et celles des déchets sont à la hausse en 2019.

Evolution des émissions de gaz à effet de serre (Scope 1) par secteur d'activités, entre 2005 et 2019 (teqCO2)



Evolution des émissions totales de GES sur le territoire entre 2005 et 2019





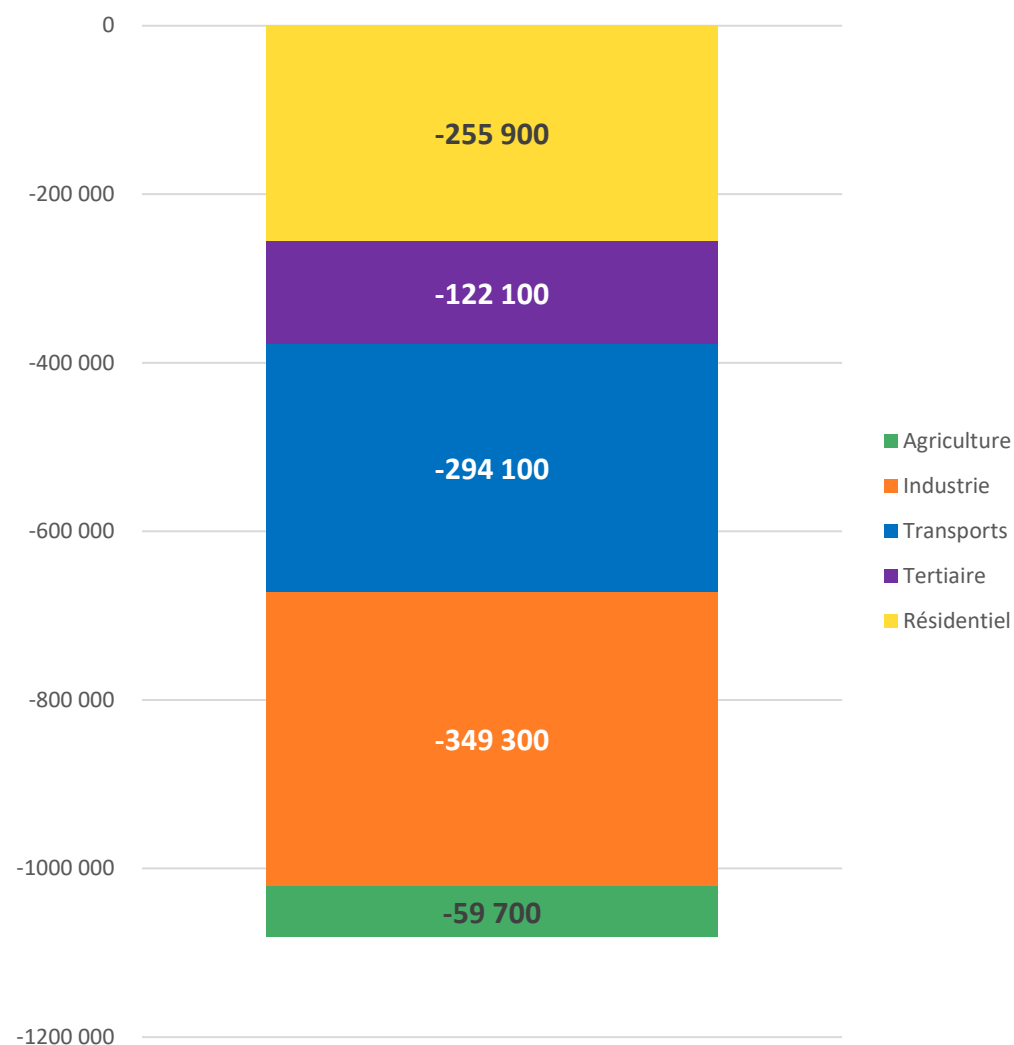
Emissions de gaz à effet de serre

Une réduction possible de 78% 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). Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de **-78% par rapport à 2019**. En particulier, 4 secteurs sont très largement « décarbonables » : le résidentiel, le tertiaire, les transports et l'industrie, en raison des solutions qui existent dans ces secteurs pour réduire les consommations d'énergie et décarboner l'énergie utilisée en s'affranchissant des énergies fossiles notamment. L'agriculture est en revanche plus difficile à décarboner car l'essentiel des émissions de ce secteur sont non-énergétiques et sont issues de pratiques de culture et d'élevage pour lesquelles il existe peu d'alternatives permettant de réduire de façon substantielle l'empreinte environnementale.

Émissions de gaz à effet de serre	Réduction potentielle par rapport à 2019
Résidentiel	-97%
Tertiaire	-99%
Transports	-100%
Industrie	-97%
Agriculture	-17%
Total	-78%

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





Emissions de gaz à effet de serre

1 tonne de CO₂ évitée = 11km en voiture en moins / jour
1,5 tonne de CO₂ évitée = 8h d'avion en moins

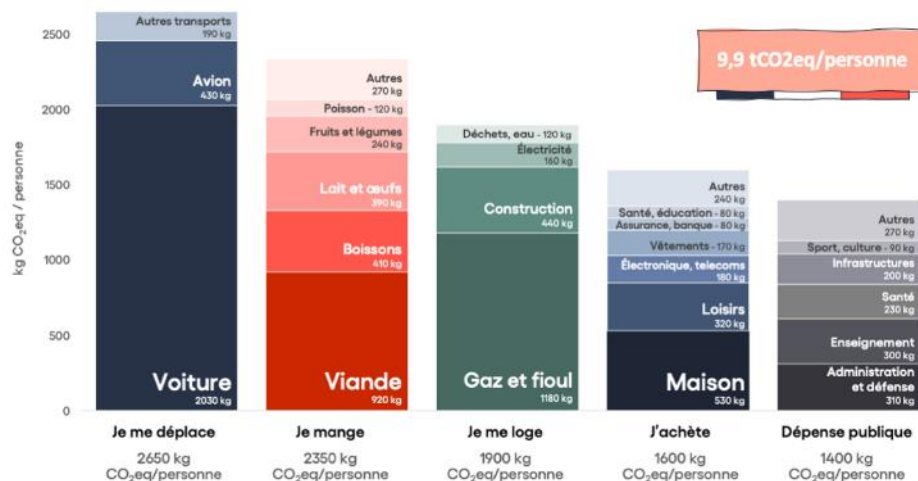
L'empreinte carbone d'un habitant est autour de 9,9 tonnes de CO₂

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**. En France en 2019, elle se situe autour de **9,9 tonnes équivalent CO₂**.

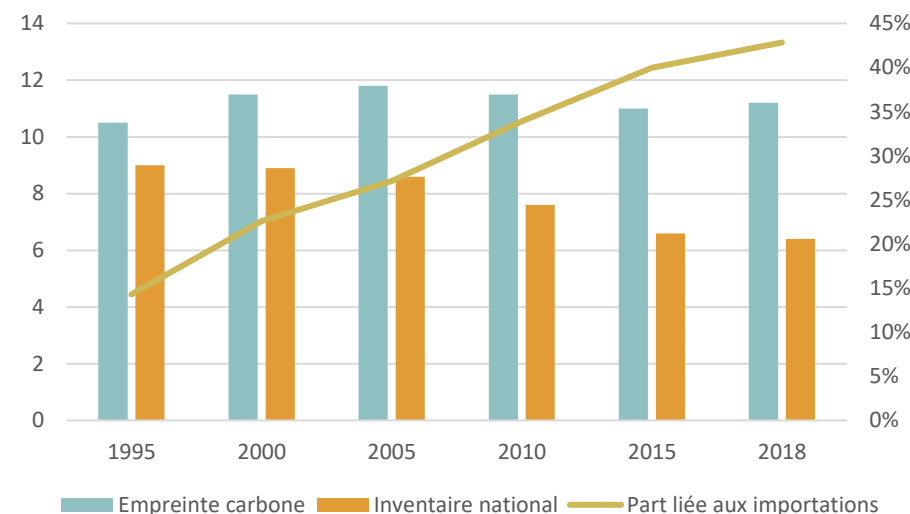


Empreinte carbone moyenne en France en 2019



Gaz inclus : CO₂ (hors UTCATF France), CH₄, N₂O, HFC, SF₆, PFC, H₂O (traînée de condensation).
Source : MyCO2 par Carbone 4 d'après le ministère de la Transition écologique, le Haut Conseil pour le Climat et CITEPA.

Empreinte carbone et inventaire national par personne (tCO₂eq) et % de l'empreinte carbone associé aux importations



Objectif pour 2050 : 2 tonnes de CO₂ par habitant

Pour respecter les engagements de l'Accord de Paris et maintenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau inférieur à 2 degrés, l'empreinte carbone moyenne des français doit parvenir en 2050 à 2,0 tCO₂e par an et par personne. Cela correspond à une réduction de l'ordre de 80% de l'empreinte carbone d'un français.

Empreinte carbone par personne : données Commissariat général au développement durable, janvier 2020

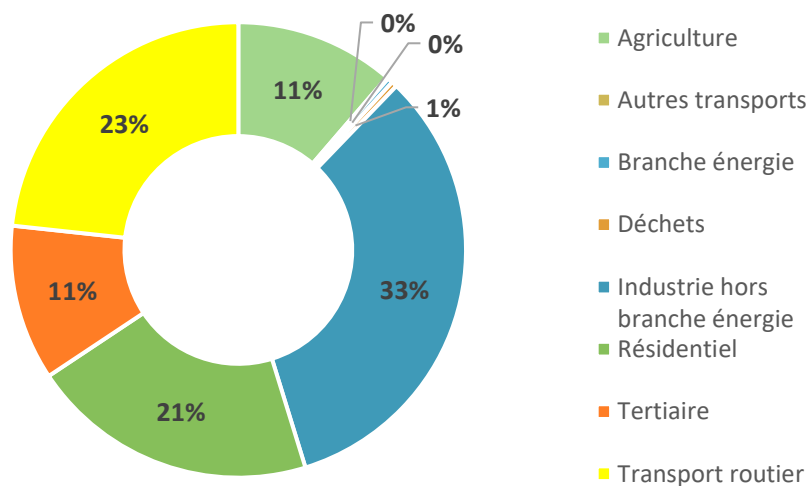
Note : les données 2015 et 2018 sont des estimations

L'industrie et le bâti : premières sources d'émissions de GES

Les émissions de GES sur le territoire d'Ardenne Métropole en 2019 représentaient 794,6 ktCO₂eq. Un tiers de ces émissions sont issues du secteur de **l'industrie**, très développé sur le territoire. Les autres secteurs majeurs d'émissions sont le **bâti** (21% résidentiel, 11% tertiaire) et le **transport routier** (23% des émissions)

Les émissions par habitant sont inférieures à celles mesurées sur l'ensemble du SCoT et à l'échelle nationale.

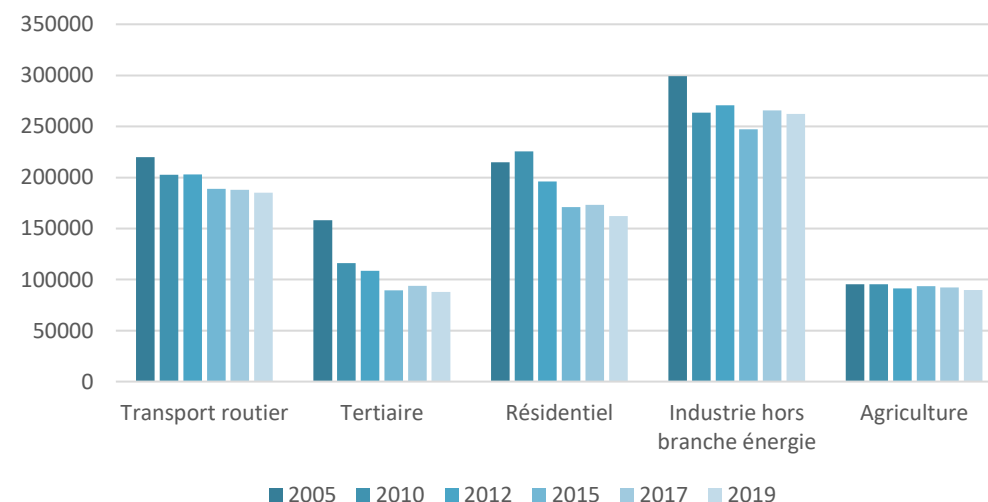
Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur



CO₂ Ardenne Métropole : 6,6 tCO₂eq/habitant

- SCoT : 7,4 tCO₂eq/habitant
- France : 7,0 tCO₂eq/habitant

Evolution des émissions de GES pour les principaux secteurs émetteurs entre 2005 et 2019



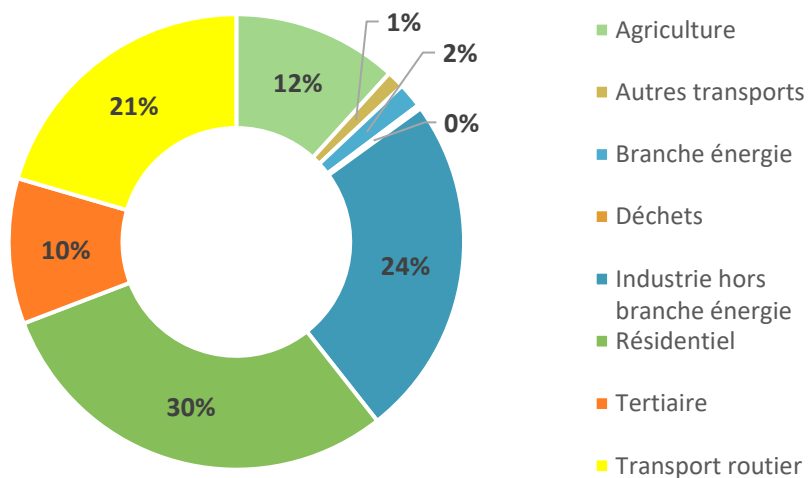
Les émissions de GES ont diminué de 21% entre 2005 et 2019, soit **-1,6%/an** en moyenne. Les évolutions les plus remarquables sont dans le secteur du **bâti** (-24% pour le résidentiel, -44% pour le tertiaire). Les émissions du transport routier sont en baisse modérée, tandis que l'agriculture enregistre la plus faible diminution. Le secteur de l'industrie a globalement baissé ses émissions (-12%) mais de façon irrégulière.

Des émissions plus faibles que sur l'ensemble du SCoT

En 2019, les émissions de GES sur le territoire de la CCARM représentaient 118,7 ktCO₂eq. 30% de ces émissions proviennent du secteur **résidentiel**, ce qui fait du bâti le poste majeur d'émissions de GES (en ajoutant le tertiaire). Les autres contributeurs principaux sont l'industrie (24%) et le transport routier (21%), devant l'agriculture.

Rapportées à la population, les émissions se chiffrent à 4,5 tCO₂eq/habitant, ce qui est nettement inférieur à la moyenne du SCoT. Cela peut s'expliquer par des émissions relativement faibles dans l'industrie et l'agriculture.

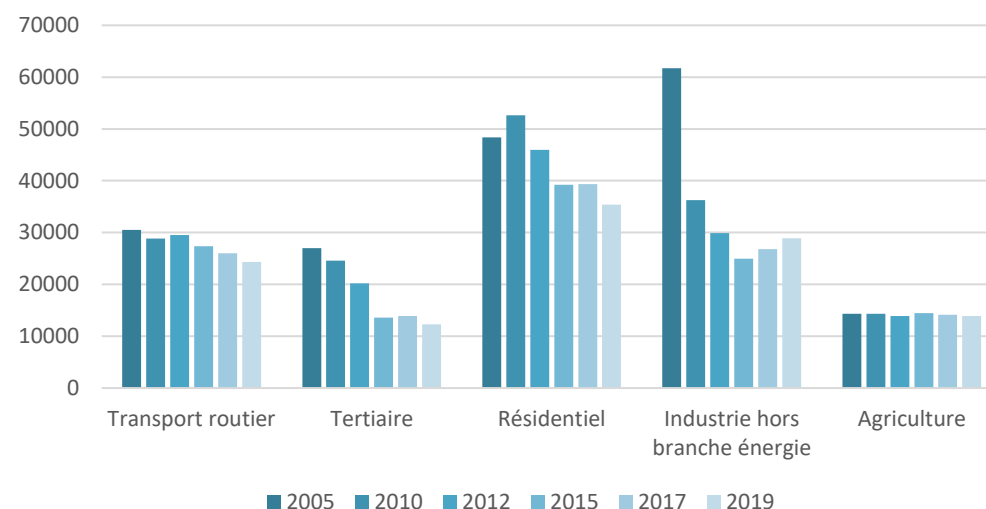
Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur



Ardenne Rives de Meuse : 4,5 tCO₂eq/habitant

- SCoT : 7,4 tCO₂eq/habitant
- France : 7,0 tCO₂eq/habitant

Evolution des émissions de GES pour les principaux secteurs émetteurs entre 2005 et 2019



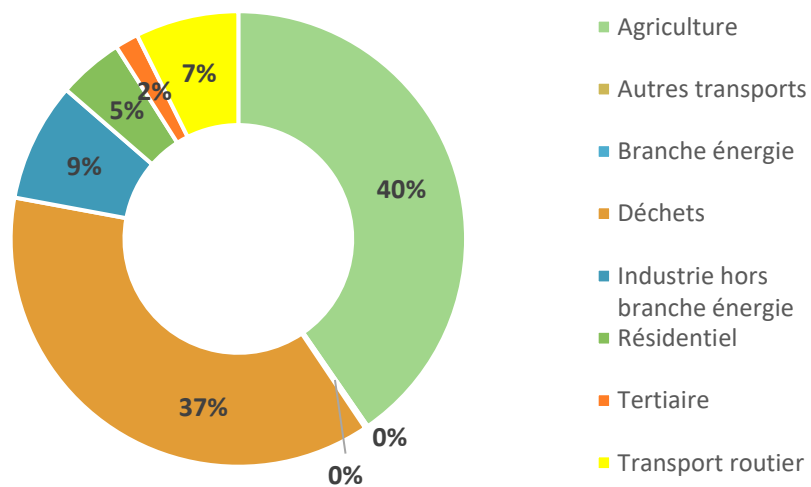
Depuis 2005, les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de 36%, soit -**3,2%/an** en moyenne. Cette baisse importante s'explique notamment par la contribution forte de l'industrie (-53%), dont la réduction des émissions a été drastique entre 2005 et 2010 en raison de la conjoncture économique de 2008. Le secteur du bâti a également baissé de façon notable ses émissions (-5,5%/an en moyenne pour le tertiaire, -2,2%/an pour le résidentiel). Les émissions dues à l'agriculture sont restées à un niveau stable.

Des émissions très élevées à cause de l'agriculture et du traitement des déchets

En 2019, le territoire de la Communauté de Communes Ardennes Thiérache a émis 227,9 ktCO₂eq. 40% sont émis par **l'agriculture** et 37% par le secteur des **déchets**. Les contributions des secteurs de l'industrie, des transports et du bâti sont moindres.

Les émissions par habitant représentent **23,5 tCO₂eq/hab**, plus du triple de la moyenne à l'échelle du SCoT. Ce niveau d'émissions s'explique par la présence sur le territoire d'une **agriculture très intense** (9,5 tCO₂eq/hab) et des **activités de traitement de déchets** (8,8 tCO₂eq/hab), à travers le site d'enfouissement d'Eteignères, émetteur de méthane par le processus de fermentation anaérobie.

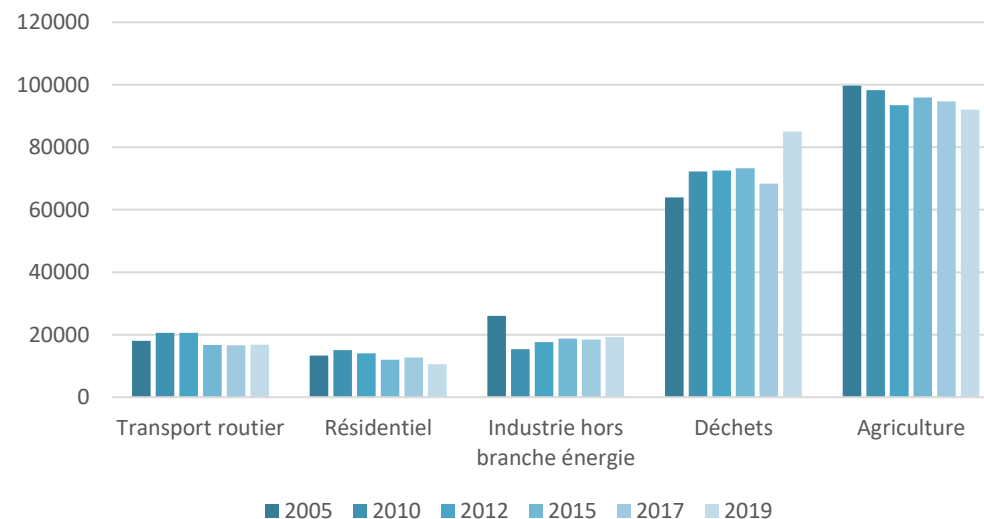
Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur



Ardennes Thiérache : 23,5 tCO₂eq/habitant

- SCoT : 7,4 tCO₂eq/habitant
- France : 7,0 tCO₂eq/habitant

Evolution des émissions de GES pour les principaux secteurs émetteurs entre 2005 et 2019



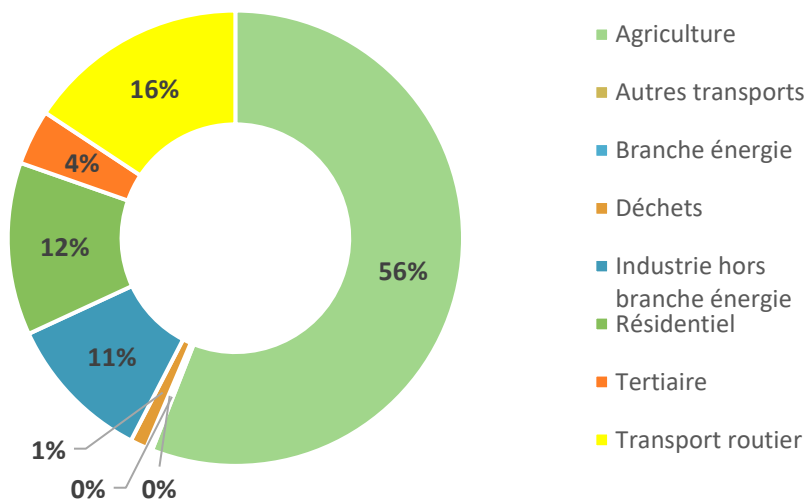
Les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de 12% entre 2005 et 2019, soit une diminution de **-0,9%/an**. C'est inférieur à l'évolution observée à l'échelle du SCoT, notamment à cause de l'augmentation des émissions du secteur des déchets (+2,1%/an), alors que les émissions de l'agriculture ont faiblement baissé (-0,6%/an).

L'agriculture, première source d'émissions de GES

Les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire des Portes du Luxembourg représentaient 208,2 ktCO₂eq, dont 56% issus de **l'agriculture**. Les autres secteurs contribuant de façon significative à ces émissions sont le transport routier (16%), le bâti (16%) et l'industrie (11%).

Les émissions par habitant sont supérieures à la moyenne du SCoT, avec **10,4 tCO₂eq/hab**. Ce surplus d'émissions est essentiellement dû à l'activité agricole très développée sur le territoire, qui induit des émissions de GES non-énergétiques en premier lieu à cause du méthane CH₄ (fermentation entérique et déjections des animaux d'élevage) puis du protoxyde d'azote N₂O causé par l'utilisation d'engrais.

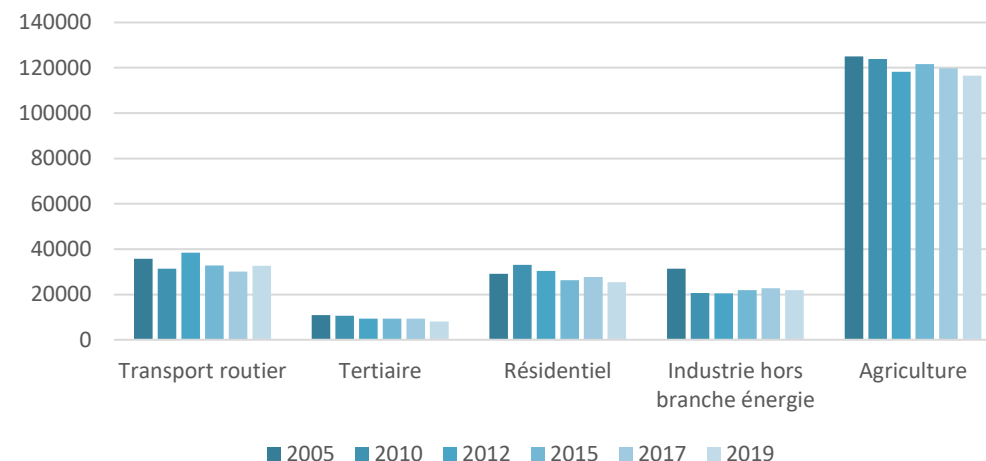
Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur



Portes du Luxembourg: 10,4 tCO₂eq/habitant

- SCoT : 7,4 tCO₂eq/habitant
- France : 7,0 tCO₂eq/habitant

Evolution des émissions de GES pour les principaux secteurs émetteurs entre 2005 et 2019



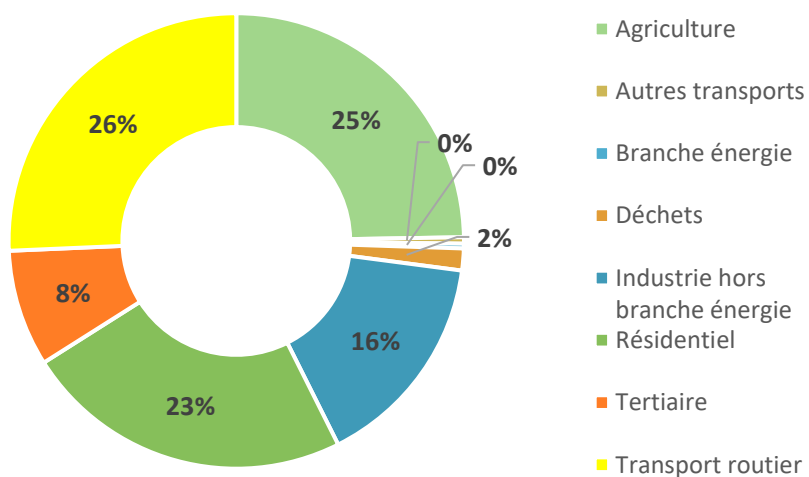
Entre 2005 et 2019, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CCPL ont diminué de 12%, soit une baisse de **-0,9%/an** en moyenne. Les émissions du principal secteur émetteur, l'agriculture, ont faiblement diminué (-0,5%/an). Les émissions du secteur de l'industrie et du transport routier ont globalement diminué, mais de façon irrégulière. Enfin, le secteur du bâti a réduit ses émissions de façon modérée (-1,0%/an dans le résidentiel, -2,0%/an dans le tertiaire).

Des émissions plus faibles qu'à l'échelle du SCoT

En 2019, les émissions de GES sur le territoire de la CCVPA représentaient 140 ktCO₂eq. Ces émissions sont distribuées de façon équilibrées entre le **transport routier** (26%), **l'agriculture** (25%), le **bâti** (31%) et l'industrie (16%).

