



DIJON MÉTROPOLE

Plan Climat et Biodiversité

2024 - 2030

Annexe 7

DIAGNOSTIC TECHNIQUE RÉGLEMENTAIRE



Dijon s'engage



Diagnostic Technique Climat - Air - Energie Plan Climat et Biodiversité Dijon Métropole



Septembre 2024



dijon.fr | metropole-dijon.fr

BL
évolution





Introduction

[p. 5](#)

- Un contexte global d'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territorial : l'urgence d'agir [p. 6](#)
- Un contexte national d'élaboration d'un PCAET : loi énergie climat et PCAET [p. 7](#)
- Rappels réglementaires autour de l'élaboration d'un PCAET [p. 8](#)
- Le PCAET, un plan qui s'articule avec d'autres documents [p. 9](#)
- Un contexte régional d'élaboration d'un PCAET : le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté [p. 10](#)
- Une élaboration de Plan Climat en trois temps principaux [p. 11](#)
- Méthodologie d'élaboration du diagnostic territorial [p. 12](#)
- Glossaire des sigles et acronymes [p. 13](#)
- Glossaire des unités [p. 14](#)

Partie 1.1 : Approche technique du diagnostic

[p. 15](#)

Consommation d'énergie

[p. 18](#)

- Consommation d'énergie : questions fréquentes [p. 19](#)
- Chiffres clés – Consommation d'énergie finale [p. 20](#)
- Des énergies fossiles toujours majoritaires dans la consommation d'énergie finale [p. 21](#)

- Le bâti et les transports représentent 80% des consommations d'énergie du territoire [p. 22](#)
- Des spécificités territoriales pour les secteurs de consommation [p. 23](#)
- Qui consomme quoi ? Une forte dépendance à de multiples vecteurs énergétiques [p. 24](#)
- Une évolution des consommations globalement à la baisse [p. 25](#)
- Une dynamique à accélérer, malgré des facteurs défavorables [p. 26](#)
- Une bonne dynamique pour atteindre les objectifs nationaux et régionaux [p. 27](#)
- Comparaison de l'évolution des consommations énergétiques depuis 2010 avec l'objectif à 2050 [p. 28](#)
- Facture énergétique : une dépendance aux énergies importées source de vulnérabilité, une production de chaleur renouvelable locale qui amortit l'envolée des prix [p. 29](#)
- Les secteurs diversement impactés par la hausse du prix des énergies fossiles [p. 30](#)
- Tarification du carbone : un équilibre à trouver entre signal-prix à donner et équité [p. 31](#)
- Précarité énergétique : chiffres clés [p. 32](#)
- De forts potentiels de réduction de consommation d'énergie [p. 36](#)



Énergies renouvelables

[p. 37](#)

- Production d'énergie : questions fréquentes [p. 38](#)
- Chiffres clés – Production d'énergie renouvelable [p. 39](#)
- Une autonomie énergétique encore faible [p. 40](#)
- Une production d'énergie centrée sur Dijon [p. 41](#)
- Une production d'énergies renouvelables en forte augmentation [p. 42](#)
- Développement des EnR : poursuivre la dynamique [p. 43](#)
- Production d'électricité [p. 44](#)
- Production de chaleur [p. 50](#)

Réseaux d'énergie

[p. 59](#)

- Réseaux d'énergie : questions fréquentes [p. 60](#)
- Réseau électrique : un fort maillage sur l'ensemble du territoire [p. 61](#)
- Un réseau de gaz qui dessert la quasi-totalité des communes [p. 62](#)
- Des réseaux de chaleur dans l'ADN du territoire [p. 63](#)
- Zoom sur la concession dijonnaises énergies au nord-est [p. 64](#)
- Zoom sur le Réseau du Grand Dijon Ouest [p. 65](#)
- Réseaux de chaleur : des potentiels très bien exploités [p. 66](#)

Émissions de gaz à effet de serre

[p. 67](#)

- Emissions de gaz à effet de serre : questions fréquentes [p. 69](#)
- Chiffres clés – Gaz à effet de serre [p. 70](#)
- Des émissions plus faibles qu'au niveau français, caractéristiques d'un milieu urbain [p. 71](#)
- Le bâti et les transports représentent 73% des émissions de GES [p. 72](#)
- Des émissions communales dépendantes de la proximité de Dijon [p. 73](#)
- Une évolution des émissions globalement à la baisse [p. 74](#)
- Une dynamique d'émission à accélérer pour atteindre les objectifs [p. 75](#)
- Comparaison de l'évolution des émissions de GES depuis 2010 avec l'objectif à 2050 [p. 76](#)
- Un potentiel de décarbonation très important pour la majorité des secteurs [p. 77](#)

Bilan carbone du territoire

[p. 78](#)

- Bilan Carbone : 84% des gaz à effet de serre sont émis en dehors du territoire [p. 79](#)
- Un bilan qui s'inscrit dans la démarche Plan Climat [p. 80](#)
- Des estimations basées sur les données d'activités du territoire et converties en émissions de CO2 équivalent [p. 81](#)
- Une incertitude globale du bilan de 26% [p. 82](#)