Ces émissions totales représentent 5,7 tCO₂eq/habitant, ce qui est inférieur à la moyenne sur le périmètre du SCoT. Cet écart s'explique par le fait que l'industrie et l'agriculture ne sont pas aussi développés sur ce territoire que sur d'autres régions du SCoT.

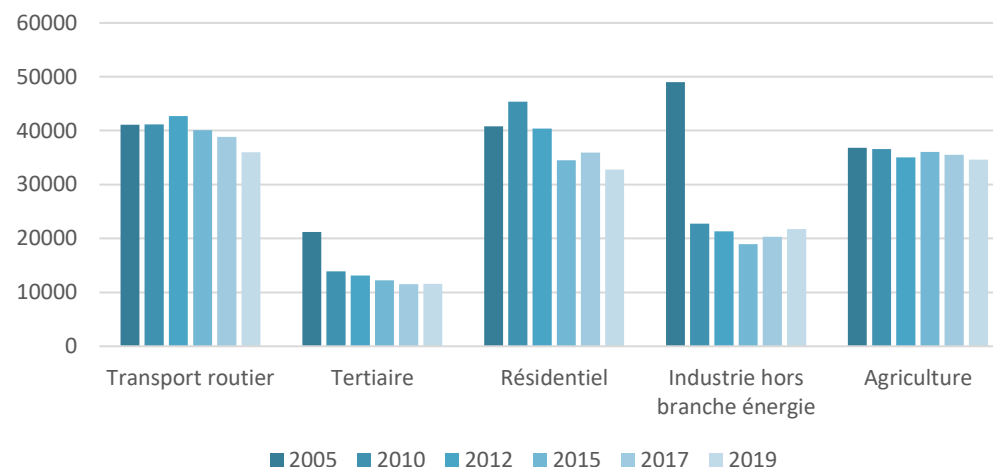
Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur



CO₂ Vallées et Plateau d'Ardenne : 5,7 tCO₂eq/habitant

- SCoT : 7,4 tCO₂eq/habitant
- France : 7,0 tCO₂eq/habitant

Evolution des émissions de GES pour les principaux secteurs émetteurs entre 2005 et 2019



Les émissions de gaz à effet de serre ont baissé de façon significative entre 2005 et 2019 : -28%, soit une évolution de **-2,3%/an** en moyenne. Cela s'explique principalement par la forte diminution des activités industrielles entre 2005 et 2010 (-54% d'émissions de GES). L'autre secteur ayant diminué de façon notable ses émissions est le tertiaire, tandis que les réductions observées pour le transport routier, l'agriculture et le résidentiel sont plus modérées, et la dynamique d'évolution est moins régulière.



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, c'est à dire capturer autant de carbone que ce qui est les émissions résiduelles. 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

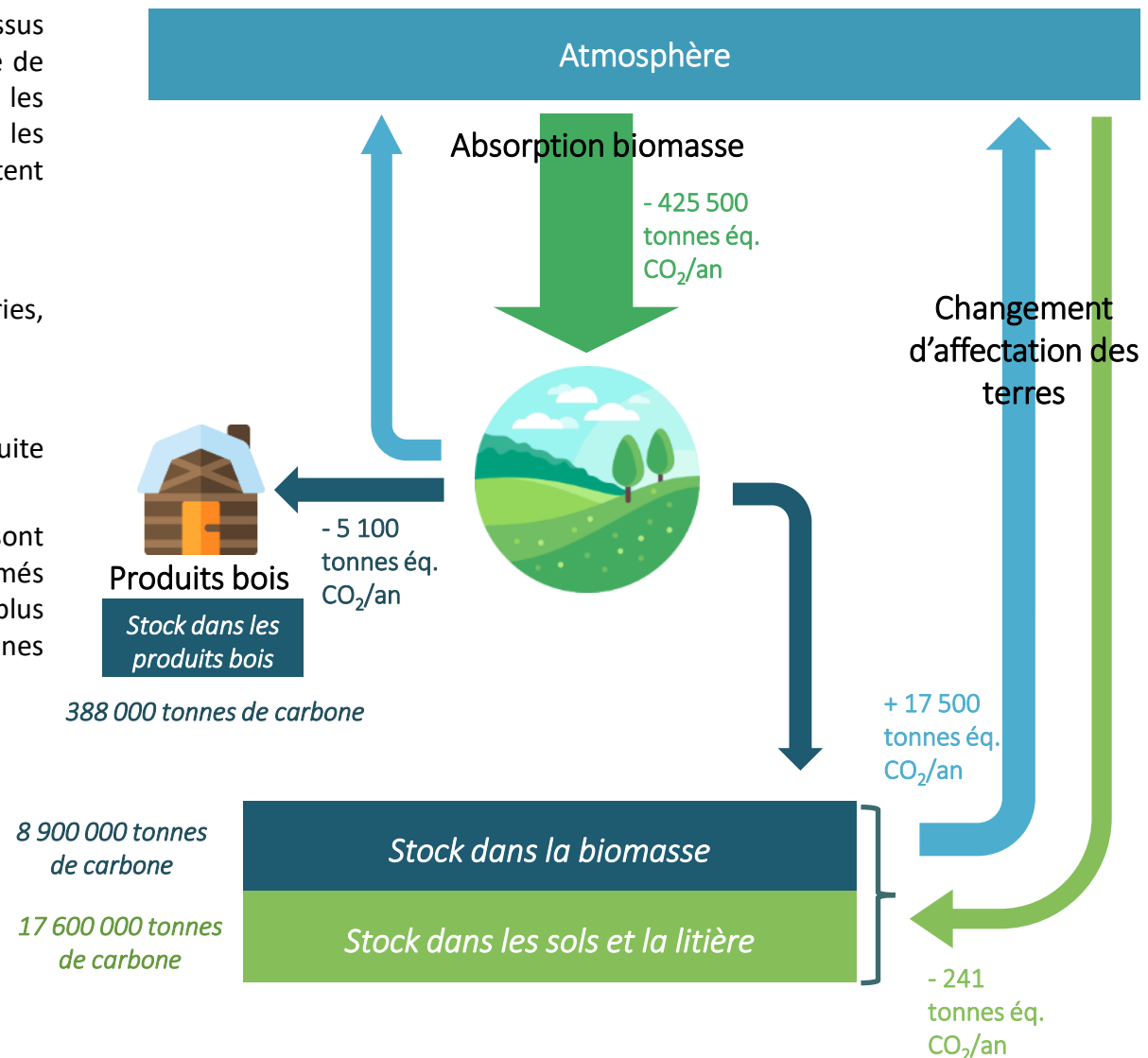
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon,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

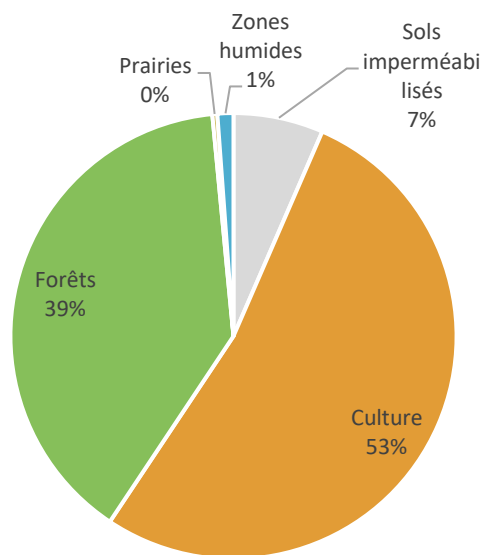




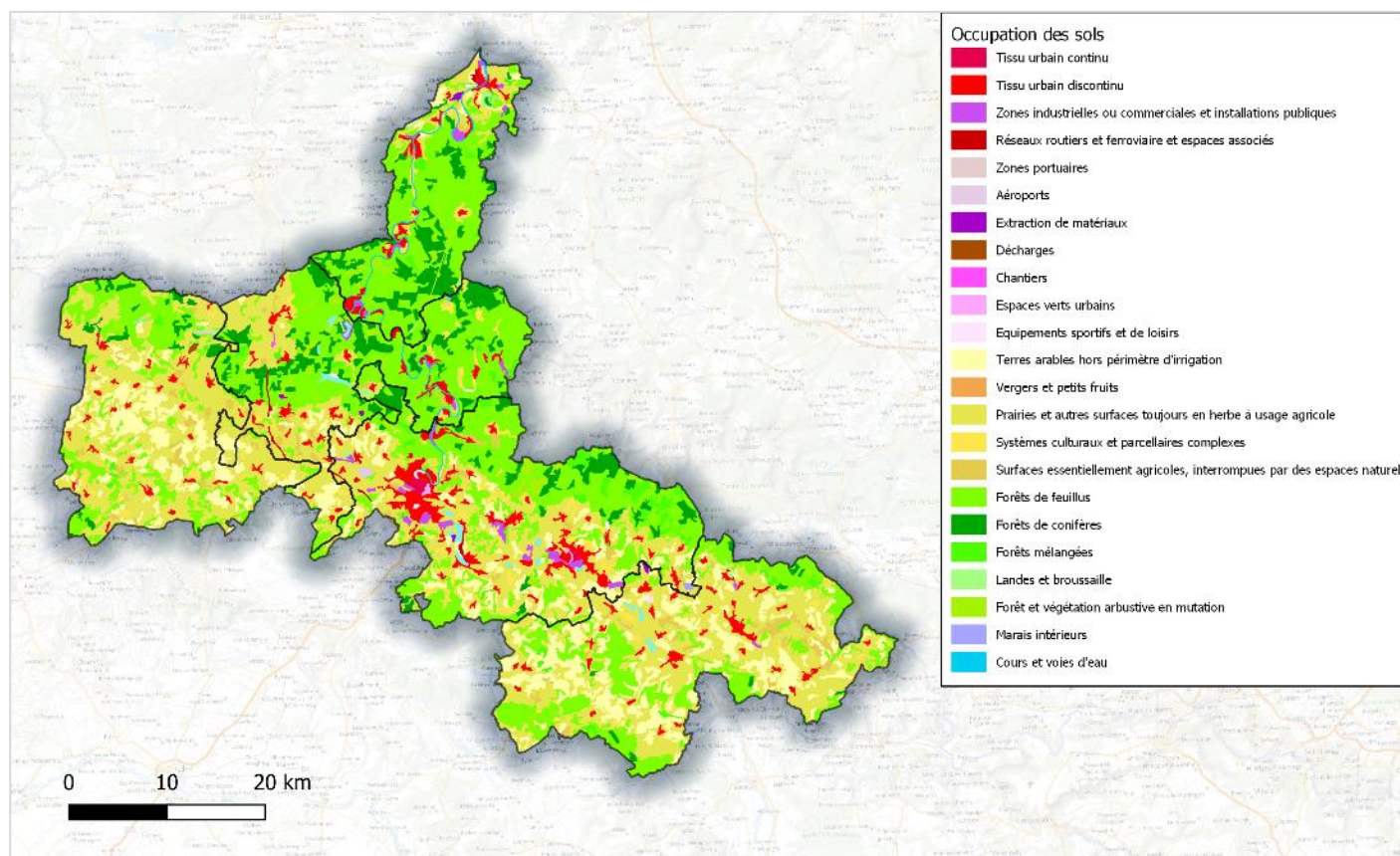
Occupation des sols sur le territoire

Le territoire se compose principalement de zones agricoles qui représentent 53% du périmètre, notamment sous forme de prairies. On retrouve ensuite les zones de forêts qui couvrent 39% du territoire, principalement composées de forêts de feuillus. Les espaces urbains représentent 7% de la surface, majoritairement autour de Charleville-Mézières et de Sedan, et les espaces en eau 1%.

L'occupation des sols dépend fortement de l'EPCI : le territoire de la CCARM possède près de 3/4 de sa surface couverte par des forêts, et environ 2/3 pour la CCVPA, tandis que les territoires d'Ardenne Thiérache et des Portes du Luxembourg sont en majeure partie couverts par des cultures. Les espaces en eau représente une très faible part de la couverture du territoire, et la part la plus importante de sols imperméabilisés se situe sur le territoire d'Ardenne Métropole (12%).



Occupation des sols sur le territoire du SCoT en 2012





Occupation des sols sur le territoire

Les **forêts** représentent environ **66% des stocks de carbone** ; les **cultures, prairies et zones humides stockent l'essentiel des 34% restants**. En effet, un hectare de forêt stocke plus de carbone qu'un hectare de culture, et le carbone est stocké à la fois dans les arbres (biomasse) et dans les sols.

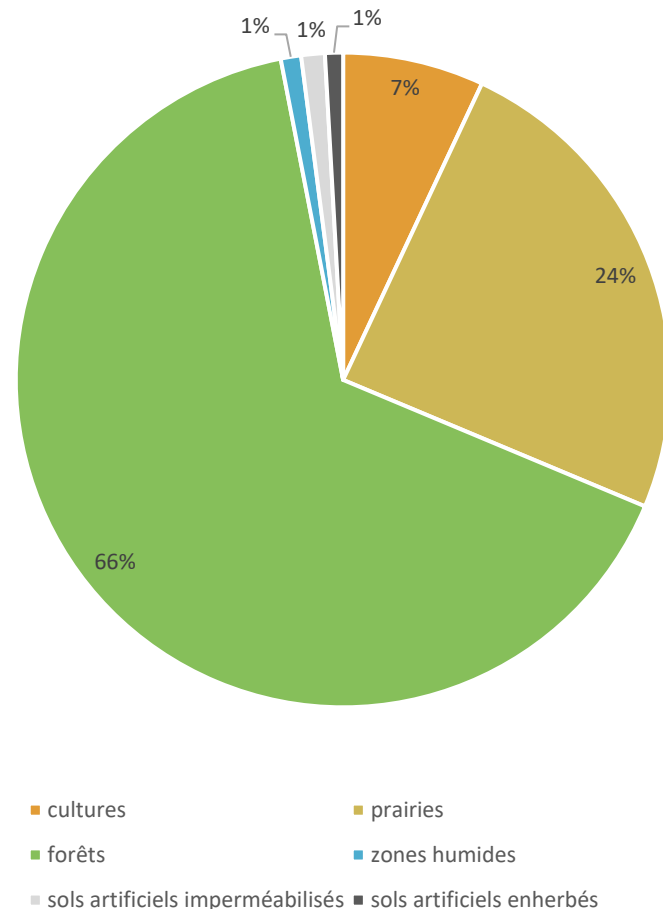
La **biomasse** du territoire représente un stock d'environ **8,9 millions de tonnes de carbone**, principalement grâce aux feuillus présents sur le territoire.

Les **sols** et la **litière** du territoire stockent également du carbone : **17,6 millions de tonnes de carbone** répartis entre les sols agricoles, les sols des forêts et les zones humides.

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 388 000 tonnes de carbone

Au total, plus de 26 millions de tonnes de carbone sont stockées sur le territoire. Cela représente près de 100 millions de tonnes de CO₂. La préservation des sols et de la biomasse permet de ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère (voir impacts de l'artificialisation des sols dans les pages suivantes).

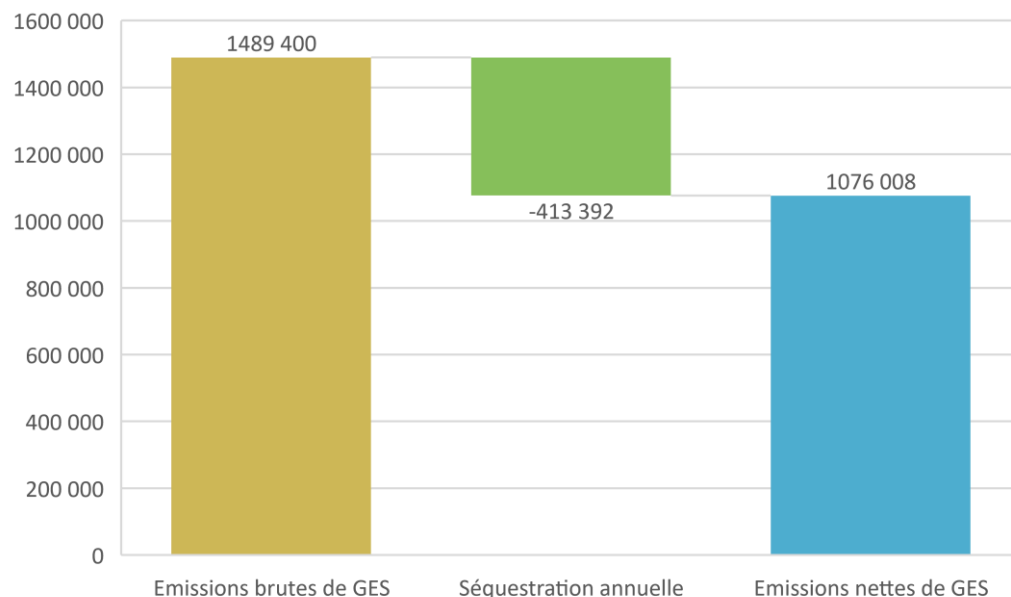
Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol du SCoT





Séquestration carbone

Emissions nettes de gaz à effet de serre (en tenant compte de la séquestration forestière, du changement d'usage des sols) (tCO₂eq)



Source : Outil ALDO de l'ADEME – Précision méthodologique : Les données de séquestration de carbone fournies pour les territoire 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 contenue 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.

Note : la séquestration de carbone par les prairies n'est pas estimée par l'outil ALDO de l'ADEME

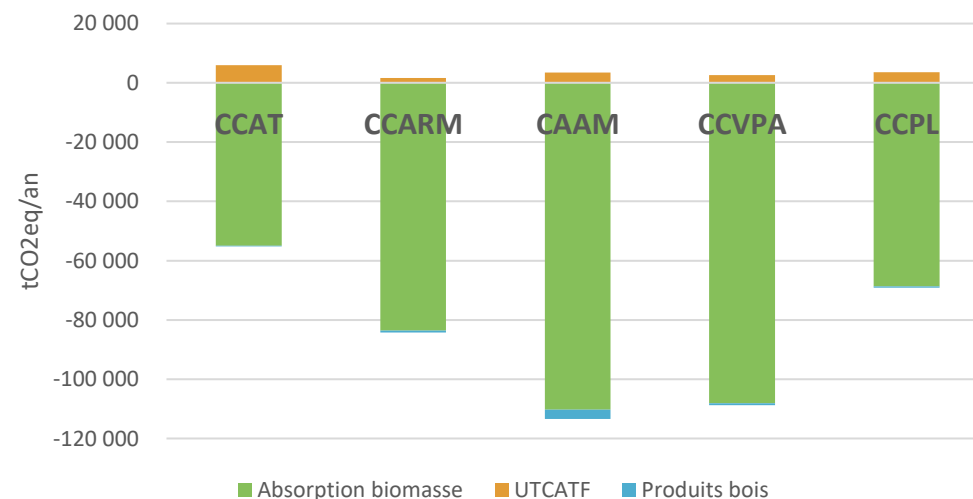
413 000 tonnes de CO₂ séquestrées par an sur le territoire

Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO₂ à hauteur de 5 100 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 est de **413 000 tonnes équivalent CO₂** soit **28% des émissions de gaz à effet de serre du territoire**. La séquestration carbone varie fortement d'un EPCI à l'autre. Par exemple, 70% des émissions de gaz à effet de serre issues du territoire de la CCARM sont séquestrés, grâce notamment à un volume de forêts important. Sur le territoire d'Ardenne Métropole, les émissions séquestrées représentent 14% des GES émis.

Compte tenu de l'occupation des sols agricoles du territoire, **le développement de l'agroforesterie pourrait permettre de renforcer la séquestration annuelle de carbone d'environ 108 000 tCO₂e**.

Flux de séquestration carbone par EPCI



Données : ATMO Grand Est ; Outil ALDO (ADEME)

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 polluant. 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).



Une qualité de l'air globalement bonne mais un point de vigilance sur la pollution à l'ozone

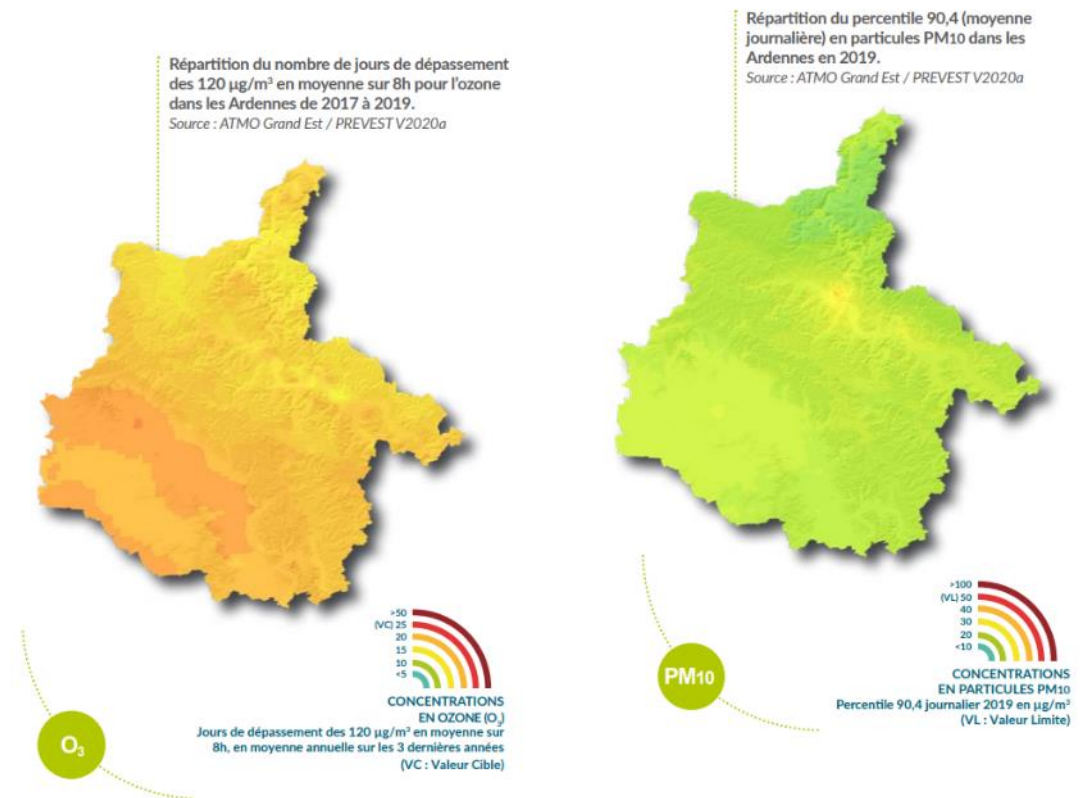
Bilan sanitaire



- 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

Des dépassements de seuils réglementaires sont observés pour les particules PM10 (un dépassement du seuil d'information-recommandations en 2019 pendant 2 jours sur la commune de Charleville-Mézières) et l'ozone (1 jour). L'objectif de qualité et la ligne directrice OMS en ozone pour la protection de la santé humaine ont été dépassés sur l'ensemble des sites de mesure à l'échelle du département.

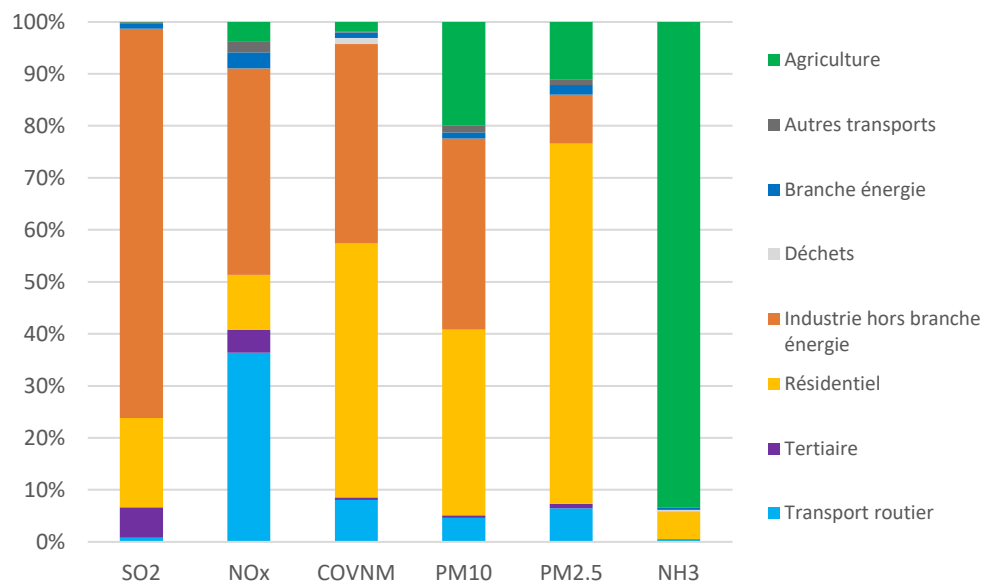
En 2019, la valeur cible pour la protection de la santé humaine en ozone et la valeur limite journalière en PM10 ont été respectées sur l'ensemble du territoire. Les niveaux les plus élevés en particules PM10 sont observés au niveau des secteurs de Charleville-Mézières et de Sedan.





D'où viennent les polluants?

Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteur

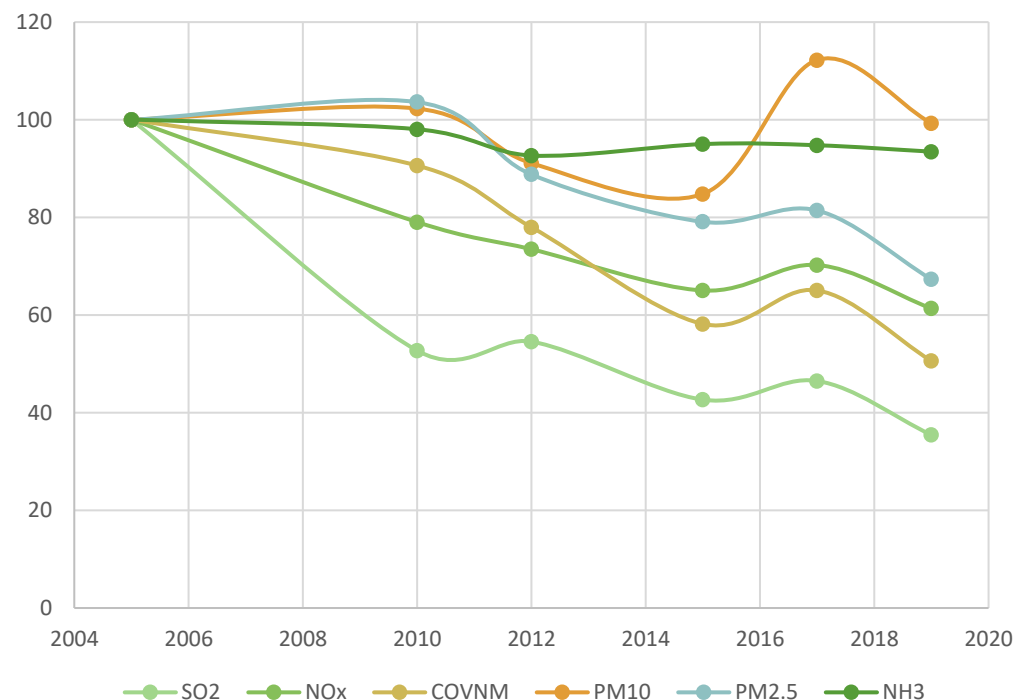


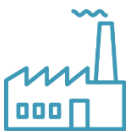
La répartition des émissions de polluants est présentée en relatif (en % du total) plutôt qu'en absolu (tonnes de polluants émis) ; il n'est pas judicieux de comparer les émissions des polluants atmosphériques entre elles car les impacts d'une tonne d'un polluant ne sont pas les mêmes que les impacts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

Evolution des émissions de polluants

Les émissions de polluants depuis 2005 sont globalement à la baisse. La tendance est la plus marquée pour les émissions de dioxyde de soufre et de COVNM. Les émissions d'ammoniac ont très peu baissé, tandis que les émissions de PM10 sont quasiment au même niveau qu'en 2005, malgré une baisse progressive entre 2010 et 2015. On observe un pic global d'émissions en 2017, particulièrement marqué pour les PM10.

Evolution des émissions (en tonnes) des polluants atmosphériques sur le territoire, en base 100





Un coût de l'inaction face à la pollution considérable

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.

On peut estimer ce coût de l'inaction sur le territoire à **260 millions d'euros par an**, soit **1244€/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 34,7 millions d'euros pour le territoire du SCoT (166€ par habitant)**.



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) 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) provoque des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques ;
- des particules en suspension (**PM2.5 et PM10**).

Un geste simple de prévention est **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 :

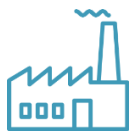
- faire vérifier régulièrement ses chauffe-eau et chaudière,
- faire ramoner la cheminée tous les ans,
- ne pas obturer les grilles d'aération,
- privilégier les matériaux et produits écocertifiés,
- sortez vos plantes d'intérieur pour les traiter,
- bien refermer les récipients de produits ménagers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

Par ailleurs, la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a posé l'obligation de surveiller périodiquement la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (ERP) accueillant des populations sensibles ou exposées sur de longues périodes

Détail par polluant





Des polluants des véhicules et de l'industrie

Les oxydes d'azotes (NOx) 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 NOx sont principalement issues de l'**industrie (40%)** du **transport routier (36%)**.

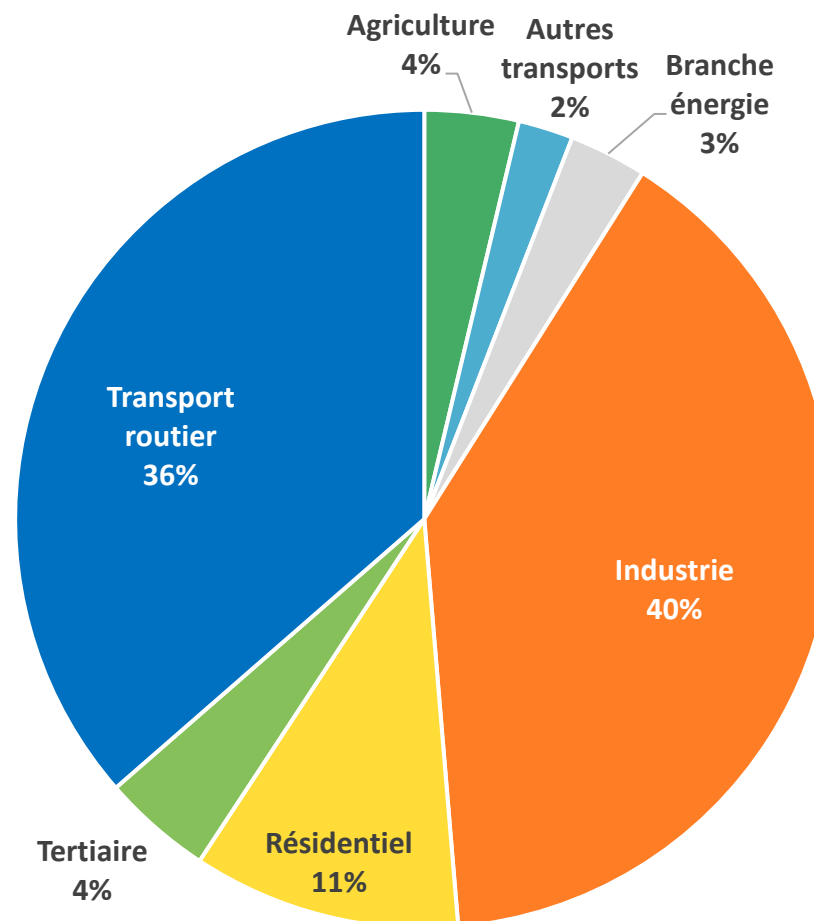
Les émissions des véhicules à essences ont quelque peu diminué suite à la mise en place des pots catalytiques depuis 1993, mais cette baisse a été compensée par la forte augmentation du trafic et peu favorisée par le faible renouvellement du parc automobile. Les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx.

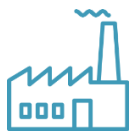
Dans le **résidentiel (11%)**, les émissions de NOx proviennent du bois-énergie, du fioul et du gaz naturel.

L'**agriculture émet 4% des NOx**, par la **combustion de produits pétroliers** et d'autres combustibles.

Les autres transports émetteurs de NOx sont le tertiaire, l'industrie de l'énergie et les transports non-routiers.

Emissions de NOx par secteur





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

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.

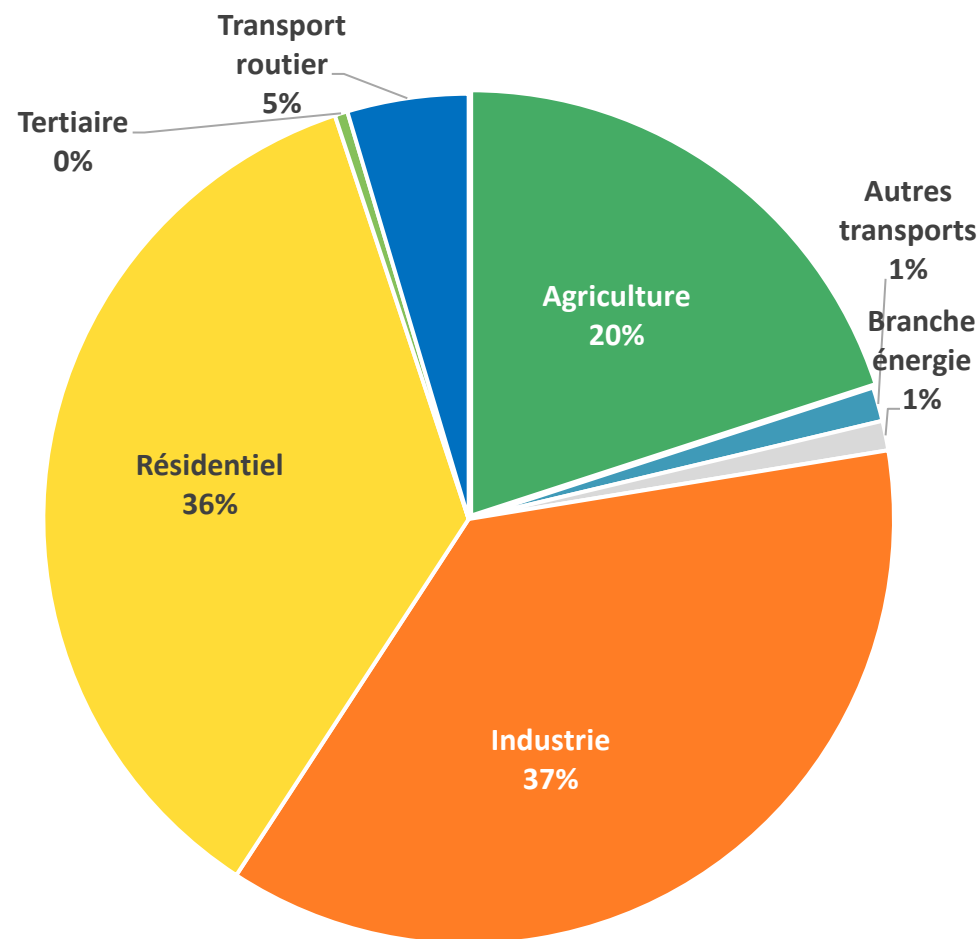
Les effets de **salissure des bâtiments** et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état est considérable : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

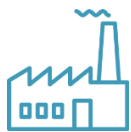
Dans l'industrie, premier secteur émetteur, les émissions de PM₁₀ sont majoritairement liées à des **procédés industriels** et non à la combustion d'énergie.

Dans le second secteur émetteur, le **résidentiel**, les émissions de PM₁₀ 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.

Les émissions des particules sont également marquées par les **activités agricoles** : 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.

Emissions de PM₁₀ par secteur





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 cancérogènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

Dans le secteur **résidentiel**, responsable de **69% des émissions**, les émissions sont dues à la **combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions** (trop humides, foyers ouverts...).

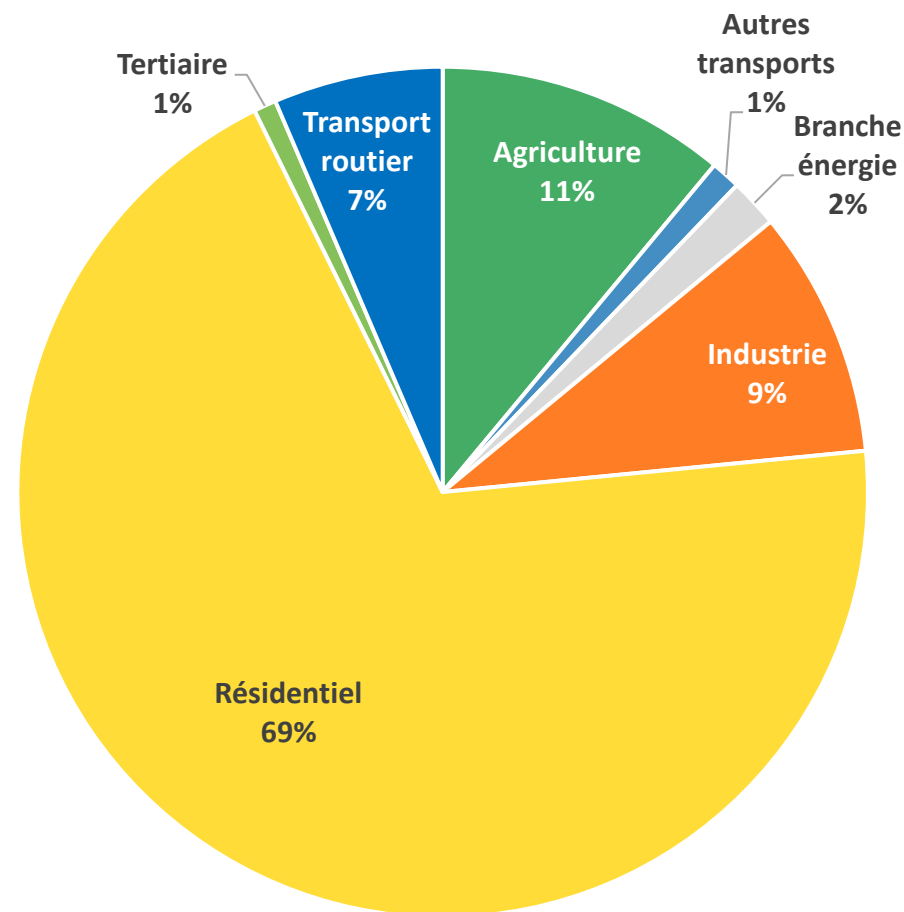
Dans les transports routiers, les émissions proviennent des carburants, mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

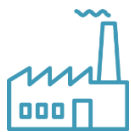
Pour l'agriculture, au-delà de la combustion d'énergie fossile, l'élevage émet des particules de type PM_{2,5}, au travers du **lisier et du fumier** des bêtes. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM_{2,5} sont les vaches laitières, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes.

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).

Emissions de PM_{2,5} par secteur





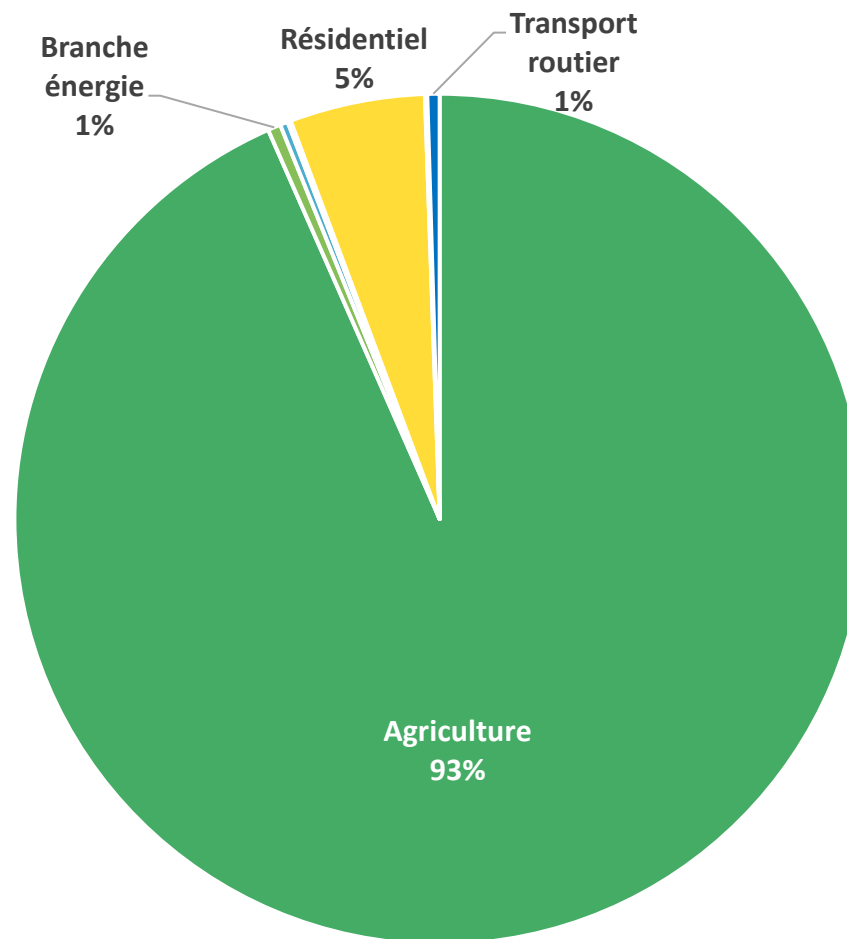
Ammoniac (NH₃)

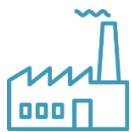
L'ammoniac, polluant des eaux et des sols, issu des engrais agricoles et de l'épandage

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.

Le principal émetteur de NH₃ est le secteur de l'**agriculture**. En 2019, ce secteur représente 93% des émissions. 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.

Emissions de NH₃ par secteur





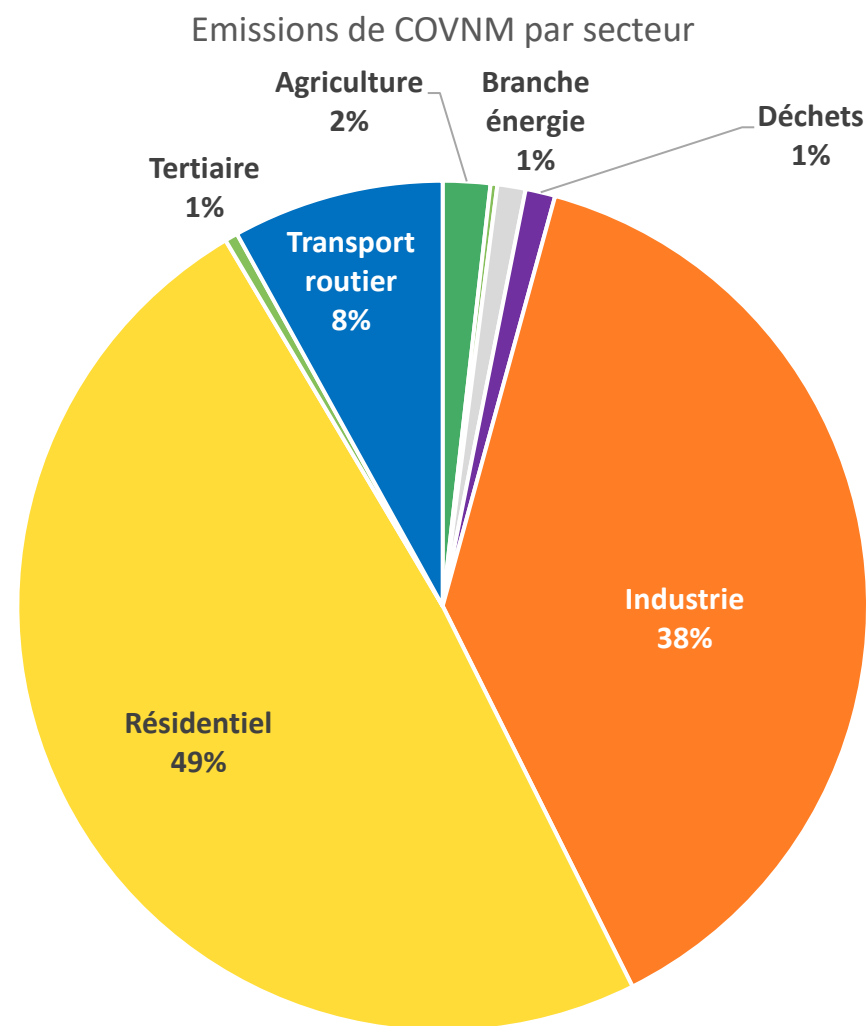
Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)

Des polluants issus des solvants et autres produits chimiques

Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont des **précurseurs**, avec les oxydes d'azote, **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, ainsi les forêts sont responsables de 77% des émissions de COVNM et les sources biotiques agricoles (cultures avec ou sans engrais) représentent 23% des émissions de COVNM totales (en comptant les émissions non incluses dans l'inventaire français).





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.

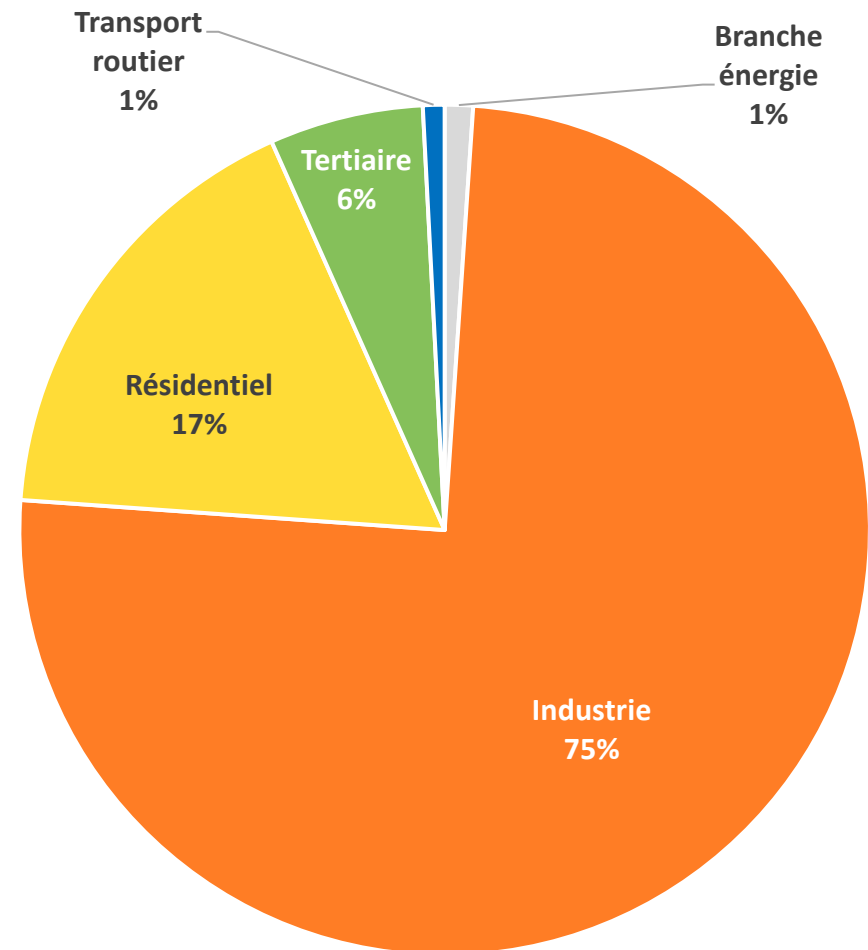
Le SO₂ affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.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

L'**industrie** (75% des émissions) est un secteur qui utilise aussi des combustibles fossiles contenant du soufre (**fuel lourd**).

Le secteur **résidentiel** émet 17% du dioxyde de soufre. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage**.

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.

Emissions de SO₂ par secteur





L'ozone, un polluant créé par d'autres polluants émis sur le territoire

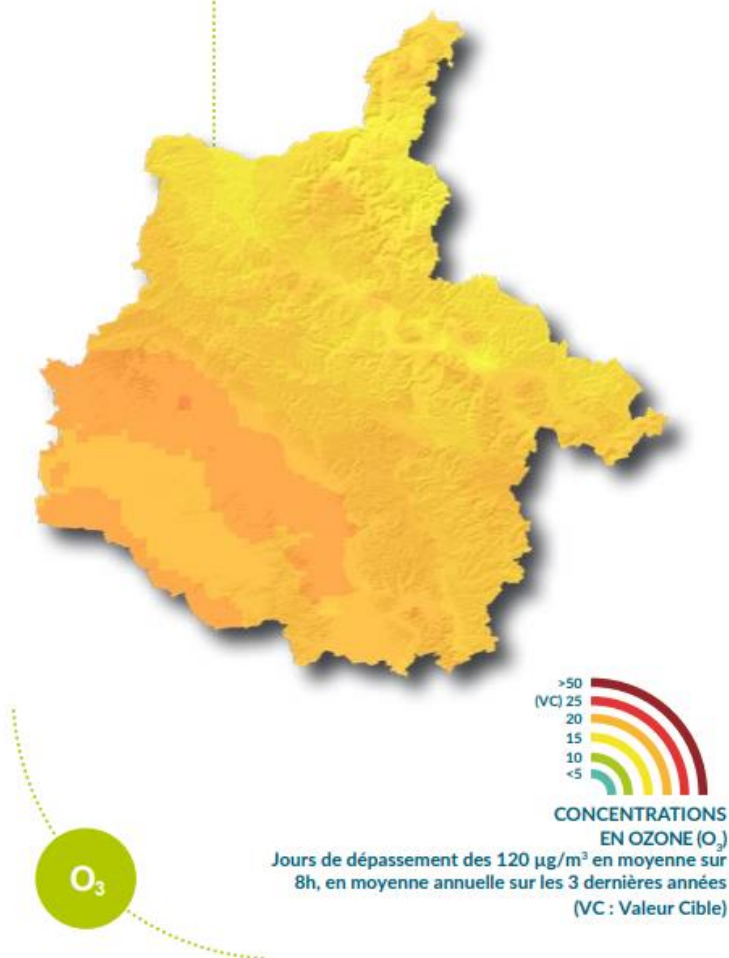
La pollution de l'air photochimique est la pollution issue des transformations chimiques favorisées par le rayonnement solaire. L'indicateur de cette pollution mesuré par l'observatoire est le polluant **ozone (O_3)**. Les **précurseurs** sont en particulier les **oxydes d'azote (NO_x , dont le NO_2)** 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.

Répartition du nombre de jours de dépassement des $120 \mu g/m^3$ en moyenne sur 8h pour l'ozone dans les Ardennes de 2017 à 2019.

Source : ATMO Grand Est / PREVEST V2020a



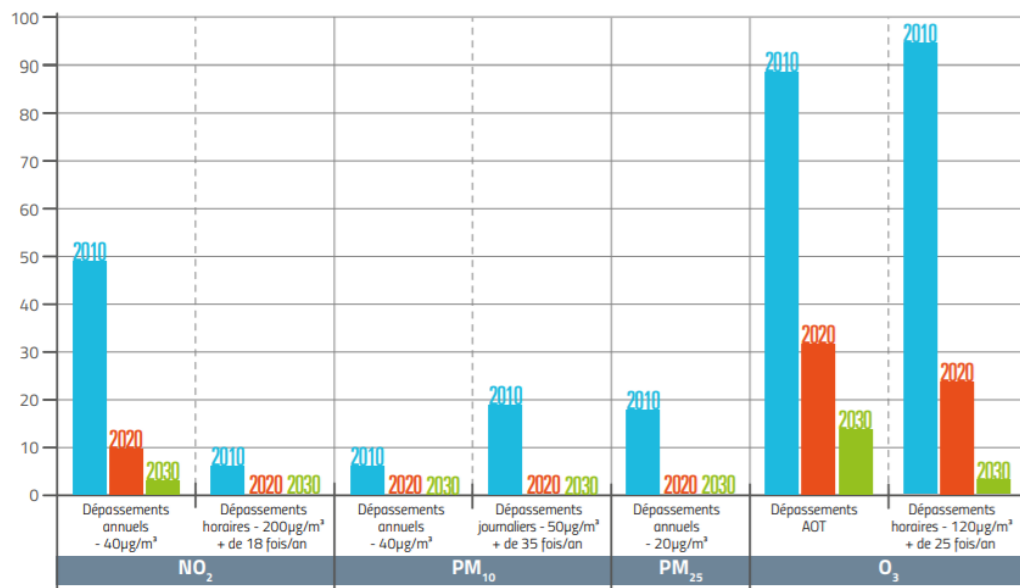


Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques

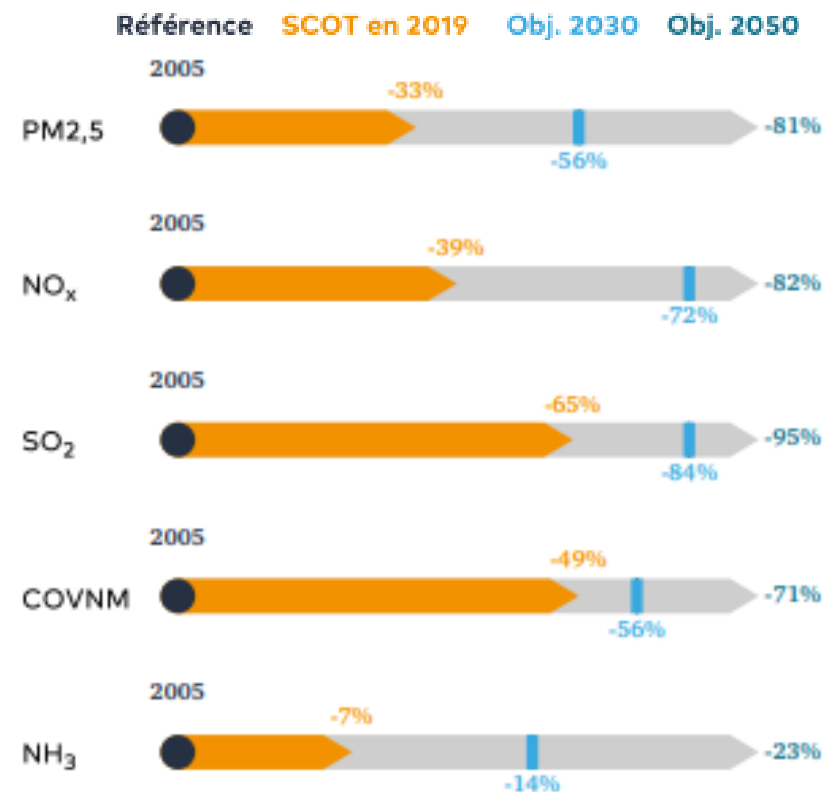
La Région Grand Est ne dispose pas d'un Plan de Protection de l'Atmosphère. La stratégie sur laquelle s'appuyer pour l'enjeu de la qualité de l'air est le plan national appelé PREPA.