Séquestration carbone [p. 84](#)

- Séquestration carbone : questions fréquentes [p. 85](#)
- Séquestration carbone : vue d'ensemble des flux et des stocks [p. 86](#)
- Un territoire marqué d'est en ouest par trois grands types d'occupation des sols [p. 87](#)
- Stock de carbone : un patrimoine forestier à préserver [p. 88](#)
- Flux de CO2 : un captage anecdotique face aux émissions [p. 89](#)

Qualité de l'air [p. 90](#)

- Polluants atmosphériques : questions fréquentes [p. 91](#)
- Synthèse globale : deux polluants à surveiller [p. 92](#)
- Origine des polluants : des sources très variées [p. 93](#)
- Évolution des émissions : deux polluants en retard sur les objectifs [p. 94](#)
- Qualité de l'air : un enjeu maîtrisé à date, à suivre en lien avec le durcissement des normes [p. 95](#)
- Qualité de l'air – Détail par polluant atmosphérique [p. 96](#)

Partie 1.2 : Approche thématique du diagnostic [p. 107](#)

- Transports et mobilités [p. 108](#)
- Habitat et urbanisme [p. 117](#)
- Tertiaire [p. 124](#)
- Agriculture et alimentation [p. 131](#)
- Industrie [p. 137](#)

ANNEXES [p. 148](#)

- Hypothèses de calcul des potentiels de réduction [p. 149](#)
- Calculs des postes du bilan carbone [p. 156](#)



Introduction





Un contexte global d'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territorial : l'urgence d'agir

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

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

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

Ces hausses de températures pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. Le réchauffement, bien plus important sur les continents, va augmenter les **épisodes caniculaires** tant en fréquence qu'en amplitude. Certaines zones seront soumises à des **vagues de chaleur** mortelles pendant plusieurs centaines de jours par an. Le dérèglement du cycle de l'eau va engendrer plus de **sécheresses** dans des zones en stress hydrique, notamment le pourtour méditerranéen. La vulnérabilité à la **réduction de la fonte des neiges**, **l'élévation du niveau de la mer**, **l'érosion de la biodiversité** ou encore la **propagation des vecteurs de maladies** pourront toucher plusieurs centaines de millions de personnes d'ici 2100, les forçant à s'adapter, changer de milieu, ou bien disparaître. L'ensemble de ces conséquences est lié au dérèglement climatique, l'une des limites planétaires que nous sommes en train de franchir. Au total, 11 limites planétaires ont été identifiées et nous en avons déjà franchi 5.

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

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



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

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

Adoptée 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 d'Aménagement Régional, 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 :

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

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



Rappels réglementaires autour de l'élaboration d'un PCAET

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".

Voici ce que comprend un PCAET :

"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."



Le PCAET, un plan qui s'articule avec d'autres documents

PLU(i) : Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)

PLH : Plan Local de l'Habitat

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

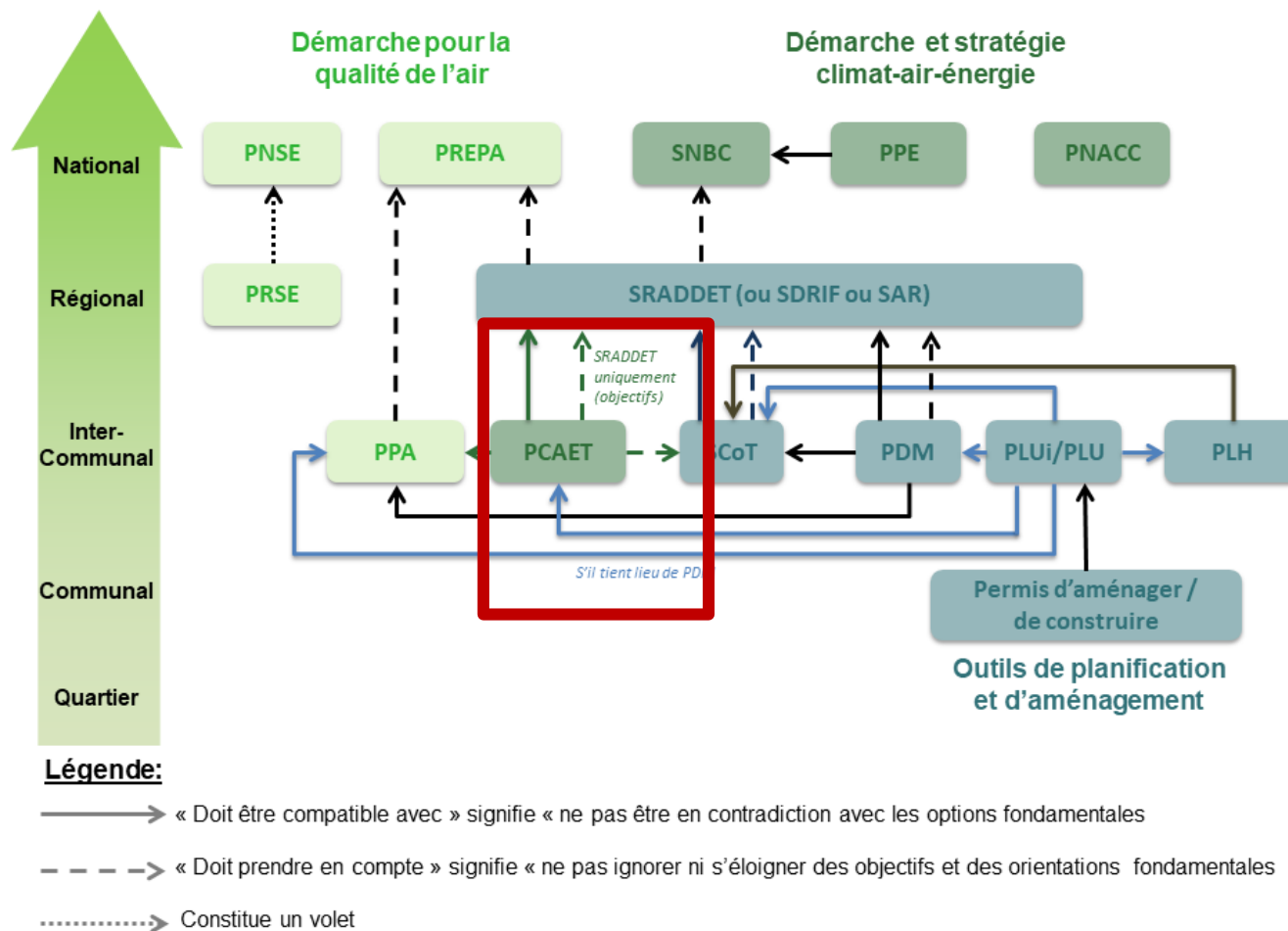
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