Le **Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)** fixe la stratégie de l'Etat pour réduire les émissions de polluants, avec des objectifs à horizon 2020, 2025 et 2030. 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.

Extrait du PREPA : dépassement des valeurs limites et des valeurs cibles



Les émissions de polluants atmosphériques sont en baisse sur le territoire du SCOT depuis 2005. La vitesse à laquelle elles diminuent est suffisante pour atteindre les objectifs 2030 pour les dioxyde de soufre (SO₂), les COVNM, et les PM_{2.5}. En revanche elle n'est pas assez soutenue pour les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et d'ammoniac (NH₃). Il est donc nécessaire de maintenir le rythme de diminution des émissions de SO₂, COVNM et PM_{2.5} et d'accélérer celui des NO_x et de l'ammoniac, en particulier grâce à des actions fortes sur le transport routier et l'agriculture.



Objectifs de réduction des émissions par polluant par rapport à 2005 –
Source : ATMO Grand Est



Vulnérabilité et adaptation aux dérèglements climatiques



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



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 considérés 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 chaudes** 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 le territoire du SCoT Nord-Ardenne, 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 forte précipitations, si elles seront globalement plus rare, seront aussi plus importantes. Face à ces changements rapides et importants dans leur environnement, les écosystèmes devront s'adapter ou se déplacer sous risque de disparaître.

Quel est le risque pour les sociétés humaines ?

Les écosystèmes ne comprennent pas seulement les végétaux et 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 important 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 !**



Coût de l'inaction

Le dérèglement climatique se traduit également 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 coûter au moins 5% du PIB mondial chaque année (contre 1% pour un scénario d'action), dès maintenant et indéfiniment.

Sur le territoire français, cela pourrait représenter **entre 56 et 75 millions d'euros chaque année d'ici à 2030** (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).

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.

Inondations à Sedan, le 11 juin 2018





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

Cadre conceptuel et définitions

La vulnérabilité 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 du changement climatique**. 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 et de sa **capacité d'adaptation**.

Définitions des différentes composantes :

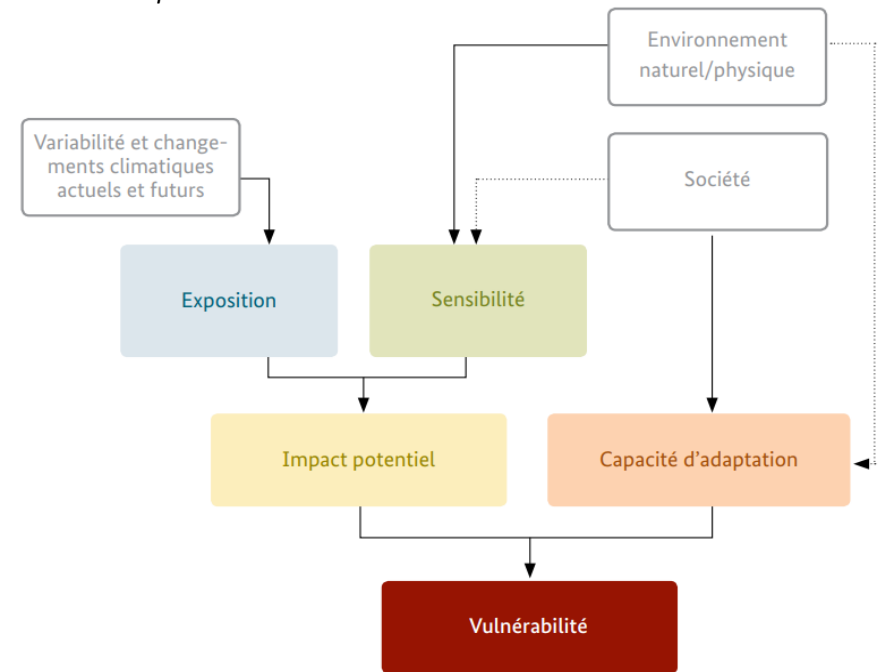
Sensibilité : Degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques. Les effets peuvent être directs ou indirects.

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.

Les composantes de la vulnérabilité



A titre d'illustration, en cas de période de forte chaleur (exemple d'aléa), la vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- de son degré d'**exposition** à une vague de chaleur (en fonction de sa localisation et de ses caractéristiques physiques) ;
- de ses caractéristiques socio-économiques telles que la présence de populations fragiles (plus de 75 ans par exemple), qui vont conditionner sa **sensibilité** à l'aléa chaleur (enjeux exposés) ;
- de sa **capacité d'adaptation** (systèmes de prévention en place, accès aux équipements d'urgence...).



Qu'est-ce que l'adaptation ?

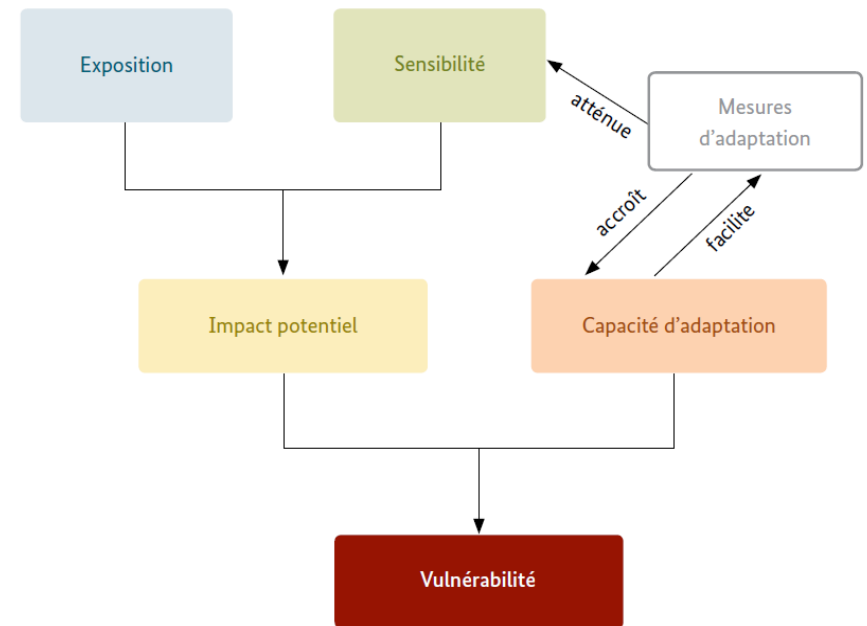
La définition de l'adaptation est donnée par le GIEC comme étant la « *démarche d'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques actuels et anticipés ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter les opportunités bénéfiques* ». L'adaptation est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



La méthode TACCT : notre 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.

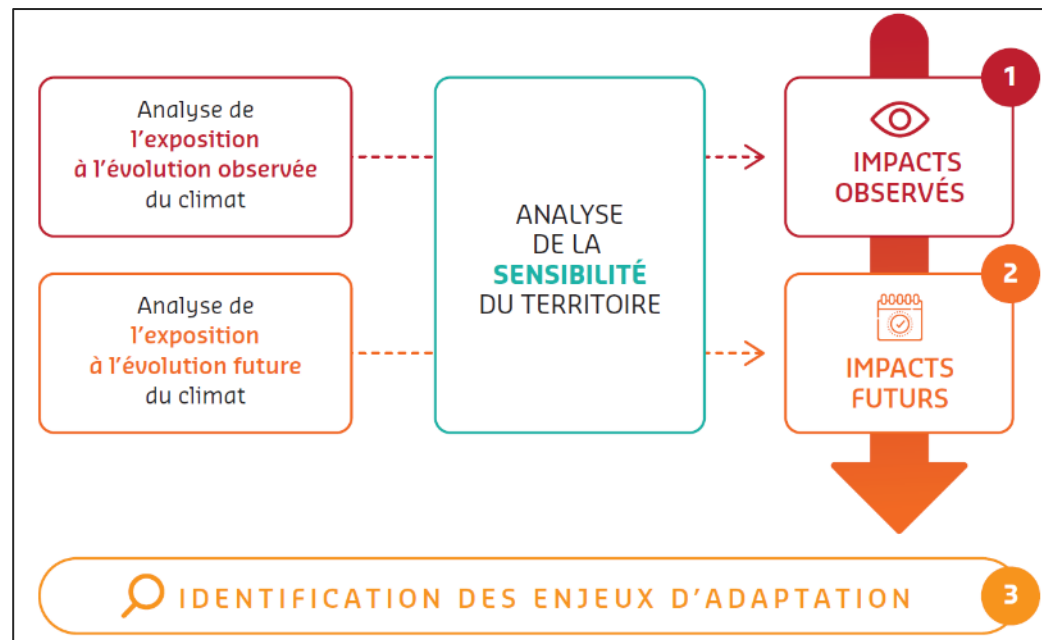
Diagnostiquer les impacts

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 bases de données sont intégrées dans l'outil. 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





Caractéristiques du Territoire du SCoT Nord-Ardenne

Un climat conditionné par la géographie

Le territoire du SCoT Nord-Ardenne se situe dans le nord-est de la France et à mi-chemin entre la Manche, la Mer du Nord et l'intérieur de l'Europe, ce qui lui confère un **climat semi-continental** (dit aussi « continental dégradé »). Cela se traduit par de fortes précipitations en automne et de fréquentes gelées en hiver.

Des spécificités territoriales

De part sa diversité topographique, le territoire peut se découper en 4 entités avec différentes spécificités :

La partie nord du territoire (concerne les 5 EPCI, allant de Givet jusqu'à Maubert-Fontaine et le nord de la CA d'Ardenne Métropole) est occupée en partie par le massif ardennais, le point culminant des Ardennes, et la forte présence de forêts et d'eau.

Le centre du territoire (concerne 4 EPCI, allant du nord de la CC des Portes de Luxembourg jusqu'au centre de la CC Vallées et Plateau d'Ardenne) qui se situe entre deux ensembles géographiques, est composé d'un long couloir de 70 km de vallées drainées par la Sormonne, la Meuse et la Chiers. Cette partie du territoire est la plus densément peuplée et urbanisée car elle englobe les deux grands pôles que sont Sedan et Charleville-Mézières.

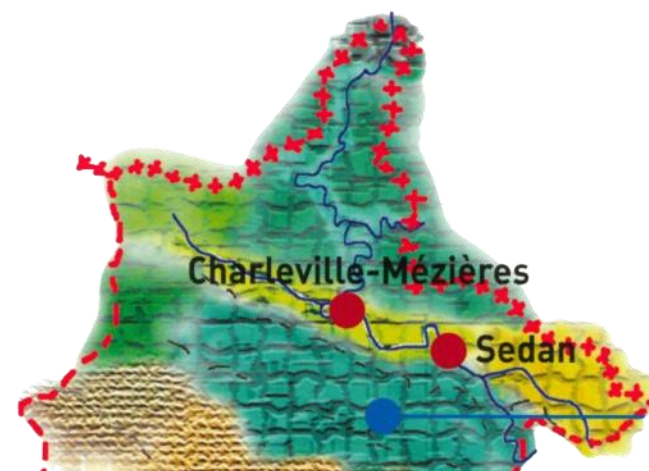
Le sud du territoire (concerne 4 EPCI, allant du sud de la CC des Portes du Luxembourg au sud-est de la CC Ardennes Thiérache) est caractérisé par les crêtes de Poix (pâtures, cultures et structures végétales) et les crêtes bajociennes. Les hauteurs de cette partie du territoire sont occupées par la forêt.

L'ouest du territoire, qui concerne la CC Ardennes Thiérache, est marqué par une mosaïque de paysages : des vallons pâturés et arborés, des structures bocagères et un paysage modelé par un réseau hydrographique dense (Ton, Thin, Sormonne, Gland).

Climats locaux

Le climat dans les Ardennes Nord n'est pas uniforme sur tout le territoire de part sa disparité territoriale, notamment en hiver. En effet, la période hivernale peut être plus rigoureuse dans la partie nord où se situent les villes de Rocroi, Givet ou Sedan. Cette différence climatique se remarque également avec la présence de gel qui perdure plus longtemps dans les vallées de la Meuse et de la Semoy et sur le plateau de Rocroi, ainsi que la Croix-Scaille.

Caractéristiques du Territoire du SCoT Nord-Ardenne





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 annuelle des précipitations, cumul saisonnier, nombre de jours de pluie, nombre de jours de pluie efficaces...

Normales annuelles

Le territoire Nord-Ardenne dispose d'une station météorologique sur la ville de Charleville-Mézières, en fonctionnement depuis 1940, et dispose dans ce cadre d'indicateurs locaux qui font office de référence.

➤ Données climatiques de Charleville-Mézières

Charleville-Mézières, 1981-2010, records 1990-2022	
Température moyenne	9,7°C
Température minimale moyenne	4,8°C
Température maximale moyenne	14,6°C
Record de froid	-17,5°C (1997)
Record de chaleur	39,2°C (2019)
Précipitations	942,6 mm

A titre de comparaison, voici les données d'indicateurs pour les villes de Rocroi et Revin.

➤ Données climatiques de Rocroi

Rocroi, 1981-2010, records 1999-2022	
Température moyenne	9,4°C
Température minimale moyenne	5,8°C
Température maximale moyenne	12,9°C
Record de froid	-14,7°C (2012)
Record de chaleur	37,6°C (2019)
Précipitations	1244,6 mm

➤ Données climatiques de Revin

Revin, 1981-2010, records 1985-2018	
Température moyenne	10,4°C
Température minimale moyenne	5,6°C
Température maximale moyenne	15,1°C
Record de froid	-18,5°C (1985)
Record de chaleur	39°C (2003)
Précipitations	1110,5 mm



Analyse des indicateurs climatiques passés : des changements déjà observables

Des températures en hausse

L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné une hausse de la température sur le territoire de l'ordre de **+0,3°C par décennie**, sur la période 1959-2009, soit **une augmentation de +1,5°C**. Cette hausse s'est surtout accentuée depuis les années 1980.

Cette augmentation des températures moyennes annuelles n'est toutefois pas homogène sur l'ensemble des saisons étant plus marqué sur les températures maximales que sur les minimales.

Au printemps et en été, les tendances sur les températures maximales dépassent +0,4°C par décennie et en hiver environ +0,3°C par décennie.

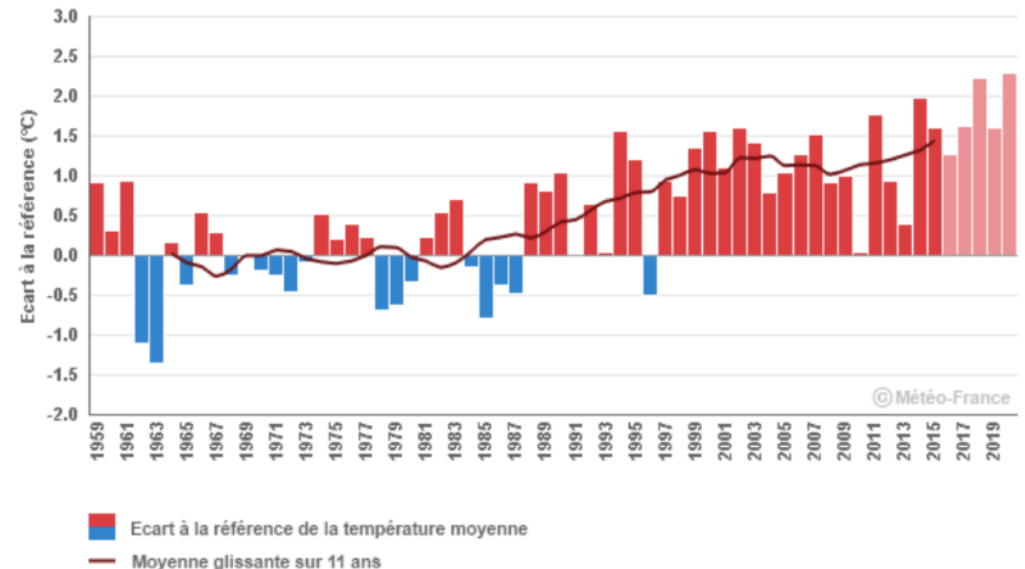
Ceci s'explique par le fait que les continents se réchauffent plus que la moyenne terrestre, et d'autant plus dans les régions françaises avec un climat semi-continental comme celui du Grand Est.

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) sont très variables d'une année sur l'autre, on retrouve une cohérence avec l'augmentation des températures moyennes annuelles.

Sur la période 1959-2009, on mesure en moyenne une **augmentation de l'ordre de 3 à 4 journées chaudes par décennie**. A l'inverse, on compte une **diminution de l'ordre de 3 jours de gel par décennie**.

Températures moyennes annuelles : écart à la référence 1961 à 1990, Station Juniville



Les barres bleues et rouges représentent les écarts des observations par rapport à la référence calculée par les modèles. Elles montrent que les températures calculées par les modèles et observations réelles sont bien corrélées pour ce qui est du passé.

La moyenne glissante est la moyenne du paramètre représenté sous forme d'histogramme. 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 : La station Juniville n'est pas située sur le territoire mais il s'agit de la station 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

Davantage de 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.

Néanmoins, sur la période 1959-2009, les tendances annuelles sur la pluviométrie sont **globalement orientées à la hausse**, avec une augmentation des cumuls depuis 1961.

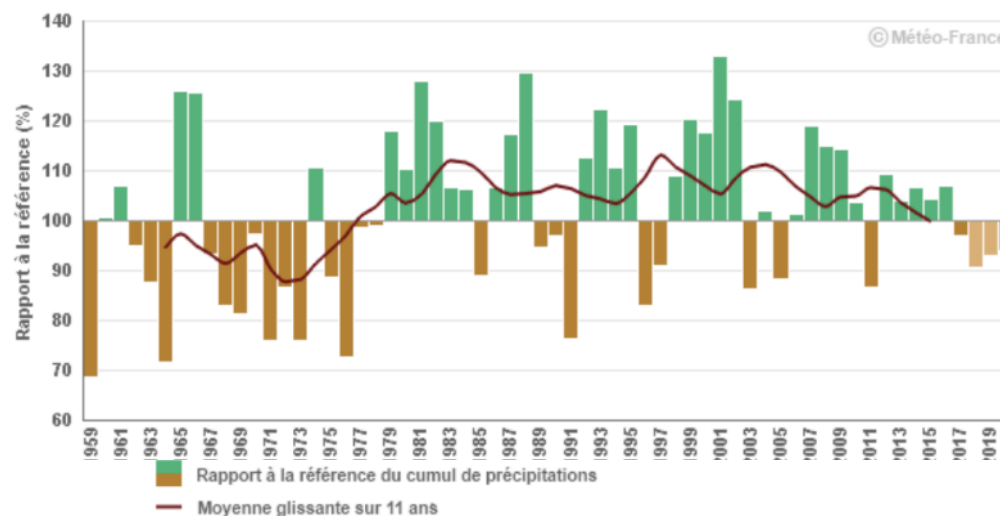
Les précipitations hivernales présentent une légère augmentation depuis 1961. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre mais aussi par une disparité territoriale : l'augmentation des précipitations hivernales est en effet plus marquée au nord de la région.

Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus longues

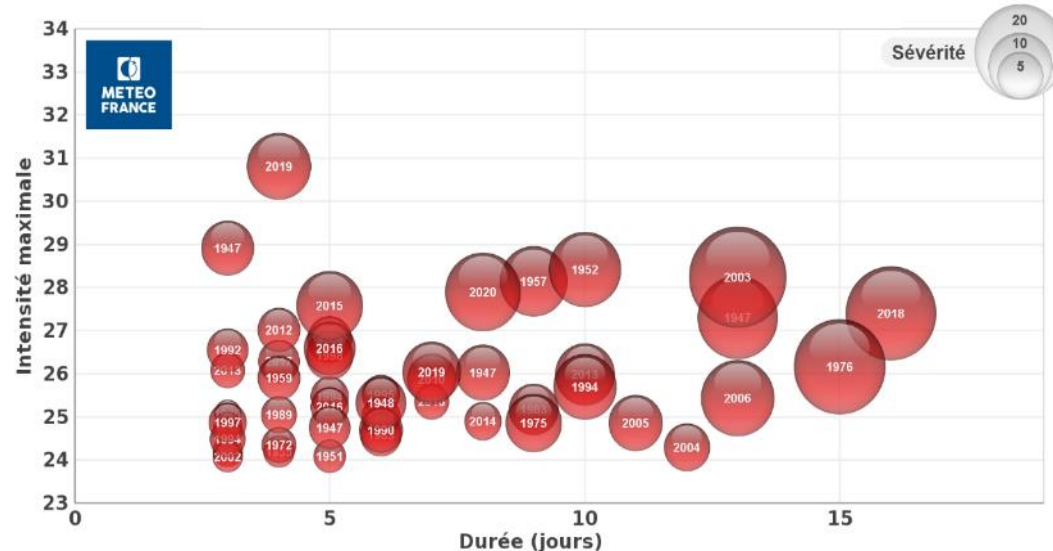
On observe une augmentation de la fréquence des événements de vagues de chaleur (caractérisée par un écart de température de +5°C par rapport à la moyenne pendant au moins 5 jours consécutifs) à partir des années 1990. Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence de vagues de chaleur plus longues et plus intenses ces dernières années.

Entre 1947 et 2019, Météo France a **identifié 48 épisodes de vagues de chaleur** sur le territoire des Ardennes, par titre de comparaison, sur la même période, 41 épisodes ont été enregistrés en France. La région a une sensibilité particulière à cet aléa climatique, du fait de sa position géographique qui la dote d'un climat un peu plus continental (l'océan étant un bon modérateur des vagues de chaleur).

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence
1961-1990, Station Ham-sur-Meuse



Vagues de chaleur observées sur la période 1947-2020





Les impacts observés de ces changements

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 Champagne-Ardenne montre **un assèchement de l'ordre de 4 % sur l'année**, concernant principalement le printemps et l'été.

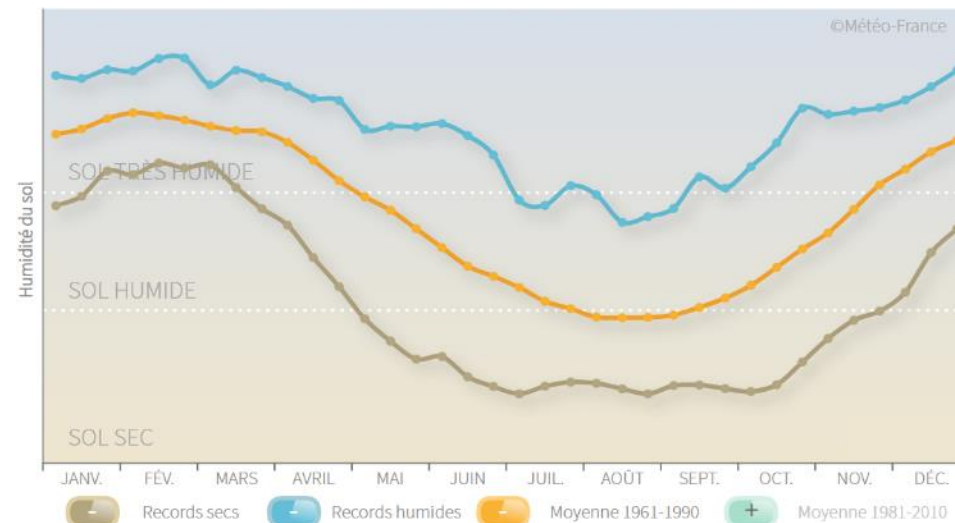
En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps. Pour les cultures irriguées, cette évolution se traduit potentiellement par un accroissement du besoin en irrigation.

Des sécheresses des sols plus fréquentes et plus sévères

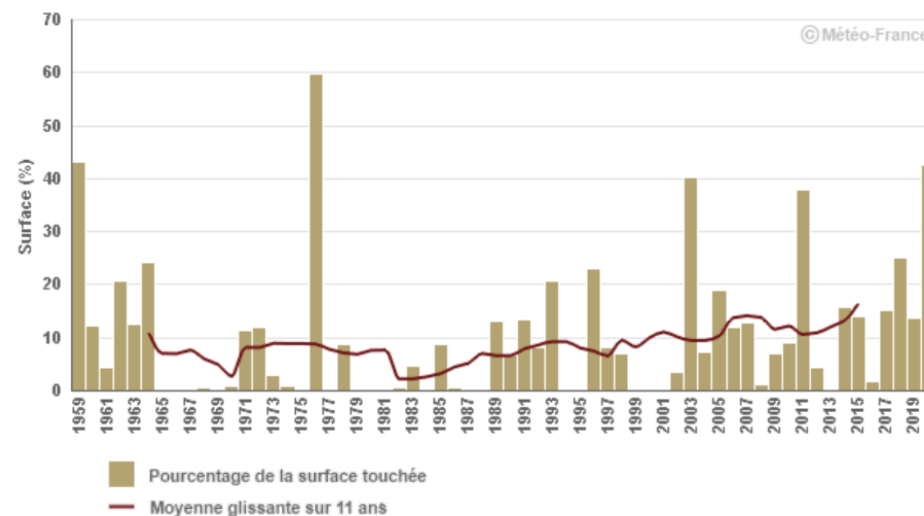
L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1976, 2020, 2003 et 2011. L'évolution de la moyenne décennale montre une augmentation de la surface des sécheresses depuis les années 2000.

On note que les événements récents de sécheresse de 2011 et 2014 correspondent aux records de sol sec depuis 1959 respectivement pour les mois d'avril et mai.

Cycle annuel d'humidité du sol et records



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Champagne-Ardenne





Scénarios climatiques futurs

Depuis 2013, le GIEC présente ses projections climatiques pour le XXI^e siècle décrivant l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre. 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.

Les projections provenant des données les plus récentes produites pour le 5^{ème} rapport du GIEC donnent :

- **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

De récents travaux (2019) scientifiques viendront alimenter le 6^{ème} rapport, et font état d'un scénario pessimiste entre +6,5° et +7°C à l'horizon 2100*.

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.

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 ces périodes :

- **1976-2005** : horizon de référence
- **2021-2050** : horizon proche (aussi désigné par « 2035 »)
- **2041-2070** : horizon moyen (aussi désigné par « 2055 »)
- **2071-2100** : horizon « fin de siècle » (aussi désigné par « 2085 »)

Les percentiles

Sur les graphiques des scénarios, le trait plein représente la médiane de l'ensemble des modèles. L'enveloppe de couleur autour de chaque trait plein représente l'incertitude liée au modèle climatique utilisé : pour éviter une dispersion excessive des résultats, les 50 % des modèles les plus proches de la médiane de l'ensemble des modèles ont été représentés par l'enveloppe colorée. Cette enveloppe représente donc les valeurs comprises entre le percentile 25 et le percentile 75.



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

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

Quel climat futur ? Quel scénario choisir ?

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



Températures, journées chaudes et vagues de chaleur

L'évolution du climat sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines a déjà entraîné **une hausse de la température sur le territoire française de l'ordre de 1,5°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° et +3° d'ici 2050**.

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) et de 47 jours selon le RCP8.5.