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





Un contexte régional d'élaboration d'un PCAET : le SRADET Bourgogne-Franche-Comté

La Région Bourgogne-Franche-Comté a élaboré son SRADET en application de la loi NOTRE – loi sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République - du 7 août 2015, adopté par la Région en juin 2020 puis approuvé par le Préfet le 16 septembre 2020.

Intitulé « Ici 2050 », le document définit 3 axes stratégiques pour la Région :

1. Accompagner les transitions : les objectifs de cet axe proposent les conditions d'atteinte d'un nouveau modèle de société, plus sobre, durable et résilient
2. Organiser la réciprocité pour faire de la diversité des territoires une force pour la région
3. Construire des alliances pour s'ouvrir vers l'extérieur

Il fixe notamment des objectifs ambitieux en matière de transition écologique :

- Émissions de gaz à effet de serre : -50% en 2030 ; -79% en 2050 par rapport à 2008 ;
- Consommation énergétique finale : -25% en 2030 ; -54% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Taux d'EnR locales dans la consommation d'énergie : 31% en 2030, 77% en 2050.

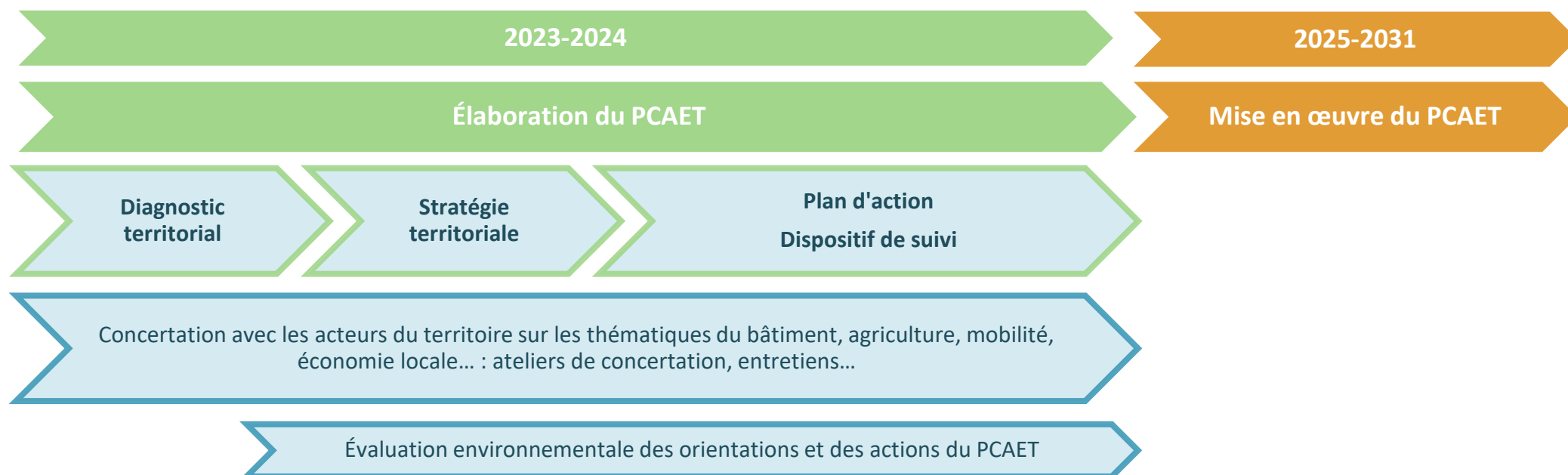
Il contient également des objectifs détaillés sur la réduction de la consommation d'énergies fossiles, le taux d'énergies renouvelables par vecteur énergétique, ou encore le taux d'exportation EnR.

En dehors de ces objectifs quantifiés de maîtrise de l'énergie, d'atténuation du changement climatique, et de lutte contre la pollution de l'air attendus réglementairement, le SRADET a également fait le choix de fixer des objectifs chiffrés en matière de consommation foncière, dans la perspective du **Zéro Artificialisation Nette (ZAN)**, et déclinable sur des périmètres adaptés.





Une élaboration de Plan Climat en trois temps principaux



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. Dijon Métropole a choisi une méthodologie qui permet d'élaborer le PCAET sur la base d'un **diagnostic partagé et enrichi par les acteurs du territoire** :

- Au travers d'entretiens avec les acteurs du territoire menés pendant la réalisation du diagnostic
- Et de la constitution d'un comité de pilotage qui a validé ce diagnostic.

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**.

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 Bourgogne-Franche-Comté (à travers la plateforme OPTeER). Ces chiffres sont estimés par les observatoires, grâce à des outils de modélisation qu'ils ont développés, construits en croisant les données structurelles propres aux territoires (caractéristiques du parc de logements, activités des secteurs tertiaire, industriel et agricole, flux de véhicules) avec les statistiques énergétiques disponibles pour les différents secteurs.

L'année d'étude considérée dans ce diagnostic est l'année **2022**, pour les données fournies par l'observatoire au moment de l'élaboration du diagnostic. Pour d'autres données l'année choisie est souvent 2018, car non impactée par les confinements de 2020.

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** ;
- **Des entretiens avec les élus** (VP en charge de la transition écologique), **services** (DGS, DGD transition climatique, DGD à l'urbanisme et à l'environnement, DGD Attractivité et Rayonnement, DG Biodiversité et Jardin de l'Arquebuse, DG Cohésion sociale et territoriale, direction santé hygiène, Direction Contrôle de Gestion, Direction Territoires et Projets, service PLUi, service mobilités, service habitat, service énergie, service valorisation des déchets, service Eaux et Réseaux et les **acteurs du territoire** : CCI, CMA, CA, CMQ Green City, ICU



Glossaire des 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		



tonnes équivalent CO₂ (tCO_{2e} ou t_{eq}CO₂) : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO₂ équivalent. Il existe plusieurs gaz à effet de serre : la vapeur d'eau, 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 émis par les humains 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.

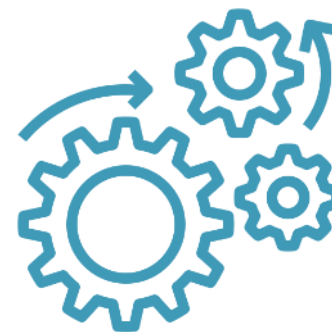
tonnes de carbone : une tonne de CO₂ équivaut à 12/44 tonne de carbone (poids massique). Nous utilisons cette unité pour exprimer le stock de carbone dans les sols (voir partie séquestration de CO₂) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO₂ éq. / an).

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 pas additionner des tonnes d'un polluant avec des tonnes d'un autre polluant 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 mégawattheure (MWh). 1 GWh = 1000 MWh = 1 million de kWh = 1 milliard de Wh. 1 mégawattheure mesure l'énergie équivalant à une *puissance* d'un mégawatt (MW) agissant pendant une heure. 1 kWh = l'équivalent de l'énergie fournie par 10 cyclistes pédalant pendant 1h, ou 50 m² de panneaux photovoltaïques pendant 1h, ou l'énergie fournie par 8000 L d'eau à travers un barrage de 50 m de haut, ou l'énergie fournie par la combustion de 1,5 L de gaz ou de 33 cL de pétrole

tonnes équivalent pétrole (tep) : c'est une autre unité rencontrée pour mesurer les énergies consommées. On retrouve la même logique que la tonne équivalent CO₂ : différentes matières (gaz, essence, mazout, bois, charbon, etc.) sont utilisées comme vecteurs 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 1.1 : Approche technique du diagnostic