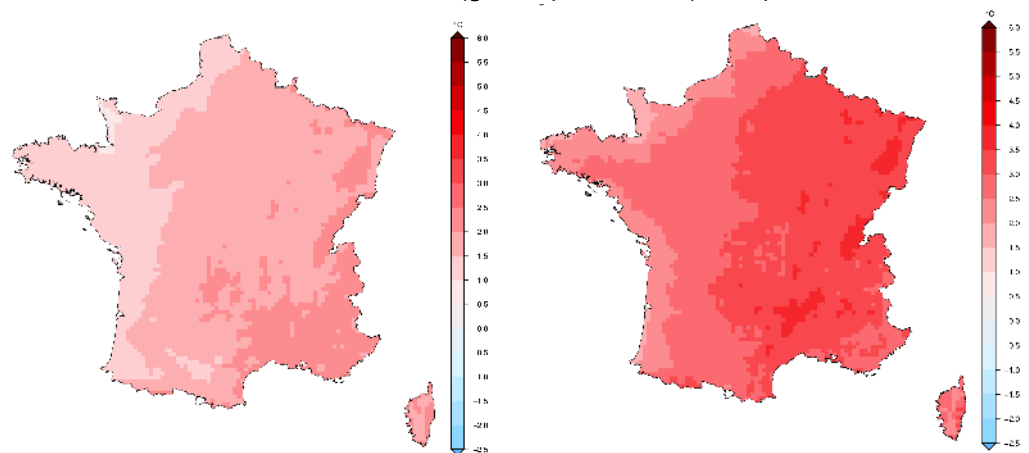
Les vagues de chaleur vont devenir plus fréquentes et intenses au cours du XXI^e siècle, quelque soit le scénario considéré, avec **un doublement de la fréquence des évènements** attendu vers le milieu du siècle.

Précipitations

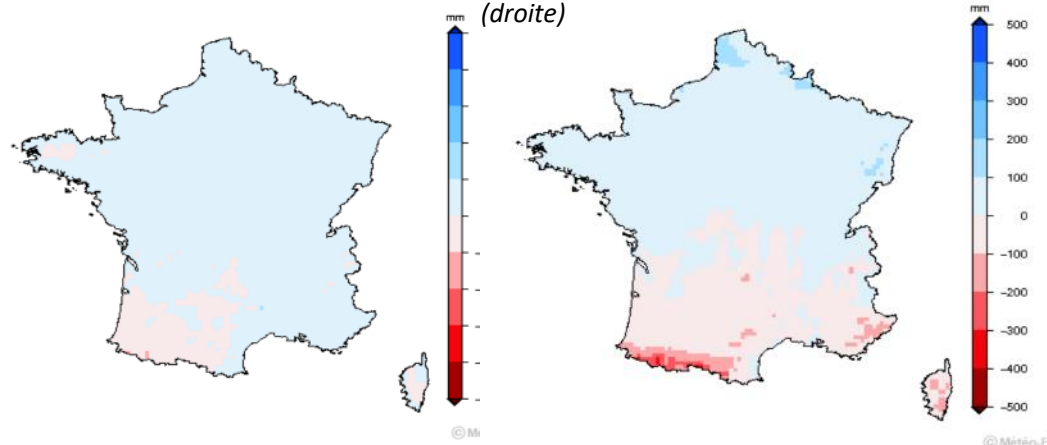
Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution des précipitations annuelles** en France métropolitaine d'ici la fin du XXI^e siècle. Cette absence de changement annuel, en moyenne sur le territoire métropolitain, masque cependant des contrastes régionaux et/ou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

Le sud sera plus touché par une diminution des précipitation, 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, quelque 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 XXI^e 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).

Pour le scénario RCP 4.5 (politique climatique de stabilisation des émissions de GES) :

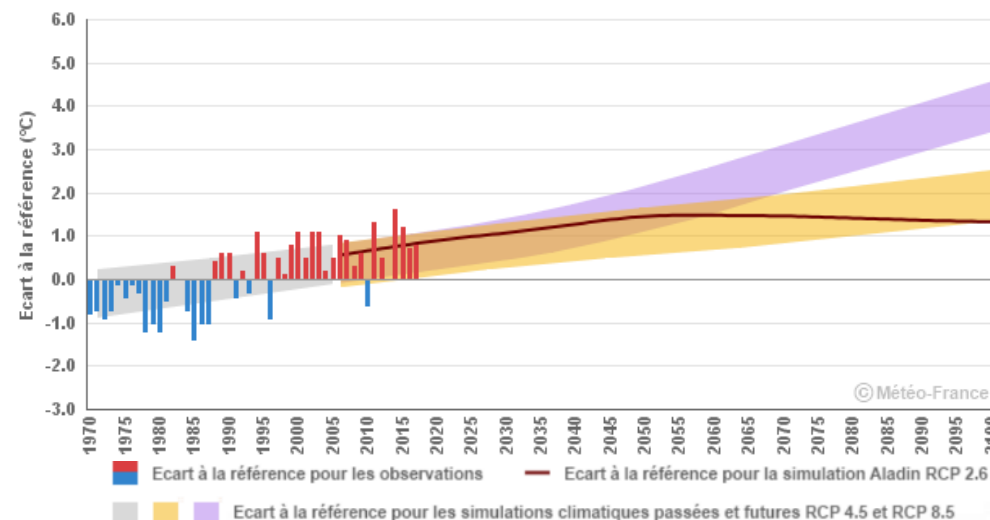
Anomalie de température moyenne quotidienne pour l'année entière, Région : Grand Est / Champagne-Ardenne (RCP 4.5)			
Période	Percentile 25	Médiane	Percentile 75
2041-2070	+0,8°C	+1,3°C	+1,7°C
2071-2100	+1,4°C	+1,7°C	+1,9°C

Pour le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique) :

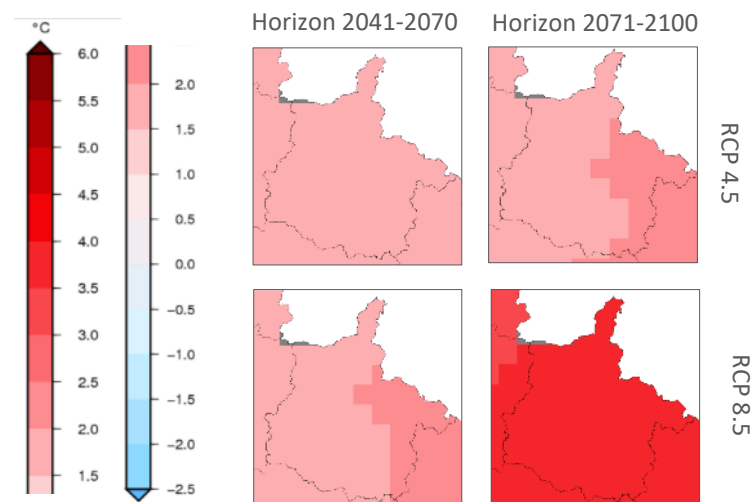
Anomalie de température moyenne quotidienne pour l'année entière, Région : Grand Est / Champagne-Ardenne (RCP 8.5)			
Période	Percentile 25	Médiane	Percentile 75
2041-2070	+1,5°C	+1,7°C	+2,4°C
2071-2100	+2,9°C	+3,2°C	+3,9°C

A noter, la valeur de référence est, pour période 1976-2005, de 9,9°C pour le percentile 25, 10°C pour la médiane et le percentile 75.

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



Ecart de température moyenne [°C], moyenne annuelle, Ardennes



Sources : ClimatHD (graphique du haut), DRIAS-2020DRIAS-2020 : Modèles CNRM-CM5 / ALADIN63, médiane des modèles (cartes du bas), données tableau : TACCT, Ademe



Augmentation du nombre de journées chaudes

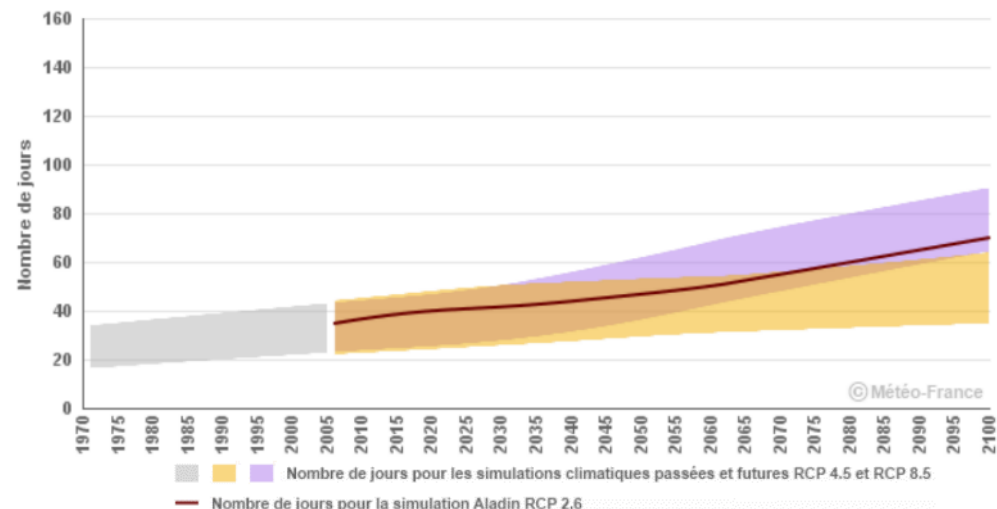
En lien avec la poursuite du réchauffement, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes sur tout le territoire Nord Ardennes.

Sur la première partie du XXI^e siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre mais à l'horizon 2071-2100, cette augmentation est de **l'ordre de 14 jours** par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP 4.5 et **de 41 jours** selon le RCP 8.5.

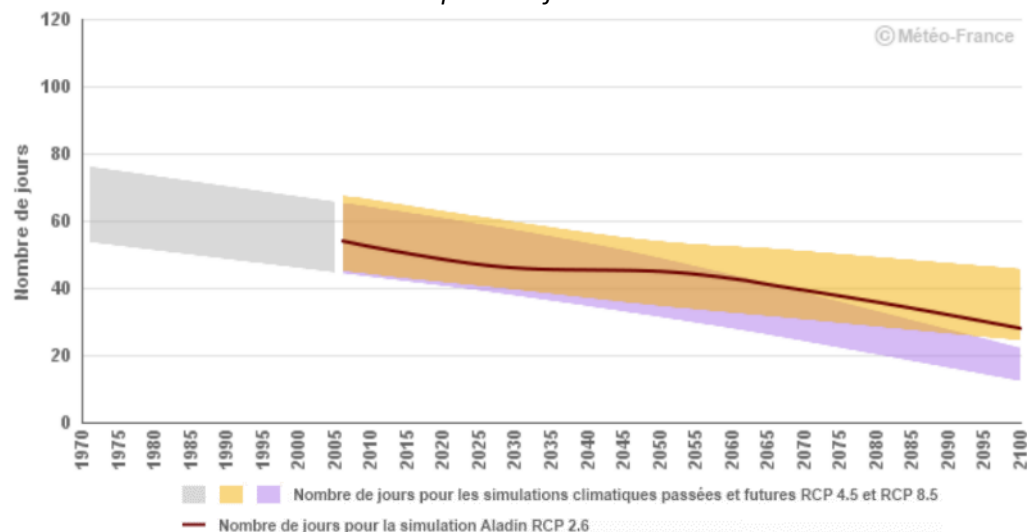
Diminution du nombre gelées

A l'inverse le nombre de jours de gel diminue. À l'horizon 2071-2100, cette diminution serait de **l'ordre de 23 jours en plaine** par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP 4.5 et **de 36 jours** selon le RCP 8.5.

Nombre de journées chaudes en Champagne-Ardenne, simulations climatiques sur passé et futur



Nombre de jours de gel en Champagne-Ardenne, simulations climatiques sur passé et futur





De plus en plus de vagues de chaleur

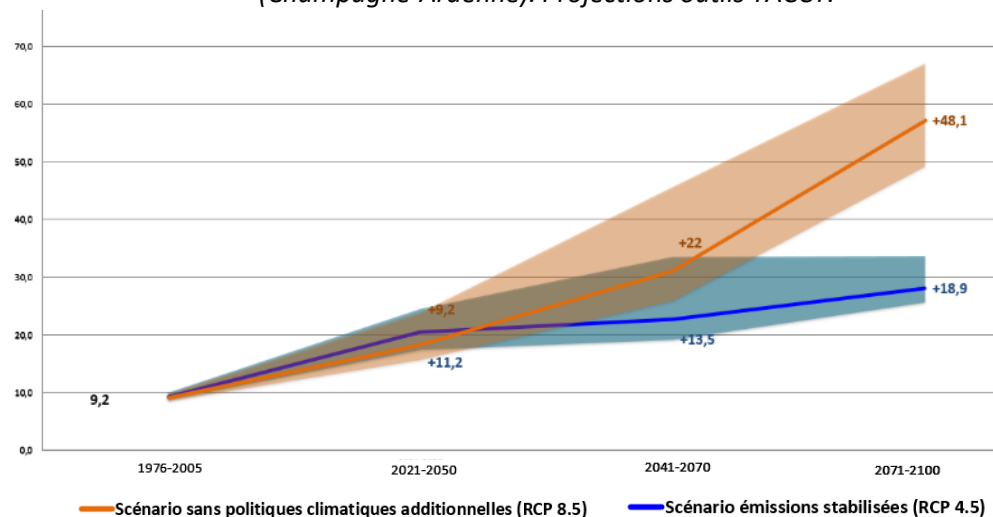
Aujourd'hui le territoire compte environ 9 jours de vague de chaleur par an pour la période de référence (1976-2005). Ce chiffre va augmenter fortement à l'horizon lointain du scénario RCP 8.5 et **pourrait ainsi atteindre 68 jours de fortes chaleurs annuellement, à l'horizon 2100.**

Aussi, en plus d'une augmentation de la température moyenne, les jours où l'augmentation est la plus forte (+5°C) se suivront. Ces phénomènes de vagues de jours plus chauds que les normales auront lieu à toute saison, **mais de manière plus importante en été** : entre 8 et 18 jours à l'horizon 2055 et 15 et 32 jours à l'horizon 2100, pour le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5).

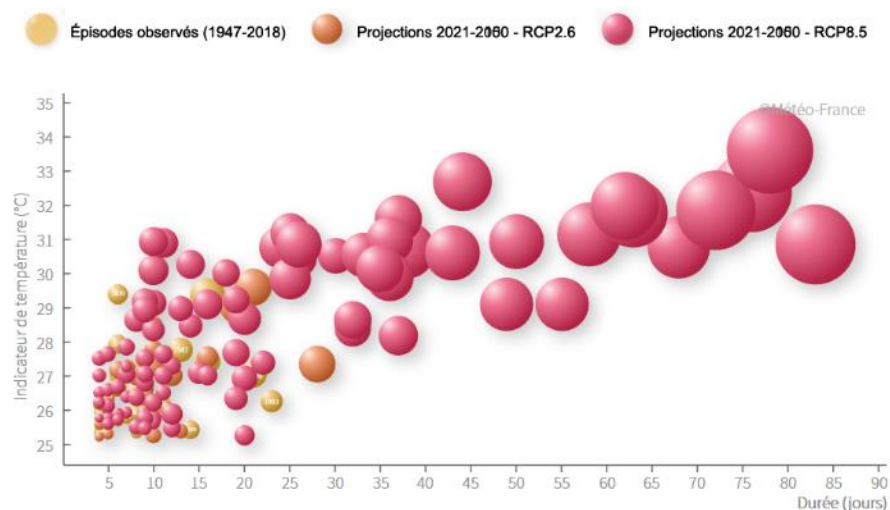
Moins de vagues de froid

A l'inverse les vagues de froid (température minimale inférieure à 5°C par rapport normale pendant 5 jours consécutifs) vont diminuer sur le territoire passant **de 8 jours en moyenne sur l'année aujourd'hui à 3 jours (RCP 4.5) ou 0 (RCP 8.5) à l'horizon 2100.**

Anomalie du nombre de jours de vague de chaleur sur l'année entière (Champagne-Ardenne). Projections outils TACCT.



Fréquence et intensité des vagues de chaleur en Ardennes à l'horizon 2100





Evolution du cumul des précipitations

Sur tout le territoire, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle**.

Pour le scénario RCP 4.5 (politique climatique de stabilisation des émissions de GES) :

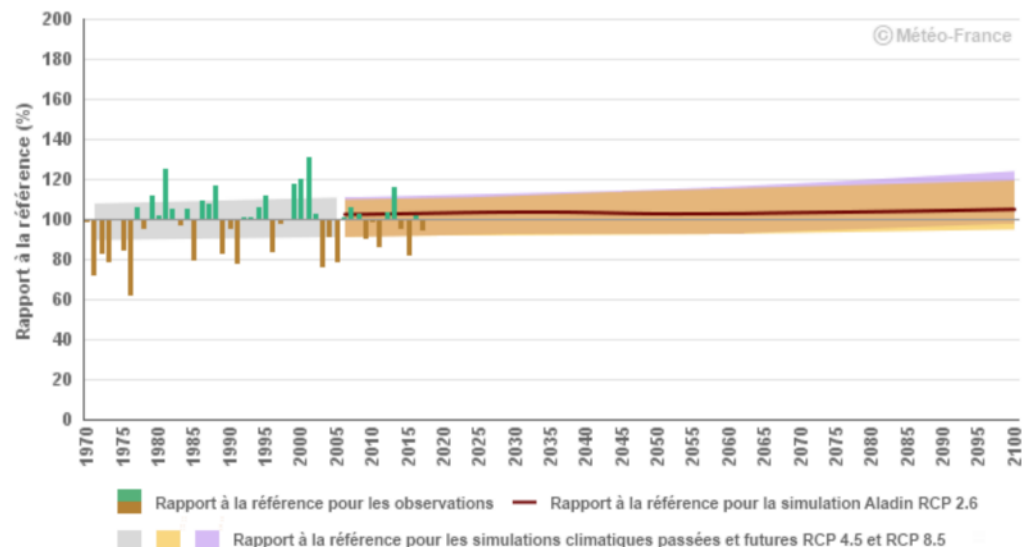
Anomalie du cumul de précipitations pour l'année entière, Région : Grand Est / Champagne-Ardenne (RCP 4.5)			
Période	Percentile 25	Médiane	Percentile 75
2041-2070	+4 mm	+34,1 mm	+48,6 mm
2071-2100	+20 mm	+36,3 mm	+77,9 mm

Pour le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique) :

Anomalie du cumul de précipitations pour l'année entière, Région : Grand Est / Champagne-Ardenne (RCP 8.5)			
Période	Percentile 25	Médiane	Percentile 75
2041-2070	+8,3 mm	+27,4 mm	+59,2 mm
2071-2100	+16,5 mm	+56,4 mm	+80,2 mm

A noter, la valeur de référence est, pour période 1976-2005, de 847,2 mm pour le percentile 25, 850,5 mm pour la médiane et 855,2 mm le percentile 75.

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



Cependant, cette absence de changement en moyenne annuelle masque des contrastes saisonniers avec **une augmentation des précipitations hivernales** (jusqu'à +57 mm pour le scénario RCP8.5 à l'horizon 2100) et **une diminution des précipitations estivales**, plus ou moins marquées selon le scénario (jusqu'à -60 mm pour le scénario RCP8.5 à horizon 2100)

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 risque 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 Champagne-Ardenne 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.**

On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

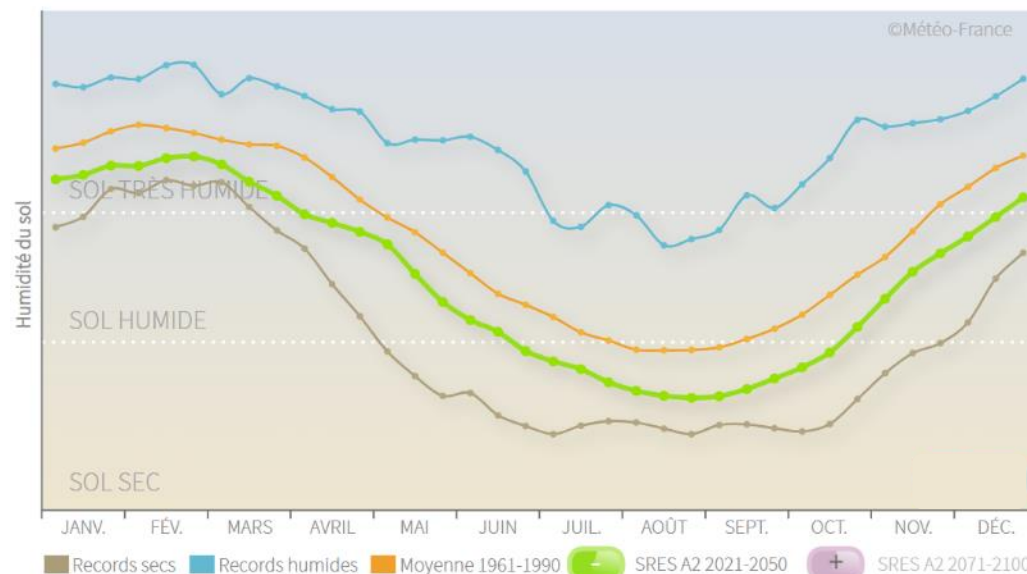
Plus de sécheresses

De manière liée, le nombre de jours de sécheresse (jours où les précipitations journalières < 1 mm) **risque d'augmenter en moyenne sur l'année pour le scénario RCP 8.5**, mais cache une disparité saisonnière car si le nombre de jour va diminuer l'hiver et le printemps, il va surtout augmenter l'été (+2,5 jours à l'horizon 2055 et +4,5 jours à l'horizon 2085). Ce manque de précipitations coïncidant avec des besoins en eaux importants dues aux fortes chaleur sont un enjeu d'adaptation à prendre en compte.

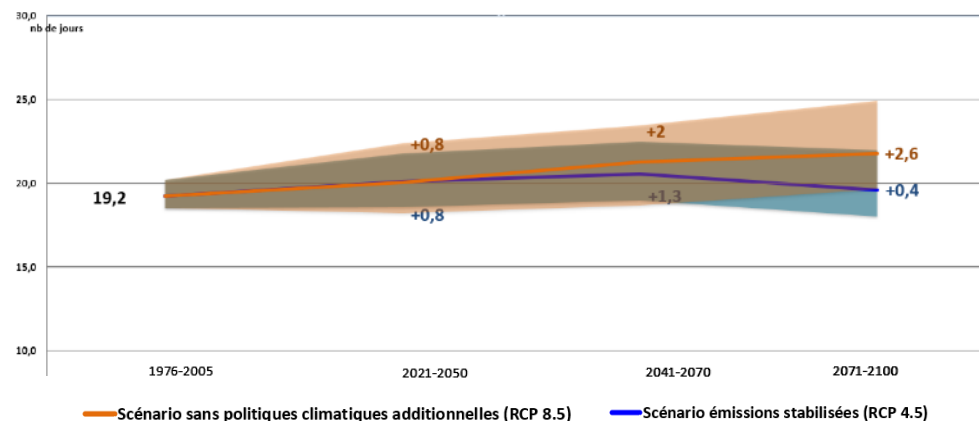
Pour le scénario RCP 4.5, le nombre de jour de sécheresse devrait augmenter également jusqu'à la période 2041-2070, puis finir par diminuer.

A ce stade, les données et modèles disponibles permettent difficilement de conclure précisément sur l'augmentation du risque de sécheresse sur le territoire. Néanmoins, il faut s'attendre à des sécheresses plus intenses dans le meilleur des cas. Dans le pire des cas, ces sécheresses seront plus intenses mais aussi plus nombreuses.

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



Anomalie de période de sécheresse sur l'année entière





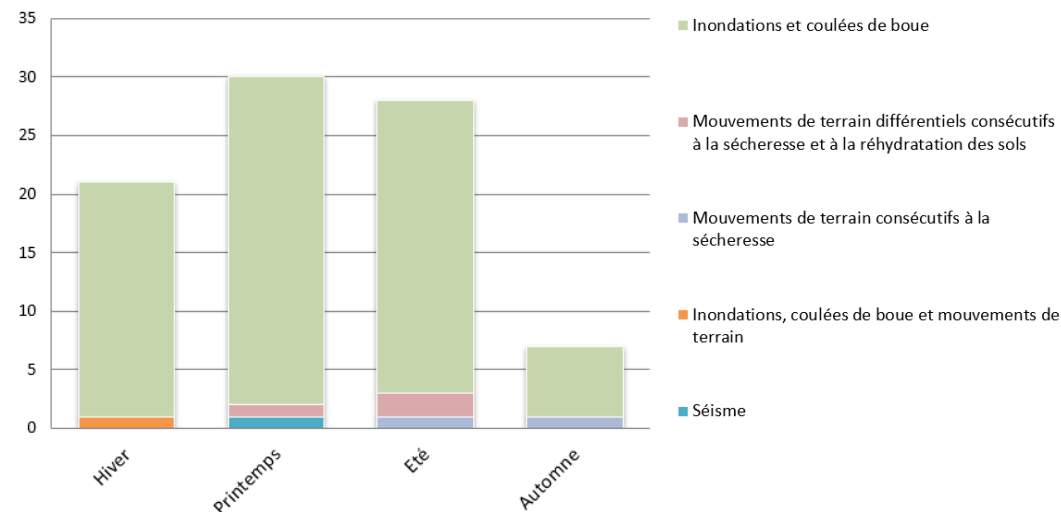
Les aléas climatiques passés

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.

L'analyse de vulnérabilité face aux événements climatiques passés consiste à déterminer l'occurrence des différents événements, plutôt qu'à la catégorisation de l'intensité de ces événements. L'analyse de la vulnérabilité du territoire SCoT Nord Ardennes 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, des aléas climatiques qui l'ont déjà impacté et de la résilience de ce territoire face aux aléas.

Ainsi, l'analyse des événements climatiques passés met en avant l'exposition **du territoire principalement aux aléas inondations et coulées de boue**.

Arrêtés de catastrophes naturelles du Territoire de Nord Ardennes entre 1983 et 2021





Contexte hydrographique du territoire

La Meuse est un fleuve européen qui prend sa source en France et se jette dans la mer du Nord après un cours long d'approximativement 950 kilomètres traversant la France, la Belgique et les Pays-Bas.

Le territoire Nord Ardennes est traversé par la Meuse aval, de la confluence avec la Chiers jusqu'à la frontière belge (120 km). Son transit, d'abord lent se rétrécit à partir de Charleville-Mézières. La vallée devient sinueuse, les espaces de débordements réduisent et les affluents, dont la Semoy, influent sur le débit.

Les débits de la Meuse sont suivis par des stations hydrométriques de la DREAL Grand Est (Service de Prévision des Crues Meuse-Moselle). Les 4 de références sont : Charleville-Mézières, Aiglemont, Monthermé, Chooz (île graviat).