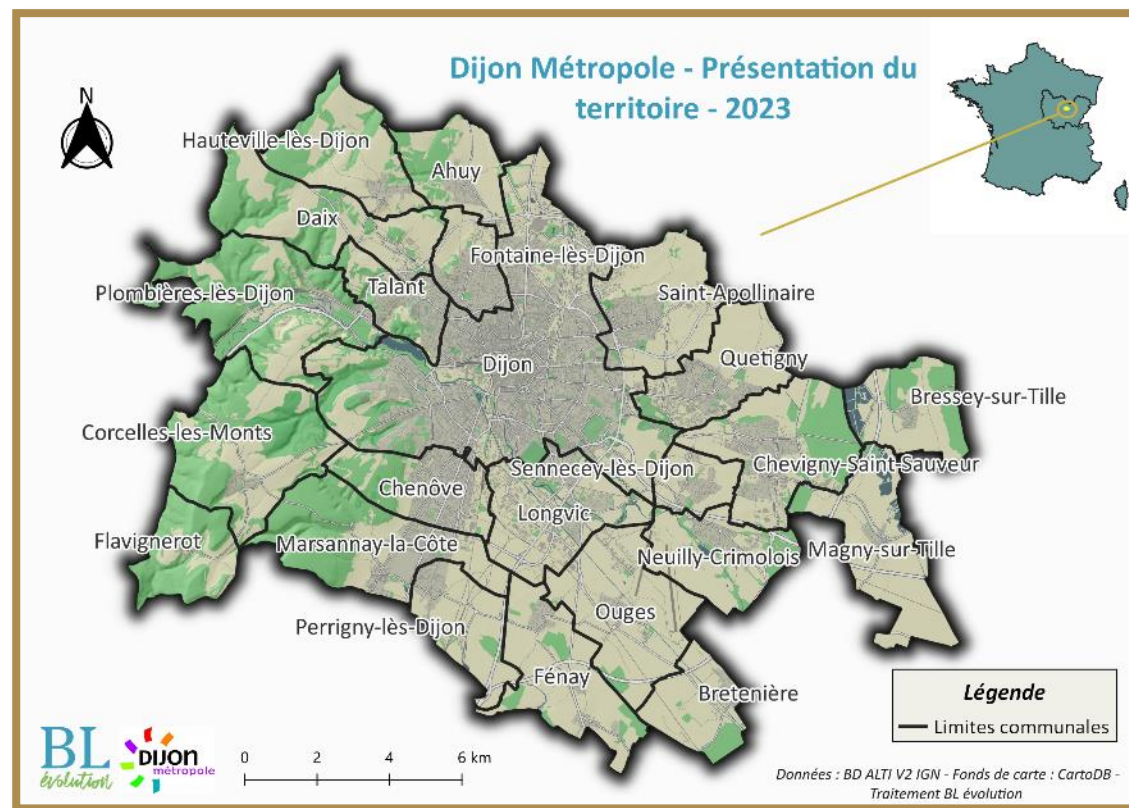




23 communes et plus de 250 000 habitants

- Située dans le département de la Côte-d'Or, au centre de la région Bourgogne-Franche-Comté, Dijon Métropole compte 23 communes et s'étend sur 240 km². C'est un territoire très dense et urbain avec 1063 hab./km² contre 107 hab./km² en moyenne nationale.

Chiffres clés Dijon Métropole (INSEE, 2019)	
Population	255 127 habitants
Densité de population	1 063 hab./km ²
Superficie	240 km ²
Nombre de communes	23
Nombre de logements	142 678
Nombre d'emplois	118 285





Chiffres clés – Territoire de Dijon Métropole



Consommation d'énergie 2022 :

Dijon Métropole : 4 800 GWh (5 684 en 2010)

- 29% d'électricité, 28% de **produits pétroliers**, 23% de **gaz naturel**, 11% d'énergies renouvelables hors élec, 9% de déchets et cogénération
- 30% pour l'**habitat**, 26% pour les **transports routiers**, 24% pour le **tertiaire**

Indépendance énergétique du territoire :

Production d'énergie ~ 10% de l'énergie consommée

Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

55% des énergies consommées sont des énergies fossiles
(France : 62%)

Dépense énergétique : 417 M€, soit 1 634€ par habitant en 2022



Emissions territoriales de gaz à effet de serre 2022 :

Dijon Métropole : 820 000 t_{éq}CO₂ (1 070 859 en 2010)

- Transports routiers : 37% (Région 39%)
- Bâtiment (résidentiel + tertiaire) : 36% (Région 16%)
- Industrie : 9% (Région 13%)
- Agriculture : 1% (Région 30%)



Séquestration de carbone :

Les cultures et les forêts du territoire absorbent seulement 1,6% des émissions de gaz à effet de serre.

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



Consommation d'énergie





Qu'est-ce que l'énergie ?

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

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

Comment mesure-t-on l'énergie ?

Plusieurs unités sont possibles pour quantifier l'énergie, mais la plus utilisée est le Watt-heure (Wh). 1 Wh correspond environ à l'énergie consommée par une ampoule à filament en une minute. A l'échelle d'un territoire, les consommations sont telles qu'elles sont exprimées en GigaWatt-heure (GWh), c'est-à-dire en milliard de Wh, ou 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



Chiffres clés – Consommation d'énergie finale



4 800 GWh

C'est équivalent à 2 800 000 barils de pétrole
ou à 3 200 ha de panneaux solaires (13% du
territoire)

18,8 MWh par habitant

En France, c'est 25,8 MWh/hab. en moyenne



29% d'électricité

28% de produits pétroliers, 23% de gaz naturel,
11% d'énergies renouvelables hors élec, 9% de
déchets et cogénération

30% pour l'habitat

26% pour les transports routiers, 24% pour le
tertiaire



Une consommation globalement à la baisse dans le temps (2010-2022)

- Une hausse de 0,2%/an en moyenne depuis 2010 pour les transports
- Une forte baisse enregistrée dans le secteur résidentiel (-2,9%/an)
- **Tendance moyenne de -1,4% de consommation par an**



Facture énergétique en 2022

- **417 M€**, soit 1 634€ par habitant
- Elle pourrait atteindre 1 048 M€ en 2050 sans action forte
(sans prise en compte de la conjoncture actuelle)



Potentiel de réduction de la consommation d'énergie

- **-55%**, pour atteindre environ 2 200 GWh
- Un potentiel fort dans le bâti et les transports





Des énergies fossiles toujours majoritaires dans la consommation d'énergie finale

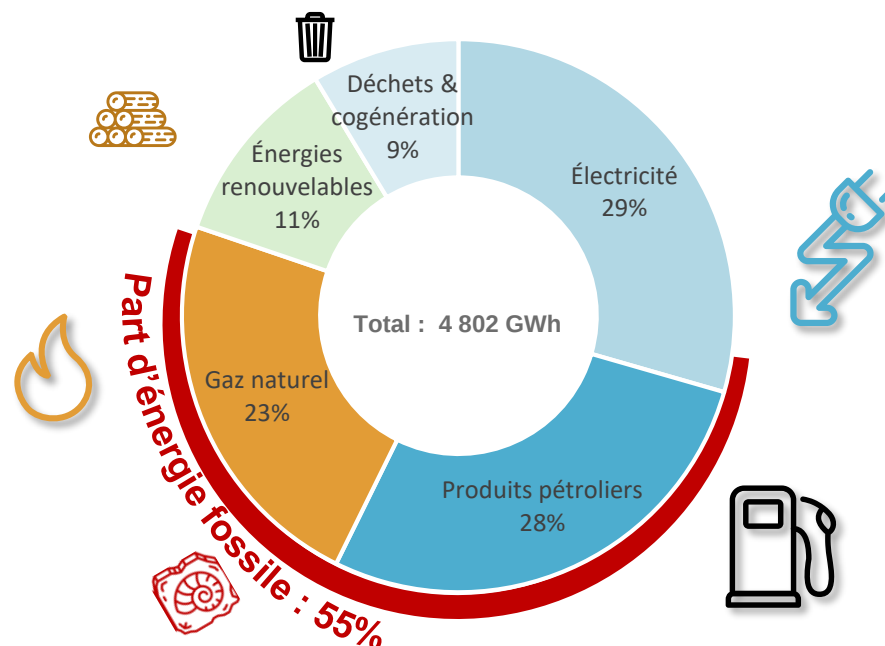
Une consommation finale dominée par les énergies fossiles, et en particulier les produits pétroliers

- Première source d'énergie fossile consommée : les **produits pétroliers** (1 337 GWh), suivis par le **gaz naturel** (1 101 GWh).
- La part de consommation fossile dans le mix du territoire de la métropole est de **55% en 2022**. C'est moins que la part de fossile consommée au niveau national (~62% en 2021).
- *Note* : les consommations dues aux réseaux de chaleur sont diluées dans le graphe : les sources d'énergie des réseaux de chaleur sont du gaz à 11%, de la cogénération à 14%, des déchets à 40%, et de la biomasse à 35%.

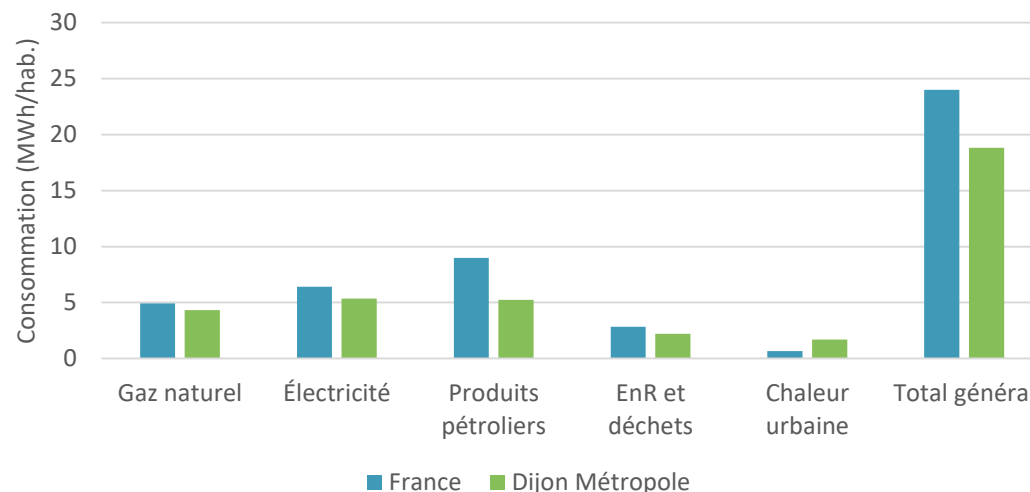
Une consommation par habitant plus faible que la moyenne nationale

- De manière générale le **profil de consommation** du territoire est **assez classique** : la consommation de produits pétroliers par habitant reste nettement plus faible que la moyenne française (besoin de déplacement moindre en territoire urbain), et la consommation de chaleur urbaine est bien plus élevée (avec la présence de plusieurs réseaux de chaleur importants).