Des crues historiques

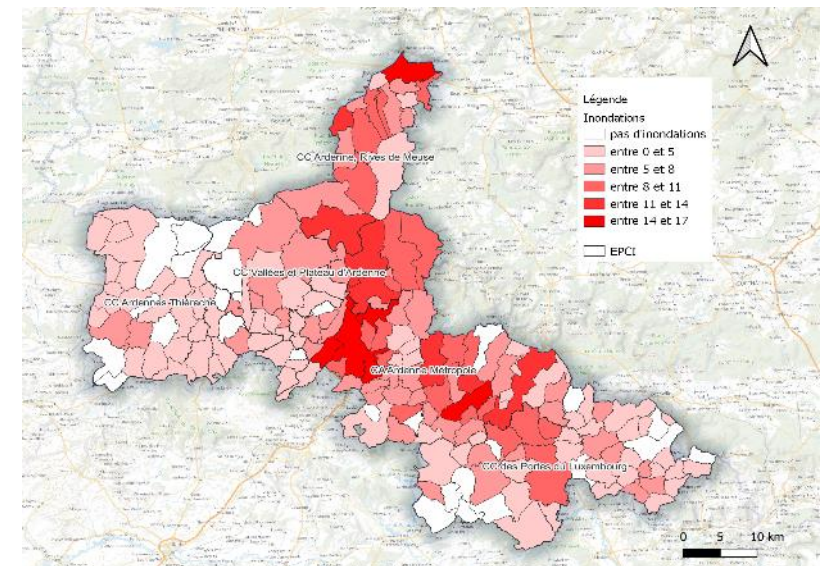
La Meuse a connu lors du siècle passé plusieurs crues importantes (1993 et 1995). Il s'agit principalement de crues hivernales, présentant des temps caractéristiques longs (temps de montée, durée moyenne, durée de submersion) et saturant les sols. On parle d'inondations lentes.

Ainsi, le territoire SCoT Nord Ardennes, par son important réseau fluvial, revêt de nombreux atouts (végétation, écosystème, ressource en eau, voies navigables, service récréatif...) mais comprend également une faiblesse : **le territoire est vulnérable aux inondations**, d'autant plus que les pluies vont y être plus fréquentes.

Les inondations de 1995 à Bogny-sur-Meuse. Dans la Vallée, 2 500 personnes avaient dû être évacuées.



Cartographie des inondations survenues sur le territoire Nord-Ardennes entre 1983 et 2021





Risque inondation par débordement des cours d'eau

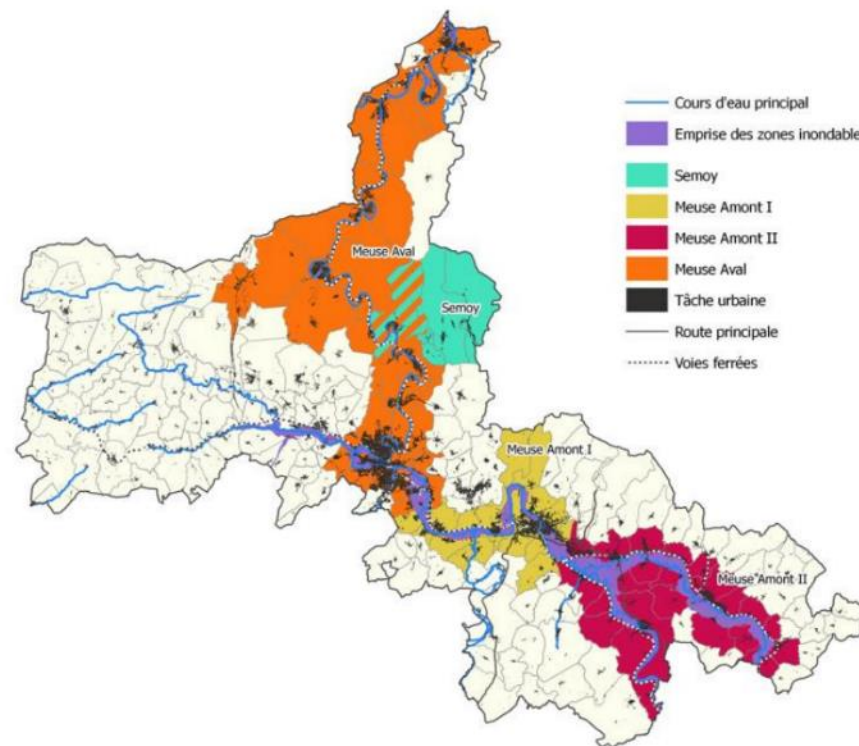
Le territoire est soumis à **ce risque inondation par débordement des cours d'eau**, qui découle de la Meuse aval et ses affluents. Ces inondations sont susceptibles de se produire surtout dans la période hiver-printemps la où les précipitations sont les plus fréquentes et par la fonte des neiges et sols gelés. Les communautés de communes concernées sont les Ardenne Rives de Meuse, Vallée et Plateau, Portes du Luxembourg et la communauté d'agglomération Ardenne Métropole.

Les Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRi) sont un levier important pour la gestion de ce risque car ils visent à préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues. Quatre PPRi ont été engagés sur le territoire dont 2 identifiés comme risque important (Meuse Aval et Meuse Amont 1).

Aussi, le risque inondation sur le secteur entre Charleville-Mézières et Givet a été traité par un Programme d'intérêt Général (PIG) à la fin des années 2000. Des aménagements de protection ont été réalisés à Givet, Warcq et Charleville-Mézières et un ouvrage de compensation a également été réalisée à Mouzon dans le cadre de ce PIG. Depuis 2021, une opération visant à protéger le pays Sedanais (Meuse amont I) contre les crues de la Meuse et de ses affluents est en cours. Menée par l'EPAMA (Etablissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents) pour le compte d'Ardenne Métropole, elle est en phase de diagnostic.

Enfin, le Projet Globalisé Meuse Aval (PGMA), lancé début 2022 vise à identifier et traiter les enjeux inondations sur les secteurs de 3 EPCI du territoire (Ardenne Rives de Meuse, Vallées et plateau de l'Ardenne et Ardenne métropole).

Carte du risque inondation, Nord Ardennes, 2019



Inondations par remontée de nappes

L'inondation par remontées de nappes survient lorsque des pluies exceptionnelles surchargent le niveau d'une nappe phréatique, qui peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe. Ce risque est le plus élevé avec la présence de la nappe alluviale de la Meuse, la Chiers et la Bar.



Risque de retrait-gonflement des argiles

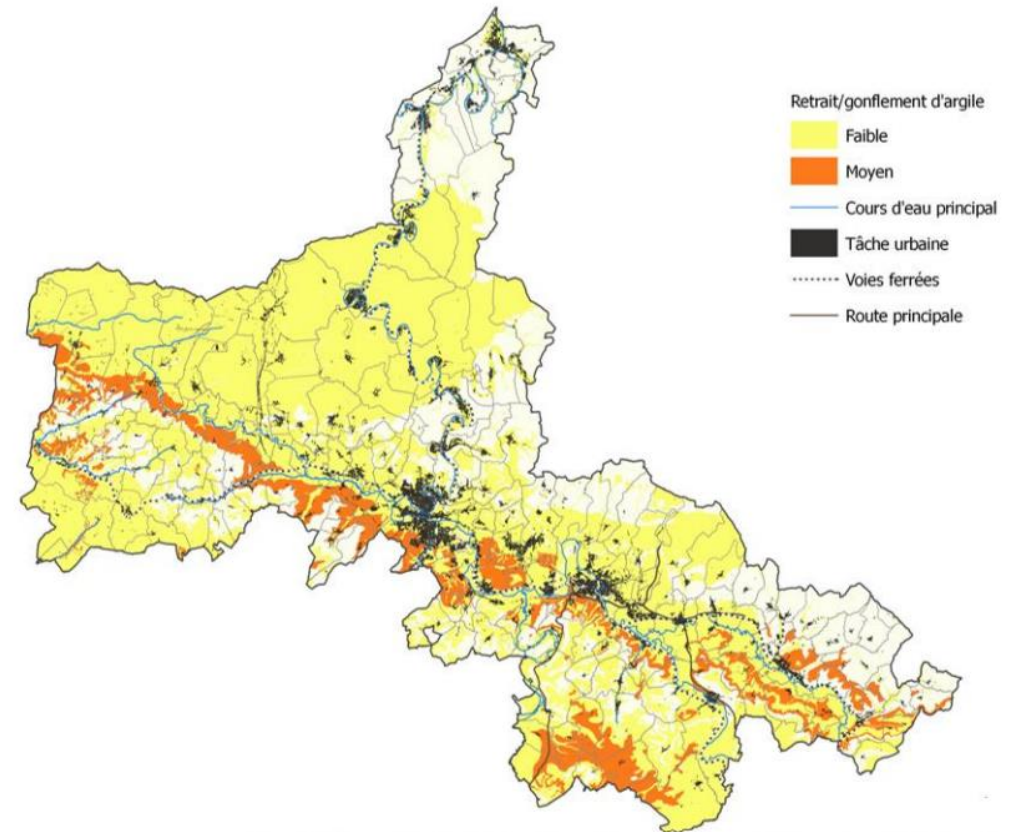
Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (lors de périodes humides) et des tassements (lors de périodes sèches).

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

Cet aléa, lent et de faible amplitude, ne représente pas de danger pour l'Homme, en revanche, il peut avoir des conséquences importantes sur les bâtiments construits sur des fondations peu profondes, tels de nombreuses maisons individuelles, notamment la fissuration d'éléments porteurs. En outre, ce phénomène est susceptible de s'intensifier à l'avenir en raison du changement climatique.

Sur le territoire le risque est relativement faible, les zones d'aléa moyen ne couvrent qu'une surface restreinte comme le présente la carte ci-contre.

Carte du risque mouvement de terrain, Nord Ardennes, 2019



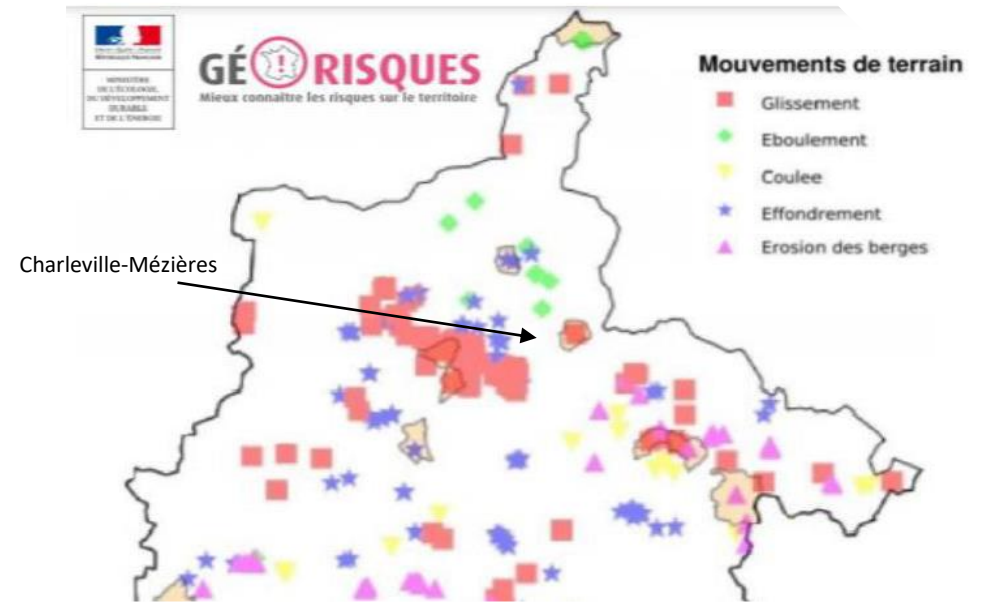


Risque de mouvements de terrain

Le territoire est soumis à un risque de mouvement de terrain rattaché aux phénomènes suivants :

- **les affaissements et effondrements** sont surtout liés à l'activité karstique des zones de plateaux calcaires du Jurassique du centre et du Nord du territoire, mais aussi à d'anciennes carrières souterraines abandonnées (ardoisières) dans les formations paléozoïques du massif ardennais ;
- **les chutes de blocs** (à l'exclusion des chutes de faible ampleur) affectent surtout les reliefs prononcés du socle du massif ancien des Ardennes, mais aussi quelques escarpements marqués par les roches dures (calcaire, craie, gaize) dans les formations sédimentaires ;
- **les glissements** se manifestent essentiellement dans les formations sédimentaires argileuses, marneuses ou sableuses du Crétacé et du Jurassique, surtout dans les secteurs en relief, crêtes pré ardennaises notamment ;
- **les érosions de berges** sont très fréquentes et généralisées sur les rives des rivières coulant dans de larges vallées alluviales où elles ont tendance à divaguer, dont la Meuse en amont de Charleville ;
- **les coulées de boue** qui sont en réalité des coulées d'eaux boueuses consécutives à des épisodes orageux localisés, peuvent être relativement destructrices.

Répartition des différents types de mouvements de terrain, Nord Ardennes





Risque de feux de forêts sur le Plateau ardennais

Composé à 80% de forêts, le « plateau ardennais », situé à l'est du Territoire, est soumis à un risque accru de feux de forêts, avec un risque plus important en été et début de printemps dans le massif ardennais où les précipitations sont les plus faibles. Sont concernées 16 communes : Bogny-sur-Meuse, Chooz, Deville, Fromelennes, Fumay, Givonne, Haulmé, Les Hautes Rivières, Haybes, Laifour, Les Mazures, Monthermé, Nouzonville, Revin, Thillay et Vireux-Molhain.

Risque nucléaire : la centrale de Chooz

La centrale nucléaire de Chooz qui est implantée au bord de la Meuse risque de subir les conséquences des changements climatiques à travers l'augmentation des épisodes de sécheresse et de canicule ce qui pourrait entraîner des pertes de production ou un risque d'indisponibilité.

Risque sismique

Le plan séisme national classe le secteur du SCoT en zone de sismicité très faible, ce qui n'induit aucune contrainte particulière en matière de construction.

Risque d'évolution des éléments pathogènes

Certains parasites peuvent toucher l'ensemble des arbres, sains ou non, leur développement étant favorisé par les changements climatiques. Dans les Ardennes, plusieurs organismes pathogènes ou parasites risquent de se développer ou de voir leur population s'étendre tels que **les scolytes** qui attaquent les épicéas, **les chenilles défoliatrices** qui atteignent les feuillus et en particulier le chêne, ou encore **la chalarose** qui entraîne la défoliation et le dépérissement sur les frênes.

La centrale nucléaire de Chooz





Synthèse des enjeux de vulnérabilités climatiques aux aléas climatiques, SCoT Nord Ardennes

Aléa climatique / Aléa induit	Sensibilité du territoire à l'aléa	Niveau d'exposition : population, biodiversité, activités	Vulnérabilité	Secteurs exposés
Inondation par débordement des cours d'eau	Forte (Meuse Aval, Meuse Amont 1)	Moyenne (36 000 personnes concernées pour Meuse Aval, 4 PPRI engagés, étude EPAMA)	Forte	Population / Activités économiques / Qualité des eaux / Biodiversité
Variation du débits des cours d'eau (étiages et crues)	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Qualité des eaux / Distribution d'électricité
Retrait gonflement des argiles	Moyenne (moyenne sur une surface restreinte)	Moyenne	Moyenne	Logements / Infrastructures
Coulées de boues	Forte	Moyenne	Forte	Infrastructures / Activités économiques
Mouvements de terrain	Forte	Moyenne	Forte	Logements / Infrastructures / Entreprises
Séismes	Faible	Faible	Faible	Logements / Infrastructures /
Canicules	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Population âgée / Santé / Activités agricoles
Feux de forêts	Faible	Moyenne (Parc Régional dans le Nord, grande superficie de forêts : 50k Ha)	Moyenne	Biodiversité / Economie du bois / Tourisme
Episodes neigeux	Forte	Forte	Forte	Tourisme / Circulation routière / Distribution d'électricité
Eléments pathogènes	Moyenne	Moyenne (forêts, cultures, population)	Moyenne	Biodiversité / Economie du bois / Tourisme / Santé



Ressource en eau

L'hydrographie du SCoT Nord est complétée par un chevelu très dense de rus, rivières et autres sources, ce qui en fait un territoire très fortement influencé par l'eau avec tous les atouts mais aussi les risques que cela engendre.

- **Les inondations par débordements des cours d'eau** : les sites près de la Meuse sont très sensibles aux inondations comme la ville de Sedan et la vallée de la Meuse, entre Revin et Givet (CCARM, zone très industrielle et habitée).
- **Les inondations par ruissellement avec coulées de boue** sont provoquées par des épisodes de pluies intenses l'hiver et parfois au printemps. Elles provoquent à leur tour des érosions des sols, renforcée par l'urbanisation à des endroits dans des secteurs inondables et où déforesté. La zone la plus concernée est la CC des Portes du Luxembourg.
- **La diminution de l'enneigement et les fontes précoces** : le décalage de la saison de fonte des neiges a également un impact sur les débits des cours d'eau : le risque de crues augmente en période des hautes eaux surtout sur les petits bassins versants qui sont alimentés à la fois par la fonte des neiges et les précipitations. Ces crues plus précoces auront des impacts en termes d'érosion (sol sans couverture végétale) et de dégradation de la qualité des eaux (transferts de polluants vers les eaux de surface). Cette situation aura des répercussions sur les échanges existants entre les cours d'eau et la nappe phréatique (eaux de transferts), précisément sur leur volume et leur qualité.
- **Le manque d'eau et les sécheresses** : conséquences d'étiages plus sévères, de recharge plus faible des nappes phréatiques, d'une hausse des besoins en eau, d'une évapotranspiration croissante, de la sécheresse des sols. Cela va causer des problèmes environnementaux, de paysage et de biodiversité, mais également des problèmes économiques car l'eau de la Meuse sert à refroidir le réacteur nucléaire de Chooz.
- **La dégradation de la qualité de l'eau** : accentuée par un milieu fragilisé : débit plus faible au niveau des cours d'eau, concentration en polluant plus importante, phénomènes de transfert beaucoup plus importants à des périodes où ils l'étaient moins. Est particulièrement concerné la communauté de communes Ardennes Métropole : à cause des aléas climatiques, les optimums agricoles sont de moins en moins atteints et donc les agriculteurs utilisent un surplus d'engrais ce qui entraîne une hausse importante de la pollution des captages par nitrate.
- **Les canicules** dont les effets sont renforcés par le phénomène d'îlots de chaleur urbains, favorisés par le bâti et les sols imperméables, entraînent une augmentation de la consommation d'eau pour se rafraîchir : brumisation, arrosage des voiries.
- **L'érosion de la biodiversité et la dégradation des écosystèmes** : assèchement des zones humides, baisse des débits, réchauffement des cours d'eau.
- **La production d'énergie hydroélectrique** : fortement présente sur le territoire (13 centrales le long de la Meuse ainsi qu'une station de transfert située à Revin), sera impactée dans une moindre mesure par l'évolution des débits de la Meuse. Les possibilités de production seront donc plus faibles durant les périodes de basses eaux.
- **La santé** : disponibilité et accès à l'eau potable, impact des épisodes de fortes chaleurs, des épidémies.



Forêts et milieux naturels

D'une manière générale, le changement climatique va entraîner une vulnérabilité accrue des milieux naturels ou semi-naturels encore préservés, du territoire, et notamment :

- Les canicules exceptionnelles vont avoir un impact sur les forêts en accentuant les **problèmes sanitaires et le risque incendie**.
- **Une fragilisation des écosystèmes** suite à l'augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresse ou au contraire pluies trop abondantes, vents violents, augmentation des températures...).
- Les inondations fluviales de la Meuse peuvent provoquer des dommages aux forêts en début de période de végétation et surtout **limiter l'exploitation des bois**.
- **Le développement ou l'apparition de pathogènes** vont provoquer des dommages sur les arbres sains ou non (crise de scolyte, chalarose du frêne, évolution de la chenille de chêne).
- **Des essences d'arbres ne vont pas résister ou s'adapter assez rapidement face aux changements climatiques** : l'épicéa est particulièrement vulnérable aux sécheresses estivales. Cela impactera la filière bois pour la production de bois d'œuvre. Des dépérissement des hêtres sont également à anticiper.
- **Assèchement des zones humides** par manque d'eau, baisse des étiages et réchauffement des cours d'eau.

Biodiversité

- Un déplacement vers le nord de l'aire de répartition de nombreuses espèces animales et végétales entraînant en particulier **la délocalisation d'agents pathogènes et de parasites** (vu précédemment).
- **Des évolutions physiologiques ou l'extinction locale des espèces** incapables de se déplacer suffisamment rapidement et une capacité d'adaptation encore plus mise à mal à cause de l'anthropisation.
- Des impacts sur la biodiversité et les berges dus à l'artificialisation de la Meuse (barrages et navigation qui posent des problèmes de sédimentation).

Espaces agricoles

Les espaces agricoles sont soumis à des risques comparables à ceux des espaces naturels et forestiers :

- Augmentation du risque de sécheresse.
- Modification des cultures adaptées au territoire.
- Modification du **calendrier agricole** (date de floraison, de maturité...).
- Apparition de maladies liées à l'émergence de nouveaux pathogènes ou à la migration des pathogènes existants ;
- Augmentation de la mortalité des animaux d'élevage liée aux vagues de chaleur estivales.



Forêts et milieux naturels

D'une manière générale, le changement climatique va entraîner une vulnérabilité accrue des milieux naturels ou semi-naturels encore préservés, du territoire, et notamment :

- Les canicules exceptionnelles vont avoir un impact sur les forêts en accentuant les **problèmes sanitaires et le risque incendie**.
- **Une fragilisation des écosystèmes** suite à l'augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresse ou au contraire pluies trop abondantes, vents violents, augmentation des températures...).
- Les inondations fluviales de la Meuse peuvent provoquer des dommages aux forêts en début de période de végétation et surtout **limiter l'exploitation des bois**.
- **Le développement ou l'apparition de pathogènes** vont provoquer des dommages sur les arbres sains ou non (crise de scolyte, chalarose du frêne, évolution de la chenille de chêne).
- **Des essences d'arbres ne vont pas résister ou s'adapter assez rapidement face aux changements climatiques** : l'épicéa est particulièrement vulnérable aux sécheresses estivales. Cela impactera la filière bois pour la production de bois d'œuvre. Des dépérissement des hêtres sont également à anticiper.
- **Assèchement des zones humides** par manque d'eau, baisse des étiages et réchauffement des cours d'eau.

Biodiversité

- Un déplacement vers le nord de l'aire de répartition de nombreuses espèces animales et végétales entraînant en particulier **la délocalisation d'agents pathogènes et de parasites** (vu précédemment).
- **Des évolutions physiologiques ou l'extinction locale des espèces** incapables de se déplacer suffisamment rapidement et une capacité d'adaptation encore plus mise à mal à cause de l'anthropisation.
- Des impacts sur la biodiversité et les berges dus à l'artificialisation de la Meuse (barrages et navigation qui posent des problèmes de sédimentation).

Espaces agricoles

Les espaces agricoles sont soumis à des risques comparables à ceux des espaces naturels et forestiers :

- Augmentation du risque de sécheresse.
- Modification des cultures adaptées au territoire.
- Modification du **calendrier agricole** (date de floraison, de maturité...).
- Apparition de maladies liées à l'émergence de nouveaux pathogènes ou à la migration des pathogènes existants ;
- Augmentation de la mortalité des animaux d'élevage liée aux vagues de chaleur estivales.



Agriculture et foresterie

Les activités agricoles et forestières font partie des plus directement exposées aux effets du changement climatique, ceux-ci comprennent :

- L'apparition de nouveaux risques de crises agricoles et l'accroissement des risques existants, notamment sécheresse, ravageurs et pathogènes végétaux, mortalité des animaux d'élevage.... Ce risque est aggravé par **les monocultures et l'uniformité génétique**.
- Une forte probabilité **de dégradation chronique des rendements agricoles** notamment en raison du stress hydrique et thermique ;
- Des difficultés économiques pour les exploitations en raison de l'augmentation possible du prix des facteurs de production (intrants, eau, énergie...).
- Le développement, volontaire ou subi, de nouvelles cultures et une modification des calendriers agricoles.
- Des conditions de travail plus difficiles en été mais plus favorables en hiver notamment pour le maraîchage.
- Une dégradation possible **du rendement de la sylviculture** avec des conséquences sur la filière bois.

Ces différents risques représentent une menace à la fois pour la survie économique des exploitations et pour les activités qui en dépendent.

Infrastructures et transports

Les grandes infrastructures, en particulier les infrastructures énergétiques et logistiques, sont exposées aux effets du changement climatique :

- **Vulnérabilité des infrastructures de transport et de distribution d'énergie** (dilatation, température, phénomènes climatiques extrêmes...). Dans le secteur électrique, cette vulnérabilité est augmentée par le risque « d'effet domino » : une indisponibilité inopinée entraîne une fluctuation de fréquence qui déclenche la mise en sécurité automatique de moyens de production et amplifie la crise.
- **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...)
- Conditions défavorables à la **production électrique thermique** ou nucléaire avec la baisse des étiages et l'élévation de la température des eaux de surface.
- Evolution de la ressource en énergie renouvelable (ensoleillement, production de biomasse, régime des vents...)

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

Les autres 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 économique locale** due à l'arrêt de la centrale nucléaire de Chooz à cause de sécheresse.
- **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.

Santé

Il existe une relation étroite entre le climat, l'environnement (les écosystèmes) et l'état sanitaire d'une population. Sans efforts d'adaptation, le changement climatique aura de lourds effets sur la santé, notamment par l'intermédiaire :

- De vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses entraînant **une dégradation du confort thermique et une hausse de la mortalité**.
- **De la dégradation de la qualité de l'air** : pics d'ozone, pollution particulaire.
- De l'allongement de la période de pollinisation aggravant le **risque d'allergie et d'asthme**.
- De l'augmentation du **risque de maladies vectorielles** (maladie de Lyme, moustiques) et infectieuses.
- **Des traumatismes** liés aux événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse).

Tourisme

Le tourisme et les activités extérieures sont potentiellement exposés aux effets du changement climatique, par exemple :

- **Une modification des comportements touristiques** avec, par exemple, un recul probable du tourisme urbain (qui fait de l'Île de France la première destination touristique mondiale) au profit de destinations « campagne ».
- Une dégradation possible de la qualité de l'eau, des écosystèmes, des espaces verts et du patrimoine architectural **impactant la valeur touristique du territoire**.



Milieux urbains

En raison de leur topologie, de leur occupation et des matériaux employés, le changement climatique a des effets spécifiques sur les milieux urbains, ceux-ci comprennent :

- **Une amplification des hausses de température et des périodes caniculaires plus violentes** en raison du phénomène d'îlot de chaleur urbain : les îlots de chaleur sont des élévations localisées des températures en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines ou aux moyennes régionales. Ce phénomène s'explique par la production de chaleur liée à la concentration d'activités humaines (moteur thermiques, climatisation, rejet de chaleur industriels...) et par des surfaces facilitant l'absorption du rayonnement solaire (surface sombre, verre...).
- **Une modification et amplification des événements climatiques majeurs à l'échelle des villes** : (inondations, canicules). Dans les Ardennes, les inondations représentent le phénomène naturel le plus récurrent et le plus important si l'on exclut les phénomènes de mouvements de terrain liés à la sécheresse.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain peut être limité grâce à des solutions simples qui présentent souvent des co-bénéfices dans d'autres domaines : végétalisation, isolation des sources de chaleur et/ou récupération de la chaleur fatale, promotion d'un usage raisonné de la climatisation, utilisation de couleurs claires pour les murs et les toitures, etc.

Vulnérabilité importée

Enfin, le territoire n'est pas isolé. Même s'il 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 lorsque des phénomènes climatiques extrêmes frappent la chaîne logistique ou la chaîne de valeur dont dépendent des entreprises du territoire.