Consommation d'énergie finale par énergie - 2022 –
Territoire de Dijon Métropole



Comparaison des consommations par habitant par source d'énergie - France/Dijon Métropole 2022





Le bâti et les transports représentent 80% des consommations d'énergie du territoire

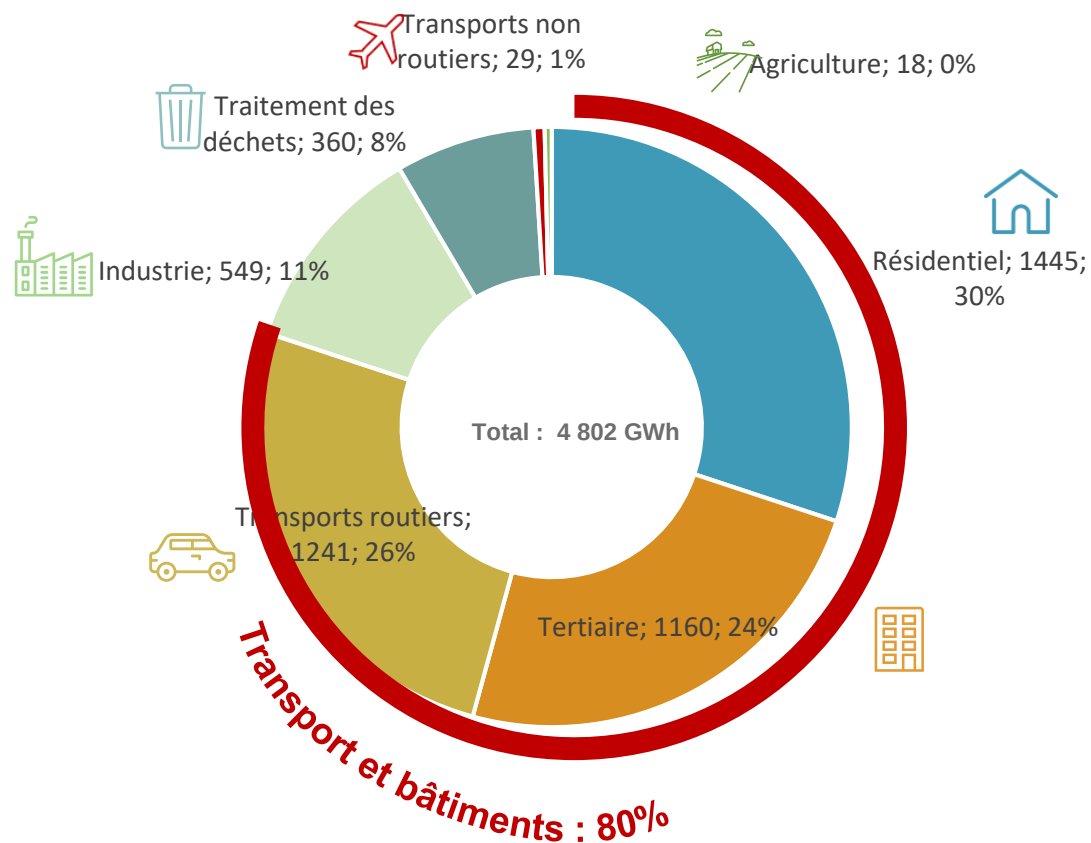
Les bâtiments consomment plus de la moitié de l'énergie du territoire

- Le résidentiel est le premier secteur de consommation de Dijon Métropole : 1 445 GWh, soit 30 % des consommations totales.
- Le tertiaire est le troisième secteur le plus consommateur : 1 160 GWh, soit 24 % des consommations totales.

Les transports routiers, plus d'un quart de l'énergie consommée

- Les transports routiers sont le deuxième secteur de consommation de Dijon Métropole : 1 241 GWh, soit 26 % des consommations totales.