Synthèse des impacts observés du changement climatique sur le territoire

	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition forte (3)	3 Ressources en eau - évapotranspiration / Ressources en eau - baisse de l'approvisionnement par la fonte des neiges / Aménagement du territoire - augmentation des îlots de chaleur /	6 Forêt - migration des arbres vers le nord / Forêt - mort d'arbres / Milieux et écosystèmes - migration êtres vivants vers le nord + non migration hivernales / Milieux et écosystèmes - disparition de milieux de vie / Milieux et écosystèmes - perte de biodiversité en eau douce / Milieux et écosystèmes - perte d'habitats pour biodiversité forestière / Santé - canicules / Infrastructure - manque de résistance à la chaleur de certains matériaux (bitume...) / Infrastructure - besoin de froid (confort d'été) /	9 Agriculture - perturbation cycle de floraison ; recul des gelées tardives / Agriculture - baisse de l'irrigation / Énergie - production hydroélectrique / Énergie - production bois-énergie / Tourisme - augmentation du tourisme de fraîcheur (lac, randonnée estivale...) / Tourisme - baisse des activités liées à la neige /	12
Exposition moyenne (2)	2 Ressources en eau - qualité de l'eau / Ressources en eau - pénurie / Aménagement du territoire - zones inondables non constructibles /	4 Forêt - maladies arbres / Forêt - mort d'arbres / Forêt - arrachage / Forêt - saturation séquestration carbone + pousse plus rapide / Milieux et écosystèmes - nouveaux parasites / Milieux et écosystèmes - baisse de la biodiversité d'eau douce / Milieux et écosystèmes - perte d'habitats / Santé - risque épidémie / Santé - pénurie d'eau potable / Infrastructure - fissures bâti /	6 Agriculture - ravages de culture / Agriculture - baisse des précipitations en été / Agriculture - pénurie d'eau, conflit d'usage avec eau potable et usages domestiques / Agriculture - croissance des plantes plus rapides / Réseaux - saturation réseau d'eau / Réseaux - coupure réseau électrique /	8
Exposition faible (1)	1	2 Santé - effondrement d'infrastructures /	3 Agriculture - création de coulées de boues, érosion des sols / Réseaux - saturation réseau d'eau / Réseaux - saturation réseau d'eau /	4



Synthèse des impacts futurs du changement climatique sur le territoire

	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition très forte (4)	4 Ressources en eau - évapotranspiration / Aménagement du territoire - augmentation des îlots de chaleur /	8 Forêt - migration des arbres vers le nord / Milieux et écosystèmes - migration êtres vivants vers le nord + non migration hivernales / Santé - canicules / Infrastructure - manque de résistance à la chaleur de certains matériaux (bitume...) / Infrastructure - besoin de froid (confort d'été) /	12 Tourisme - augmentation du tourisme de fraîcheur (lac, randonnée estivale...) /	16
Exposition forte (3)	3 Ressources en eau - qualité de l'eau / Ressources en eau - pénurie / Aménagement du territoire - zones inondables non constructibles /	6 Forêt - maladies arbres / Forêt - mort d'arbres / Forêt - mort d'arbres / Forêt - arrachage / Milieux et écosystèmes - nouveaux parasites / Milieux et écosystèmes - baisse de la biodiversité d'eau douce / Milieux et écosystèmes - perte d'habitats / Milieux et écosystèmes - perte de biodiversité en eau douce / Milieux et écosystèmes - perte d'habitats pour biodiversité forestière / Santé - risque épidémie / Santé - pénurie d'eau potable /	9 Agriculture - ravages de culture / Agriculture - pénurie d'eau, conflit d'usage avec eau potable et usages domestiques / Agriculture - baisse de l'irrigation / Réseaux - saturation réseau d'eau / Réseaux - coupure réseau électrique / Energie - production hydroélectrique / Energie - production bois-énergie /	12
Exposition moyenne (2)	2 Ressources en eau - baisse de l'approvisionnement par la fonte des neiges /	4 Forêt - saturation séquestration carbone + pousse plus rapide / Milieux et écosystèmes - disparition de milieux de vie / Santé - effondrement d'infrastructures / Infrastructure - fissures bâti /	6 Agriculture - perturbation cycle de floraison ; recul des gelées tardives / Agriculture - baisse des précipitations en été / Agriculture - création de coulées de boues, érosion des sols / Agriculture - croissance des plantes plus rapides / Réseaux - saturation réseau d'eau / Réseaux - saturation réseau d'eau / Tourisme - baisse des activités liées à la neige /	8
Exposition faible (1)	1	2	3	4



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

- Prévenir et limiter le risque humain, en n'accroissant pas la population dans les zones soumises à un risque d'inondation grave et en y améliorant la sécurité.
- Favoriser les conditions de développement local en limitant les dégâts aux biens et en n'accroissant pas les aléas à l'aval.
- Mettre en place des espaces urbanisés, des axes de communication et des équipements de services et de secours sensibles
- 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.

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.

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.
- Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques



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.
- Développer une hydroélectricité respectueuse des enjeux environnementaux.

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.
- Adapter le type de culture à l'érosion des sols

Connaitre et faire connaitre

- 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 connaitre.

PARTIE 2 : SYNTHÈSE



SYNTHÈSE PAR THÉMATIQUE

RÉSUMÉ DES ENJEUX

POTENTIELS D'ACTION

SYNTHÈSE PAR TERRITOIRE

ATOUTS, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS, MENACES

CHIFFRES CLÉS



Synthèse par thématique





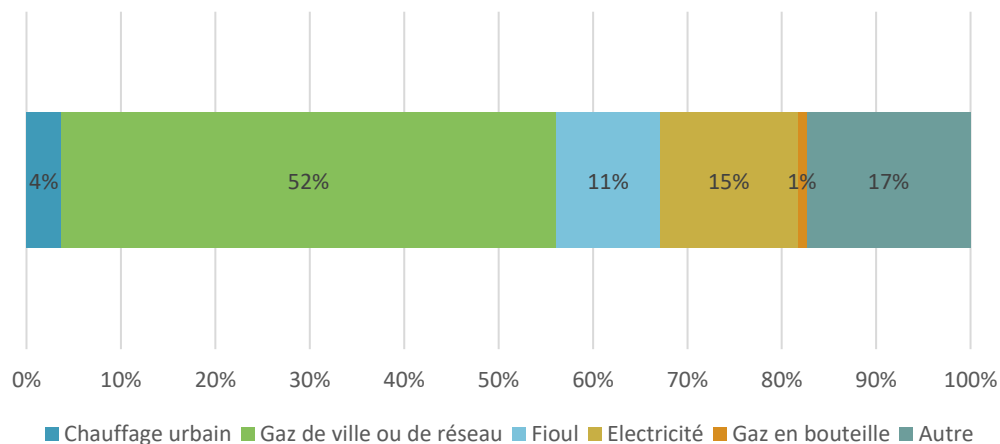
Résumé des enjeux

Le territoire du SCoT Nord-Ardenne compte plus de 85 000 logements. Le parc est marqué par son ancienneté (60% des logements ont été construits avant 1971), en particulier dans les territoires ruraux. Une partie du parc est dégradée (9% des résidences principales privées occupées sont en situation potentielle d'indignité selon l'ANAH) et vacante (11% des logements). Ces caractéristiques en font un secteur énergivore, ce qui se traduit par un taux de précarité énergétique important (29% de la population).

Dans les Ardennes, 23% des logements ont une étiquette de diagnostic de performance énergétique F ou G. Par ailleurs, sur le territoire du SCoT, près de 2/3 des logements sont dépendants des énergies fossiles pour le chauffage : 52% sont chauffés au gaz (48 000 logements) et 11% au fioul.

Les enjeux clés du pour le secteur concernent donc l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments et la substitution des énergies fossiles utilisées pour le chauffage.

Répartition des logements par mode de chauffage



Chiffres clés climat-air-énergie



32% de la consommation d'énergie

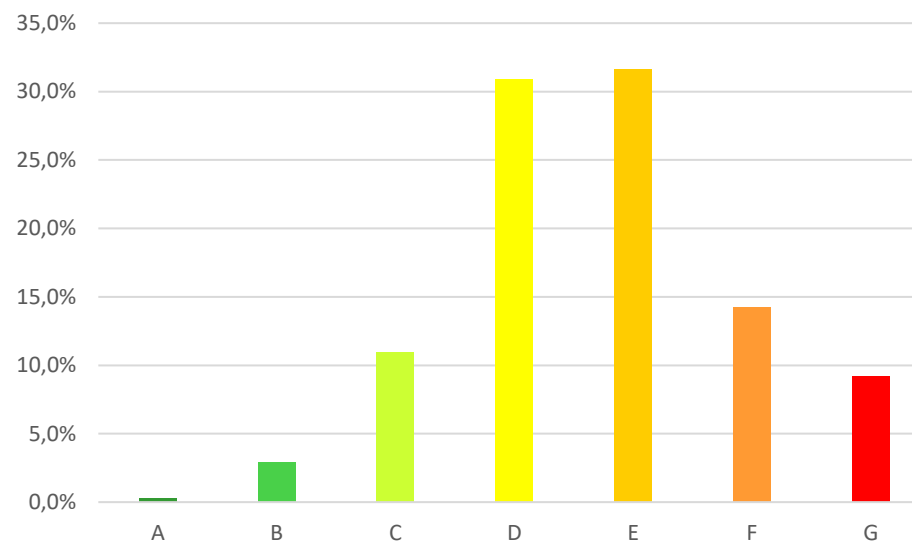


18% des émissions de gaz à effet de serre



69% des émissions de particules fines

Répartition des logements par étiquette DPE en 2018 dans les Ardennes

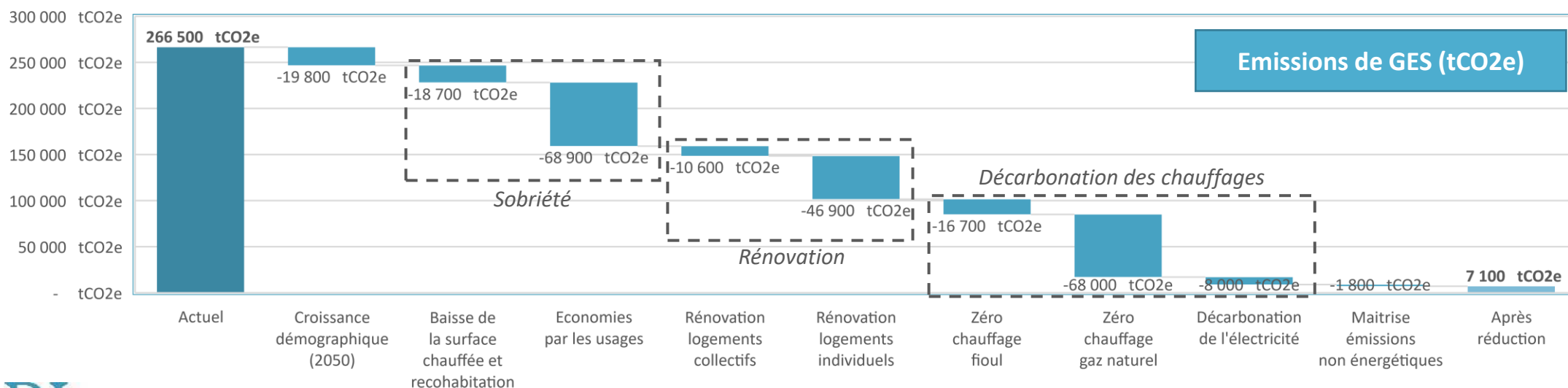
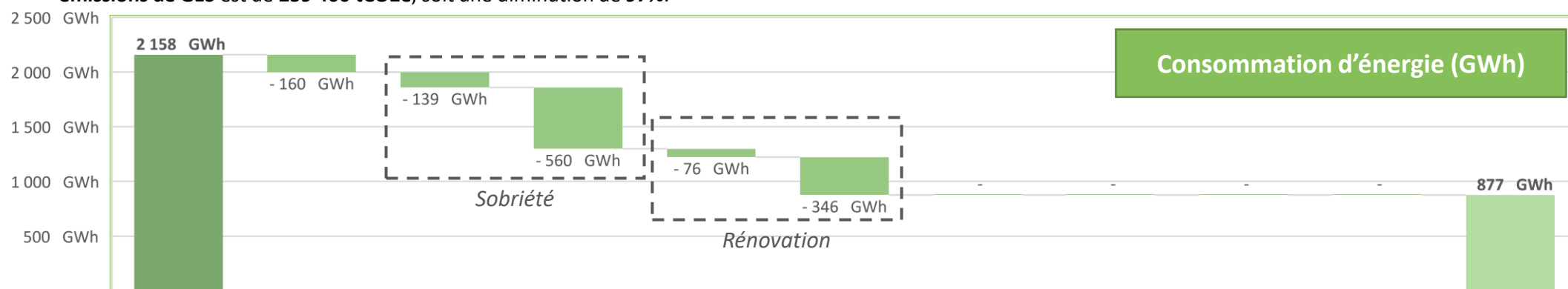




Potentiel d'action dans le secteur résidentiel

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 **1280 GWh**, soit une diminution de **59%**. Le principal levier est la sobriété : baisse de la température de consigne, équipements économes en énergie, limitation de la consommation d'eau, etc. Le second levier est la rénovation, principalement pour les habitats individuels qui constituent la majorité des résidences sur le territoire. 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, décarbonation de l'électricité). Le secteur résidentiel peut potentiellement être quasiment décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **259 400 tCO₂e**, soit une diminution de **97%**.





Résumé des enjeux

Le territoire est maillé par des activités économiques d'artisanat, de commerce et de services qui contribuent au maintien de la cohésion sociale et de l'économie locale.

L'artisanat représente environ 4 000 établissements, dont l'essentiel sont des petites entreprises (90% ont moins de 5 salariés), et regroupe environ 15% de l'emploi local.

Les établissements de commerce et de service sont répartis sur la majeure partie du territoire et contribuent fortement à la vitalité des centres-bourgs. On compte environ 1 700 établissements sur le périmètre du SCoT.

Les établissements de commerce se trouvent principalement dans les 70 zones d'activités recensées sur le périmètre du SCoT.

Les enjeux énergétiques et climatiques du secteur portent notamment sur la performance énergétique du bâti tertiaire. Par ailleurs, le maintien des activités économiques de proximité permet de réduire les besoins de mobilités des habitants, ce qui contribue à l'amélioration de la qualité de l'air et aux enjeux GES.

Chiffres clés climat-air-énergie



14% de la consommation d'énergie

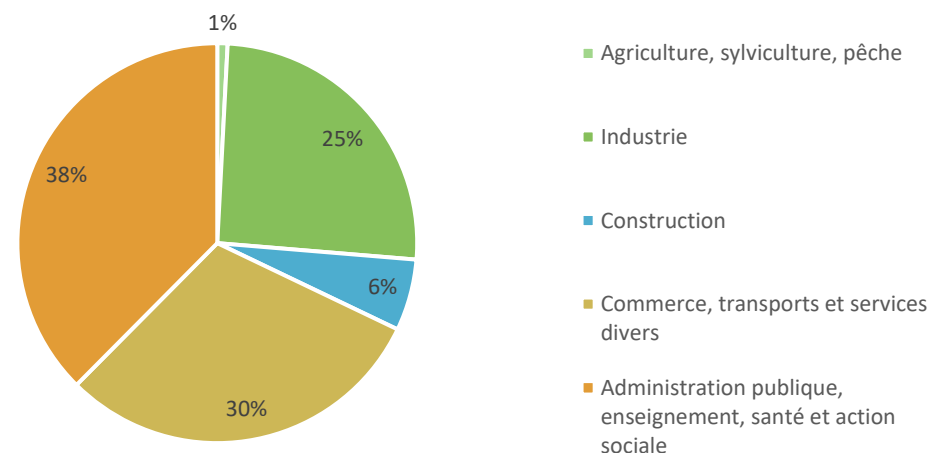


8% des émissions de gaz à effet de serre



6% des émissions de dioxyde de soufre

Répartitions des emplois salariés par secteur sur le territoire du SCoT

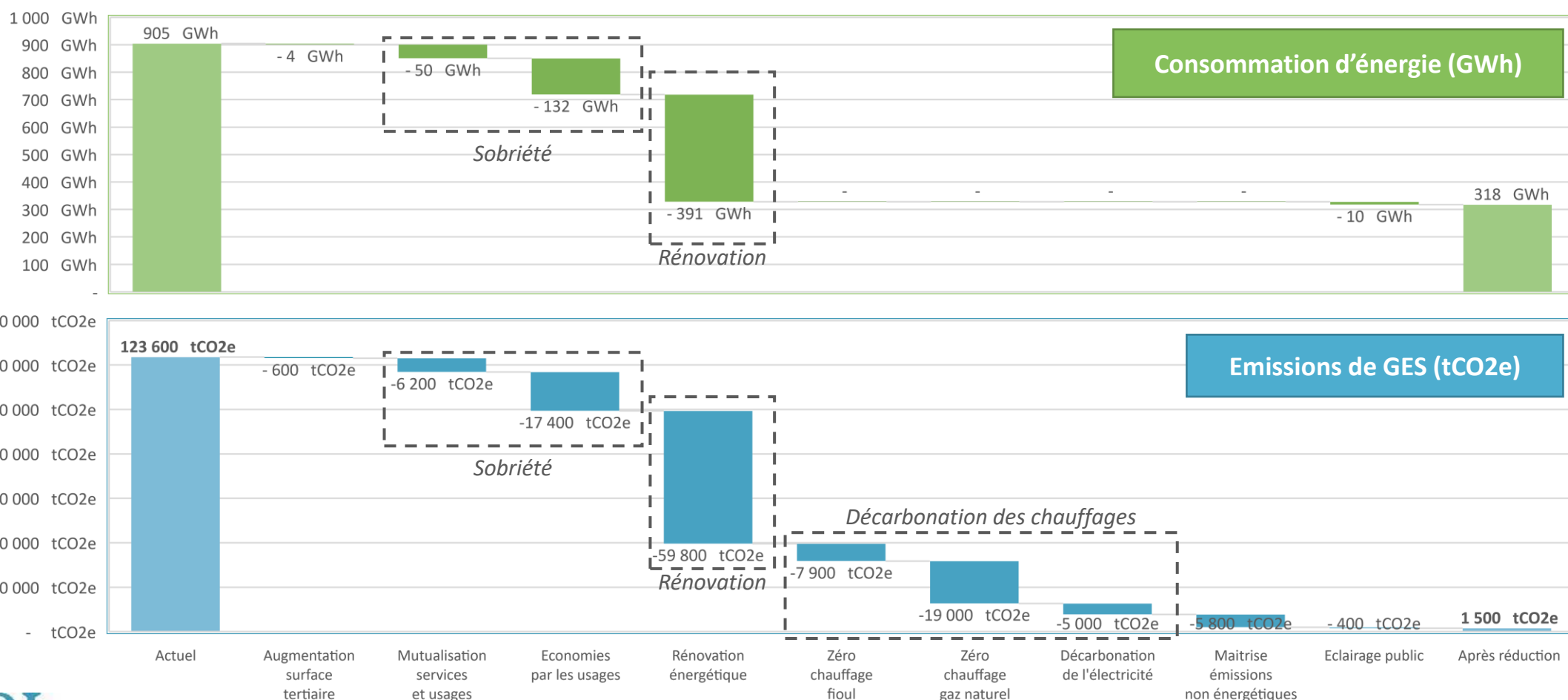




Potentiel d'action dans le secteur tertiaire

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 **590 GWh** de baisse de la consommation d'énergie, soit **-65%**. 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 **122 000 tCO₂e**, soit un gain 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.





Résumé des enjeux

Le paysage nord-ardennais est marqué par les surfaces agricoles, qui recouvrent 53% de la superficie du territoire du SCoT, et dont une grande partie est constituée de prairies permanentes entretenues par les bovins. Elles témoignent de l'importante activité agricole : plus de 1 000 exploitants sont recensés sur le territoire en 2017.

L'agriculture est essentiellement tournée vers l'élevage, avec 51% des exploitants qui sont des éleveurs bovins. Les grandes cultures regroupent 7% des exploitants, tandis que 37% sont en polyculture-polyélevage.

On observe sur les dernières années une concentration des exploitations pour une augmentation des surfaces moyennes (370 exploitations en moins entre 2010 et 2017, et une surface moyenne passant de 85 à 120 ha).

La production agricole diversifiée permet notamment de fournir un approvisionnement local à travers des circuits courts (40 structures en proposent), qui répondent en partie aux besoins alimentaires locaux.

S'il est peu énergivore, le secteur agricole est à l'origine d'importantes émissions de gaz à effet de serre, produites principalement par le cheptel bovin et par l'utilisation d'engrais azotés sur les cultures. Il est également soumis à des risques climatiques importants : sécheresse, modification du calendrier agricole, émergence de nouveaux pathogènes, vulnérabilité aux vagues de chaleur, etc.

Chiffres clés climat-air-énergie



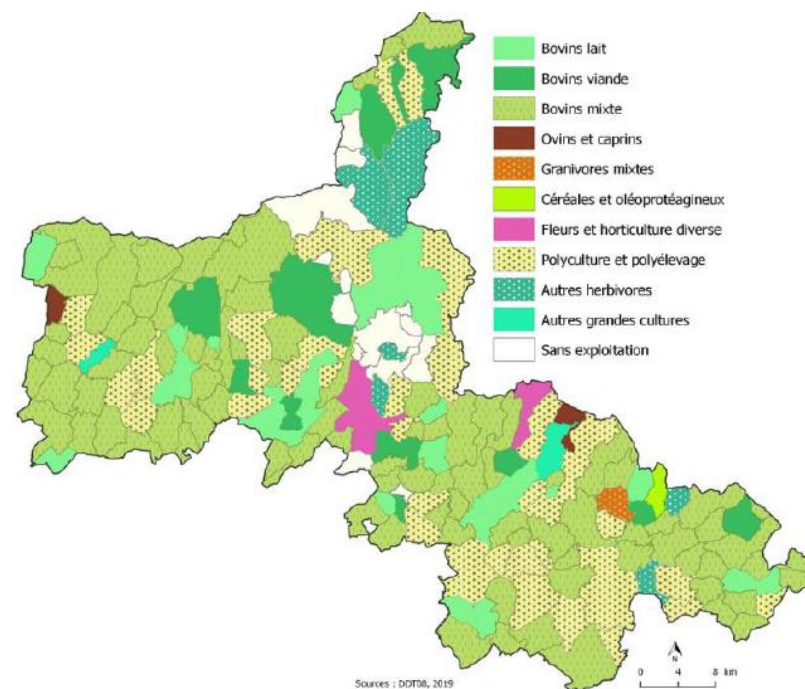
1% de la consommation d'énergie



23% des émissions de gaz à effet de serre



93% des émissions d'ammoniac



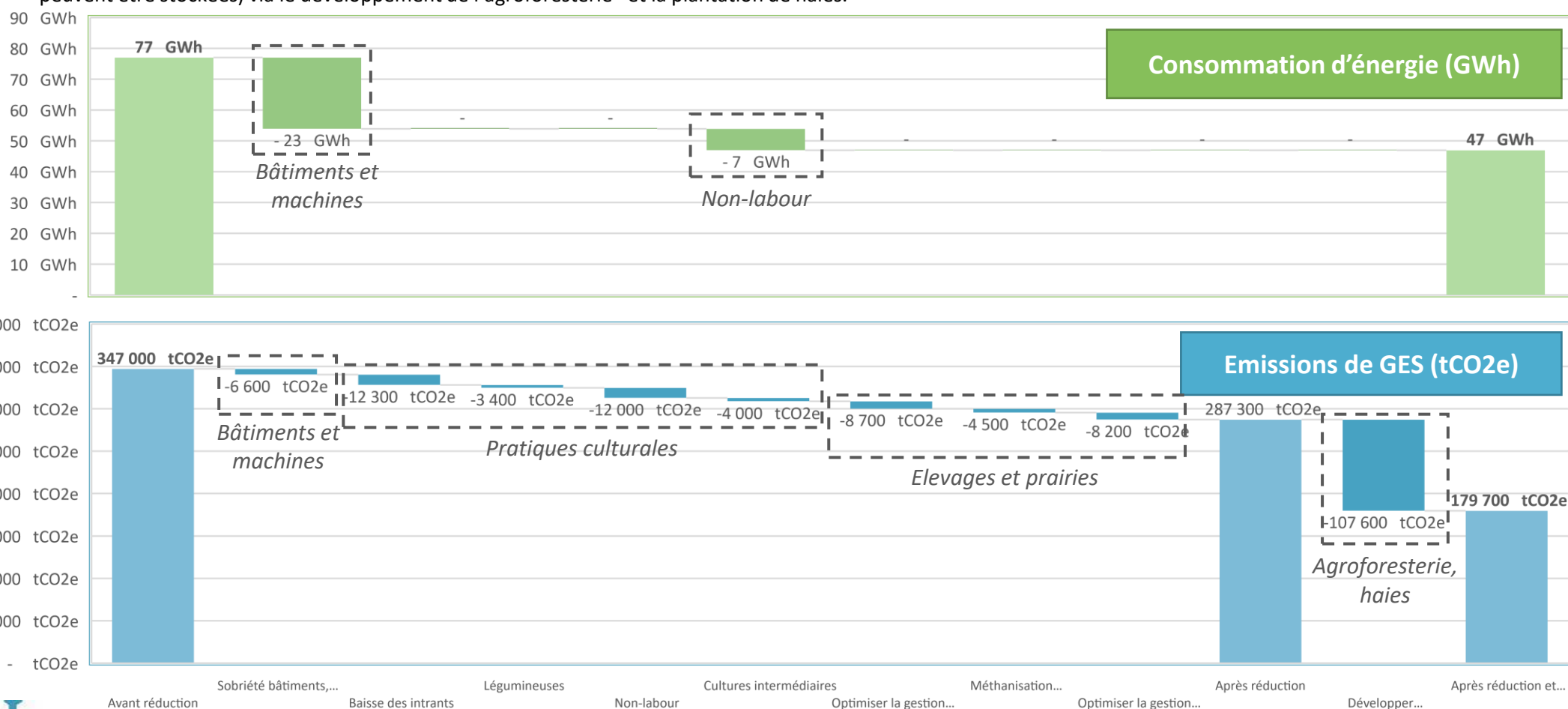
Orientation principale des exploitations agricoles en 2019 (DDT08)



Potentiel d'action dans le secteur de l'agriculture

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

Le secteur agricole est très peu consommateur d'énergie (environ 1% tous secteurs confondus) mais des économies de **30 GWh**, soit **-39%**, 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 et l'optimisation de la gestion des élevages (méthanisation des effluents, etc.) permettent de réduire les émissions, mais le secteur est difficilement décarbonable : au total, le potentiel maximal de diminution des émissions de GES (hors agroforesterie*) est de **60 000 tCO₂e**, soit une baisse de **17%** 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 (plus de 35% des émissions résiduelles peuvent être stockées) via le développement de l'agroforesterie* et la plantation de haies.



Résumé des enjeux

Sur le territoire du SCOT, la mobilité est essentiellement dominée par la voiture. Les zones rurales, qui couvrent l'essentiel du périmètre du SCOT, en sont le plus dépendantes. Les distances importantes et la présence de secteurs excentrés (Givet, Carignan, ...) drainent des flux routiers importants sur les principaux axes du territoire.

Les transports en commun et le réseau ferroviaire offrent une réponse partielle aux besoins de mobilité, de par leur déploiement inégal sur le périmètre du SCoT : les transports en commun sont surtout présents sur le territoire d'Ardenne Métropole, et 21 gares TER et 2 gares TGV le long de la Meuse permettent de relier Carignan à Givet en passant par les pôles de Sedan et Charleville-Mézières, mais une part importante du territoire est relativement loin des gares ferroviaires.

Les solutions de mobilités quotidiennes intérieures sont essentielles puisque 90% des actifs résidents ayant un emploi travaillent sur le territoire du SCoT. Les 10% restants travaillent principalement dans l'agglomération rémoise ou en Belgique.

Les enjeux principaux dans le domaine de la mobilité sont donc la diminution de la dépendance à la voiture, au profit des transports actifs ou partagés.

Le transport de marchandises est multimodal : le territoire dispose d'un réseau fluvial de transport de marchandise principalement tourné vers l'Europe, d'un réseau de fret ferroviaire traversant le territoire d'Est en Ouest, et du réseau routier en partie exploité pour le trafic des poids lourds, en particulier sur l'axe Charleville-Reims.

Chiffres clés climat-air-énergie

-  **17%** de la consommation d'énergie
-  **20%** des émissions de gaz à effet de serre
-  **36%** des émissions d'oxydes d'azote (NOx)





Potentiel d'action dans le secteur des transports

Diminution des flux et évolution des motorisations

Le potentiel de réduction de la **consommation d'énergie** dans le secteur des transports est de **770 GWh**, soit une diminution de **67%**. Pour le transport de personnes, le principal levier est le développement des modes 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). Ces leviers permettent également de réduire les émissions de GES. Au total, le potentiel de réduction des **émissions de GES** est de **294 000 tCO₂e**, soit une diminution de plus de **99%**, ce qui montre qu'il est possible de parvenir à un système de mobilité bas-carbone.





Résumé des enjeux

Le territoire du SCoT Nord-Ardennes est le siège d'une activité industrielle historiquement intense, qui demeure aujourd'hui forte malgré une contraction de l'activité suite notamment à la crise économique de 2008. Il profite d'une forte spécialisation industrielle dans les secteurs de l'automobile et du travail des métaux.

Les principaux établissements industriels du territoire, qui regroupent au total plus de 10% des emplois salariés du secteur privé, sont :

- Fonderie Stellantis (ex-PSA) à Charleville (CAAM)
- Centrale nucléaire de Chooz (CCARM)
- La Fonte Ardennaise à Vivier au Court, Vrineux-Bois et Haybes (CCARM)
- Hanon Systems à Charleville Mézières (CAAM)
- Hermès à Bogny sur Meuse (CCVPA)
- Faurecia à Mouzon (CCPL)
- Amphenol Air LB à Carignan (CCPL)
- Bemaco à Warcq (CAAM)

L'activité industrielle est un poste important de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serres, en raison de l'utilisation d'énergie fossile et de par les procédés industriels. Les enjeux du secteur sont donc la diminution de la dépendance aux énergies fossiles et l'amélioration des performances énergétiques.

Chiffres clés climat-air-énergie



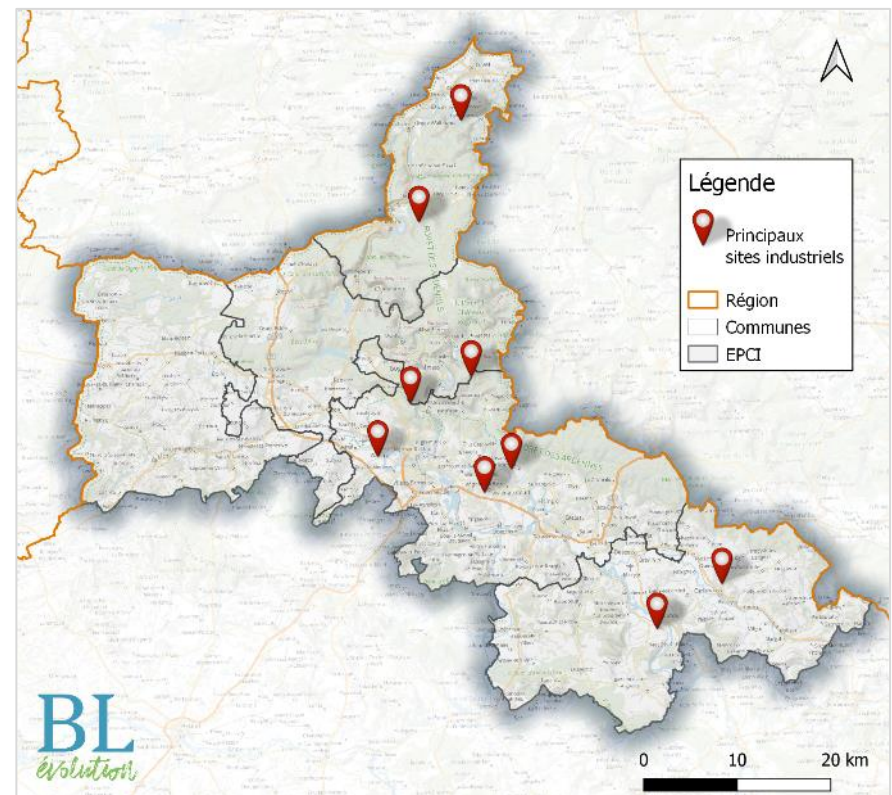
35% de la consommation d'énergie



24% des émissions de gaz à effet de serre



75% des émissions de dioxyde de soufre



Principaux sites industriels sur le territoire du SCoT



Potentiel d'action dans le secteur de l'industrie

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 **730 GWh**, soit **31%** 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. L'autre levier majeur de réduction des émissions de GES repose sur le concerne les émissions non-énergétiques, comme la maîtrise des fuites, la capture des émissions résiduelles et le changements de procédés. Au total, le secteur peut être très fortement décarboné, avec un potentiel de réduction des **émissions de GES** de **349 000 tCO₂e**, soit une diminution de **97%**.





Synthèse par territoire





Atouts	Faiblesses
Habitat et urbanisme ▪ Un territoire couvert par 3 OPAH ▪ Des friches dépolluées et réhabilitées (macérienne), d'autres potentielles Mobilité ▪ Deux aires urbaines faiblement motorisées ▪ Un réseau ferroviaire développé, une offre intermodale complète en gare ▪ Un réseau de transport en commun très développé ▪ Un maillage complet de bornes de recharge électriques ▪ Un réseau cyclable en plein développement Agriculture et espaces naturels ▪ Une importante surface en espaces naturels : milieux boisés et ouverts ▪ Des élevages extensifs permettant le maintien de prairies permanentes ▪ De nombreux circuits courts existants (plus de 40 sur le territoire) Energies renouvelables ▪ Une filière bois-énergie très développée ▪ Présence sur le territoire d'acteurs de développement de projets EnR (SEM ENR) ▪ Une industrie qui repose fortement sur le bois-énergie et l'électricité ▪ Des réseaux de chaleur (bois énergie et récupération de chaleur fatale)	Habitat et urbanisme ▪ Une part de ménages en situation de précarité énergétique élevée ▪ Un parc de logements ancien et énergivore ▪ Un chauffage résidentiel qui repose essentiellement sur le gaz Mobilité ▪ Une partie du territoire fortement motorisée de par sa ruralité ▪ D'importants flux entrants et sortants dans les aires de Charleville, Sedan Agriculture et espaces naturels ▪ Des émissions de gaz à effet de serre issues de l'élevage bovin
Opportunités	Menaces
▪ Augmentation de la demande en mobilité active ▪ Diminution du besoin en mobilité via l'essor du télétravail ▪ Développement des initiatives citoyennes (EnR, mutualisation ...) ▪ Renforcement des aides au développement des projets EnR, à la mobilité bas-carbone, la rénovation de logements	▪ Intensification des phénomènes climatiques extrêmes ▪ Hausse des prix de l'énergie ▪ Augmentation de la consommation d'électricité pour la climatisation ▪ Augmentation des risques naturels : forte vulnérabilité au risque inondation et au risque de mouvement de terrain



Le territoire d'Ardenne Métropole se distingue par le contraste entre les aires urbaines de Charleville-Mézières et Sedan et le reste du territoire plus rural. Malgré ces aires urbaines denses, la mobilité est encore très dépendante de la voiture et est un poste important d'émissions de GES. Le parc bâti est ancien, énergivore et très dépendant du gaz, ce qui explique l'importante précarité énergétique et les consommations d'énergie du secteur. Le territoire présente une activité industrielle forte qui représente plus du tiers de la consommation d'énergie, mais qui s'appuie en bonne partie sur le bois –énergie local.

Résidentiel

27,5% des ménages exposés au risque de **précarité énergétique**

7% des logements chauffés au fioul (4 000 logements) et 62% au **gaz**

84% des logements construits avant 1990

29% de la consommation d'énergie (10,0 MWh/hab.)

21% des émissions de GES



Industrie

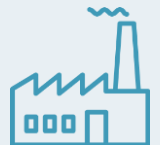
50% de **bois-énergie**

38% de la consommation d'énergie (13,2 MWh/hab.)

33% des émissions de GES

Principales industries :

- fonderie Stellantis (ex-PSA) à Charleville
- La Fonte Ardennaise à Vivier-au-Court
- Unilin à Bazeilles (produits bois)
- AFS Sedan (fonderie)



Transports

Part modale de la **voiture** 81%

92% de produits pétroliers

17% de la consommation d'énergie (6,0 MWh/hab.)

23% des émissions de GES



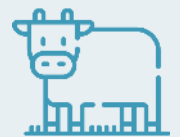
Agriculture et espaces naturels

45% de la surface du territoire en **cultures**, 41% en **forêts**

5% de la surface agricole en agriculture biologique (9% en France)

11% des émissions de GES issues de l'agriculture

14% des émissions de GES du territoire **séquestrées** par la biomasse





Atouts	Faiblesses
Habitat et urbanisme - Un territoire couvert par une OPAH - Portage par le PNR des Ardennes du SARE lancé par l'Etat et la Région Mobilité - Une ligne TER qui dessert toutes les principales communes du territoire Agriculture et espaces naturels - Une importante surface en espaces naturels : milieux boisés et humides - Des élevages extensifs permettant le maintien de prairies permanentes Energies renouvelables - Un réseau hydrographique dense : potentiel hydroélectrique - Une filière bois-énergie très développée - Une production importante et croissante d'énergie renouvelable, qui peut s'appuyer sur la SEM EnR - Des réseaux de chaleur en émergence Industrie et économie locale - Une industrie qui repose fortement sur l'électricité - Présence de tiers lieux - Une filière bois très développée	Habitat et urbanisme - Un parc de logements ancien et énergivore - Une partie significative du parc de logements dégradée (PPPI 10%) et vacante (14%) - Une part importante de chauffages au gaz Mobilité - Territoire semi-rural fortement dépendant de la voiture - Beaucoup d'actifs transfrontaliers (10%) - Une offre intermodale limitée Agriculture et espaces naturels - Des émissions de gaz à effet de serre issues de l'élevage bovin - Des risques inondation et feux de forêts importants
Opportunités	Menaces
- Augmentation de la demande en mobilité active - Ligne SNCF Charleville-Dinant en projet - Diminution du besoin en mobilité via l'essor du télétravail - Développement des initiatives citoyennes (EnR, mutualisation ...) - Renforcement des aides au développement des projets EnR, à la mobilité bas-carbone, la rénovation de logements	- Hausse des prix de l'énergie - Crise du scolyte sur le domaine forestier - Intensification des phénomènes climatiques extrêmes - Augmentation de la consommation d'électricité pour la climatisation - Augmentation des risques naturels - Des impacts dus aux changements climatiques sur la centrale nucléaire de Chooz et la centrale hydraulique



Le territoire d'Ardennes Rives de Meuse présente une très importante couverture forestière qui constitue une filière énergétique importante et un puits de carbone majeur, permettant de capter plus de deux tiers des GES émis sur le territoire. Ces émissions viennent en premier lieu de l'habitat en raison de l'ancienneté du parc de logements majoritairement chauffés au gaz. L'industrie est le second poste d'émissions de GES malgré une part importante d'électricité utilisée. Le troisième poste est la mobilité, en raison d'une très forte dépendance aux produits pétroliers malgré une consommation d'énergie particulièrement faible.

Résidentiel

24,7% des ménages exposés au risque de **précarité énergétique**

9% des logements chauffés au fioul (1 100 logements) et 54% au **gaz**

87% des logements construits avant 1990

42% de la consommation d'énergie (11,1 MWh/hab.)

30% des émissions de GES



Industrie

38% d'énergies **fossiles**, près de 50% **d'électricité**

31% de la consommation d'énergie (8,2 MWh/hab.)

24% des émissions de GES

Principales industries :

- Centrale nucléaire de Chooz
- FAB21 à Fumay (métallurgie)
- IFA à Haybes (industrie bois)



Transports

Part modale de la **voiture** 82%

93% de **produits pétroliers**

13% de la consommation d'énergie (3,6 MWh/hab.)

21% des émissions de GES



Agriculture et espaces naturels

15% de la surface du territoire en cultures, 75% en **forêts**

5% de la surface agricole en agriculture biologique (9% en France)

12% des émissions de GES issues de l'agriculture

70% des émissions de GES du territoire
séquestrées par la biomasse



Atouts	Faiblesses
Habitat et urbanisme - Un territoire couvert par une OPAH - Portage par le PNR des Ardennes du SARE lancé par l'Etat et la Région - Un parc résidentiel essentiellement alimenté en chauffage bois Mobilité - Un réseau de bornes de recharge électriques en développement Agriculture et espaces naturels - Une importante surface en espaces naturels : milieux ouverts - Une agriculture très développée favorisant l'émergence de circuits courts - Des élevages extensifs permettant le maintien de prairies permanentes Energies renouvelables - Un réseau hydrographique dense : potentiel hydroélectrique - Une filière bois-énergie très développée - Une filière éolienne développée - Une production d'EnR croissante qui peut s'appuyer sur la SEM EnR - Une production de combustibles solides et de biogaz en développement sur le centre d'enfouissement des déchets	Habitat et urbanisme - Un parc de logements ancien et énergivore - Une partie significative du parc dégradée (PPPI 15%) - Une part importante de chauffages au fioul Mobilité - Territoire rural fortement dépendant de la voiture - Beaucoup d'actifs travaillent en dehors du territoire - Pas de solutions d'intermodalité Agriculture et espaces naturels - Des émissions de gaz à effet de serre importantes issues de l'agriculture, en particulier de l'élevage bovin Industrie et déchets - Une industrie très dépendante du gaz - Un centre d'enfouissement des déchets fortement émetteur de GES
Opportunités	Menaces
- Augmentation de la demande en mobilité active - Développement des initiatives citoyennes (EnR, mutualisation ...) - Renforcement des aides au développement des projets EnR, à la mobilité bas-carbone, la rénovation de logements, l'agroécologie	- Hausse des prix de l'énergie - Intensification des phénomènes climatiques extrêmes - Augmentation des risques naturels - Variations climatiques entraînant une baisse des rendements agricoles - Baisse de la qualité et érosion des sols - Qualité de l'eau menacée par les nitrites issus d'engrais azotés - Concurrence sur l'usage de l'eau pour l'agriculture et l'eau potable - Conflit sur l'usage des sols et des matières agricoles entre les filières alimentaires et énergétiques



Le territoire d'Ardennes Thiérache est à forte dominante agricole : ce secteur couvre plus de deux tiers de la surface et est responsable de 40% des GES émis sur le territoire. Le second poste majeur d'émissions de GES est le secteur des déchets, en raison de la présence d'un centre d'enfouissement sur le territoire. Si le bâti est assez ancien et énergivore, il représente relativement peu d'émissions de GES en raison de la part importante de chauffages électriques et au bois. L'industrie et les transports sont des postes énergivores et qui dépendent beaucoup des énergies fossiles.

Résidentiel

40,3% des ménages exposés au risque de **précarité énergétique**

35% des logements chauffés au fioul, 40% au **bois-énergie**

78% des logements construits avant 1990

36% de la consommation d'énergie (12,3 MWh/hab.)

5% des émissions de GES



Industrie et déchets

77% de **gaz** naturel

30% de la consommation d'énergie (10,3 MWh/hab.)

9% des émissions de GES dues à l'industrie

37% issues de la gestion des **déchets**

Principal site de traitement des déchets:
- ISDND d'Eteignières



Transports

Part modale de la **voiture** 84%

93% de produits pétroliers

19% de la consommation d'énergie (6,7 MWh/hab.)

7% des émissions de GES



Agriculture et espaces naturels

69% de la surface du territoire en **cultures**, 24% en forêts

9% de la surface agricole en agriculture biologique (9% en France)

40% des émissions de GES issues de l'agriculture

22% des émissions de GES du territoire
séquestrées par la biomasse



Atouts	Faiblesses
Habitat et urbanisme - Un territoire couvert par une OPAH Mobilité - Une ligne de fret ferroviaire Sedan-Mouzon - Des lignes de transport transfrontalières 3 voies cyclables existantes (27km) et 2 en projet - Un réseau d'IRVE et des aires de covoiturage en développement Agriculture et espaces naturels - Une importante surface et activité agricoles - Une diversification agricole en plein développement - Une importante surface en espaces naturels : milieux ouverts et humides Energies renouvelables - Un réseau hydrographique dense : potentiel hydroélectrique - Une production d'EnR croissante qui peut s'appuyer sur la SEM EnR - Une filière bois-énergie très développée - Une filière éolienne développée (3 parcs éoliens, 39 MW installés) - Une consultation engagée pour l'implantation de parcs photovoltaïques - Un développement de la méthanisation (5 en fonction, 3 à l'étude)	Habitat et urbanisme - Un parc de logements ancien et énergivore - Une partie significative du parc dégradée (PPPI 11%) Mobilité - Territoire rural très fortement dépendant de la voiture - Beaucoup d'actifs qui travaillent en dehors du territoire, voire transfrontaliers (10%) - Une desserte ferroviaire faible (Carignan seulement, faible fréquence) - Une offre de transport en commun très modérée - Pas de solutions d'intermodalité Agriculture et espaces naturels - Des émissions de gaz à effet de serre importantes issues de l'agriculture, en particulier de l'élevage bovin - Un risque inondation à prendre en compte Industrie - Une industrie dépendante des énergies fossiles - Une activité industrielle pourvoyeuse d'emplois à reconvertir (équipement automobile, métallurgie, ...)
Opportunités	Menaces
- Augmentation de la demande en mobilité active - Diminution du besoin en mobilité via l'essor du télétravail - Développement des initiatives citoyennes (EnR, mutualisation ...) - Renforcement des aides au développement des projets EnR, à la mobilité bas-carbone, la rénovation de logements, l'agroécologie	- Hausse des prix de l'énergie - Intensification des phénomènes climatiques extrêmes - Augmentation des risques naturels - Variations climatiques entraînant une baisse des rendements - Baisse de la qualité des sols et érosion - Qualité de l'eau menacée par les nitrites issus d'engrais azotés - Concurrence entre l'eau pour l'usage agricole et l'eau potable - Conflit sur l'usage des sols et des matières agricoles entre les filières alimentaires et énergétiques

Le territoire des Portes du Luxembourg est essentiellement recouvert de cultures, en raison d'une activité agricole très développée. Ce secteur est le premier poste d'émissions de GES, devant les transports qui reposent très fortement sur la voiture et les produits pétroliers. Environ un tiers de la population est exposée au risque de précarité énergétique, en raison d'un parc de logements ancien et énergivores, mais qui s'appuie sur des filières énergétiques peu carbonées (électricité, bois-énergie). L'industrie, très présente sur le territoire, est le second poste de consommation d'énergie et repose de façon significative sur les énergies fossiles.

Résidentiel

33,8% des ménages exposés au risque de **précarité énergétique**

22% des logements chauffés au fioul (2 000 logements) et 33% au **gaz**, 33% de l'énergie consommée est issue du **bois-énergie**

83% des logements construits avant 1990

37% de la consommation d'énergie (11,9 MWh/hab.)

12% des émissions de GES



Industrie

51% d'énergies fossiles, 48% d'électricité

33% de la consommation d'énergie (10,8 MWh/hab.)

11% des émissions de GES

Principales industries :

- Faurecia (équipementier automobile) à Mouzon
- Amphenol (connecteurs aéronautiques) à Carignan



Transports

Part modale de la **voiture** 85%

93% de produits pétroliers

17% de la consommation d'énergie (5,7 MWh/hab.)

16% des émissions de GES



Agriculture et espaces naturels

70% de la surface du territoire en **cultures**, 27% en forêts

4% de la surface agricole en agriculture biologique (9% en France)

56% des émissions de GES issues de l'agriculture

47% des émissions de GES du territoire séquestrées par la biomasse





Atouts	Faiblesses
Habitat et urbanisme - Portage par le PNR des Ardennes du SARE lancé par l'Etat et la Région Mobilité - L'essentiel des flux entrants et sortants se fait avec Ardenne Métropole : liaison en transports en commun à développer - Un réseau de bornes de recharge de véhicules électriques (11 bornes) - Un plan vélo qui prévoit l'aménagement de 19 abris répartis sur tout le territoire - La prise de ma compétence d'autorité organisatrice de la mobilité locale par la CC Agriculture et espaces naturels - Une importante surface en espaces naturels : milieux boisés et humides Energies renouvelables - Un réseau hydrographique dense : potentiel hydroélectrique - Une production importante et croissante d'énergie renouvelable - Une filière bois-énergie très développée - Révision du plan paysage éolien lancée en décembre 2020 - La SAS Energies Renouvelables Citoyennes de VPA Industrie - Une industrie qui s'appuie majoritairement sur l'électricité	Habitat et urbanisme - Un parc de logements ancien et énergivore - Une partie significative du parc dégradée (PPPI 11%) et vacante (11%) Mobilité - Territoire rural fortement dépendant de la voiture - Territoire traversé par l'axe autoroutier A304 sur sa partie Ouest - Un réseau de bus qui maille bien le territoire mais à très faible fréquence (2AR/jour en général) - Un réseau ferroviaire trop peu dense et une offre intermodale limitée - Beaucoup d'actifs travaillent en dehors du territoire Agriculture et espaces naturels - Un risque inondation à prendre en compte
Opportunités	Menaces
- Beaucoup de friches industrielles à requalifier - Diminution du besoin en mobilité via l'essor du télétravail - Développement des initiatives citoyennes (EnR, mutualisation ...) - Renforcement des aides au développement des projets EnR, à la mobilité bas-carbone, la rénovation de logements	- Hausse des prix de l'énergie - Intensification des phénomènes climatiques extrêmes - Augmentation de la consommation d'électricité pour la climatisation - Augmentation des risques naturels



Le territoire de Vallées et Plateau d'Ardenne est en majorité recouvert de forêts, qui permettent de stocker plus de la moitié des GES émis et d'alimenter la filière bois-énergie. Le parc de logements sur le territoire est très énergivore en raison de son ancienneté, et représente une part importante des émissions de GES en raison du chauffage au gaz assez présent. Si l'industrie consomme une majorité d'électricité, elle repose de façon significative sur les énergies fossiles, tout comme le secteur des transports qui consomme quasi exclusivement des produits pétroliers et est dominé par la voiture.

Résidentiel

30,0% des ménages exposés au risque de **précarité énergétique**

16% des logements chauffés au fioul (1 700 logements) et 40% au **gaz**

81% des logements construits avant 1990

42% de la consommation d'énergie (11,8 MWh/hab.)

23% des émissions de GES



Industrie

58% d'électricité, 42% d'énergies fossiles

26% de la consommation d'énergie (7,5 MWh/hab.)

16% des émissions de GES

Principales industries :

- Atelier de Janves à Bogny-sur-Meuse (métallurgie)
- Maroquinerie des Ardennes à Bogny-sur-Meuse



Transports

Part modale de la **voiture** 87%

93% de produits pétroliers

20% de la consommation d'énergie (5,8 MWh/hab.)

26% des émissions de GES



Agriculture et espaces naturels

29% de la surface du territoire en cultures, 65% en **forêts**

8% de la surface agricole en agriculture biologique (9% en France)

25% des émissions de GES issues de l'agriculture

51% des émissions de GES du territoire **séquestrées** par la biomasse



ÉLÉMENTS CLÉS





- Utiliser des outils de planification territoriale pour développer avec cohérence des aménagements et services favorisant des pratiques alternatives (en termes de mobilité, production d'énergie...)
- Réduire la dépendance à la voiture individuelle
- Réduire la consommation du secteur de l'habitat à travers la sobriété énergétique, l'efficacité énergétique et la rénovation
- Préserver les ressources naturelles forestières et aquatiques du territoire et structurer des filières énergétiques durables
- Anticiper les conséquences des changements et les risques climatiques sur l'agriculture et la forêt
- Accompagner la transition dans le secteur de l'industrie
- Valoriser les projets durables et innovants afin d'impulser une dynamique de territoire
- Mobiliser et travailler avec tous les acteurs du territoire

ANNEXES





Résidentiel

- Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m²).
- Potentiel d'économie d'énergie atteignable par des changements d'usages : -30% ;
- Surface moyenne par habitant passant de 32 m² à 29 m² ;
- Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain ;
- Économies d'énergie par les usages : abaissement de la température de consigne à 20°C le jour et 17°C la nuit, limitation des temps de douche, pas de bain, radiateurs éteints quand fenêtres ouvertes, bouches d'extraction d'air non obstruées, installation de mousseurs, chasse d'eau double débit, pas d'appareils électriques en veille, couvercle sur les casseroles, équipements économes en énergie (LED, électroménager A+++)

Tertiaire

- Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivants : pompe à chaleur, électricité, bois ou chauffage urbain ;
- Abaissement de la température de consigne à 20°C le jour et 17°C la nuit ;
- Radiateurs éteints quand fenêtres ouvertes ;
- Bouches d'extraction d'air non obstruées ;
- Installation de mousseurs, chasse d'eau double débit ;

- Pas d'appareils électriques en veille ;
- Équipements économes en énergie (LED, électroménager A+++)
- Performance énergétique des bâtiments : 479 kWh/m² tout compris pour les commerces, transport et services ;
- Rénovation à 150 kWh/m² pour administration publique, enseignement, santé ;
- Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices ;
- Mise en place d'une extinction de nuit (2h / par nuit) et passage à un mode d'éclairage efficace ;

Transports

- Diminution des besoins de déplacements de personne de 15% ;
- Gain de part modale des modes de déplacement doux : 18%
- Gain de part modale des transports en commun : 7% ;
- Nombre de personnes par voiture : 2,5 ;
- 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
- Part des véhicules légers électriques : 100%



- Diminution des besoins de transports de marchandises de 15% ;
- Part des VUL électriques et des véhicules lourds hydrogène/gaz renouvelable : 100%

Industrie

- Baisse des consommations de -20% grâce à la sobriété
- Baisse des consommations de -20% grâce à l'efficacité énergétique des procédés
- 50% de la consommation d'énergie fossile passe à l'hydrogène décarboné, le reste est électrifié
- Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 60,7 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh
- Maîtrise des fuites et capture des émissions résiduelles, changement de procédés

Agriculture

- Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO₂
- Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse
- Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N₂O
- Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol

- 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
- Optimiser la gestion des élevages
- Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation (hors émissions énergétiques évitées)
- Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N₂O
- Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale (30 à 50 arbres/ha)