Consommation par secteur 2022 – Dijon Métropole (en GWh)



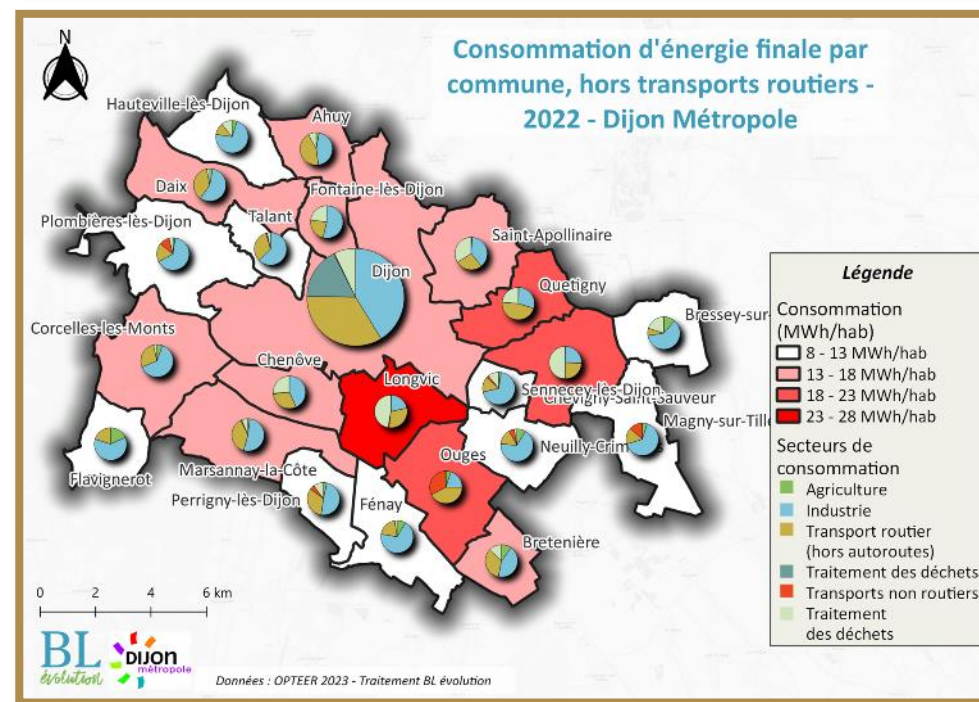
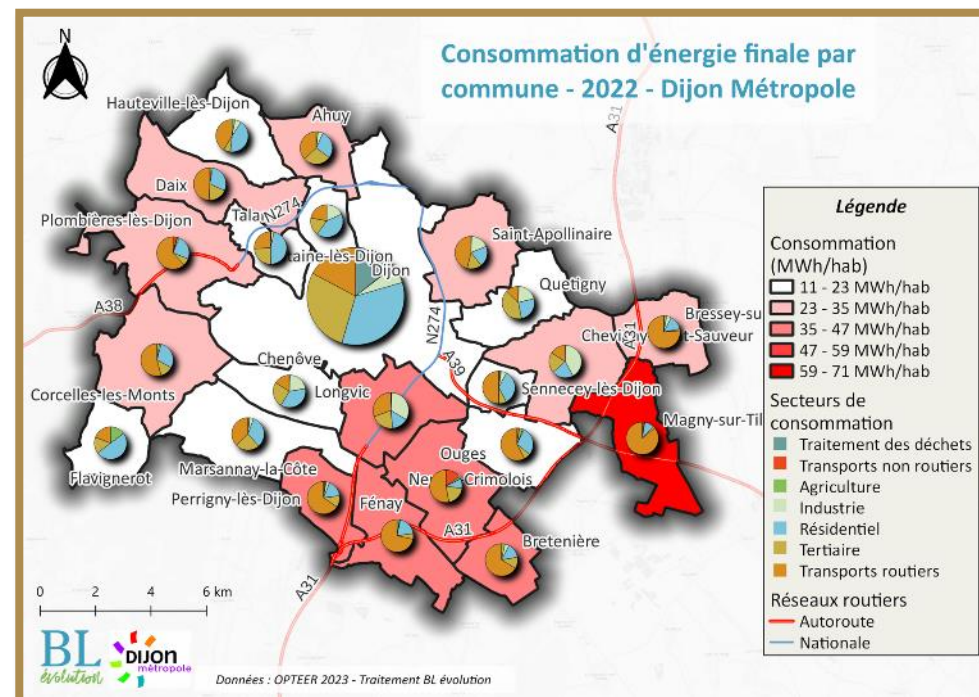


Des spécificités territoriales pour les secteurs de consommation

- Les **réseaux routiers**, et spécifiquement les autoroutes, présentent une influence importante sur les consommations du territoire. Les communes les plus consommatrices sont ainsi celles traversées par l'A31, l'A38 et l'A39.

Hors transports routiers, une répartition plus homogène

- La seconde carte présente les consommations hors transports routiers.
- Certaines des communes les plus consommatrices présentent une **part importante de l'industrie**, comme Longvic, St Apollinaire, Quetigny et Sennecey-lès-Dijon.
- Le **résidentiel** reste la source principale de consommation dans la majorité des communes, et le **tertiaire** est très important sur Dijon et alentour.
- Notons la part visible de l'aéroport à Ouges, compté dans « transports non routiers ».





Qui consomme quoi ? Une forte dépendance à de multiples vecteurs énergétiques

Deux secteurs très dépendants de l'approvisionnement en énergie fossile

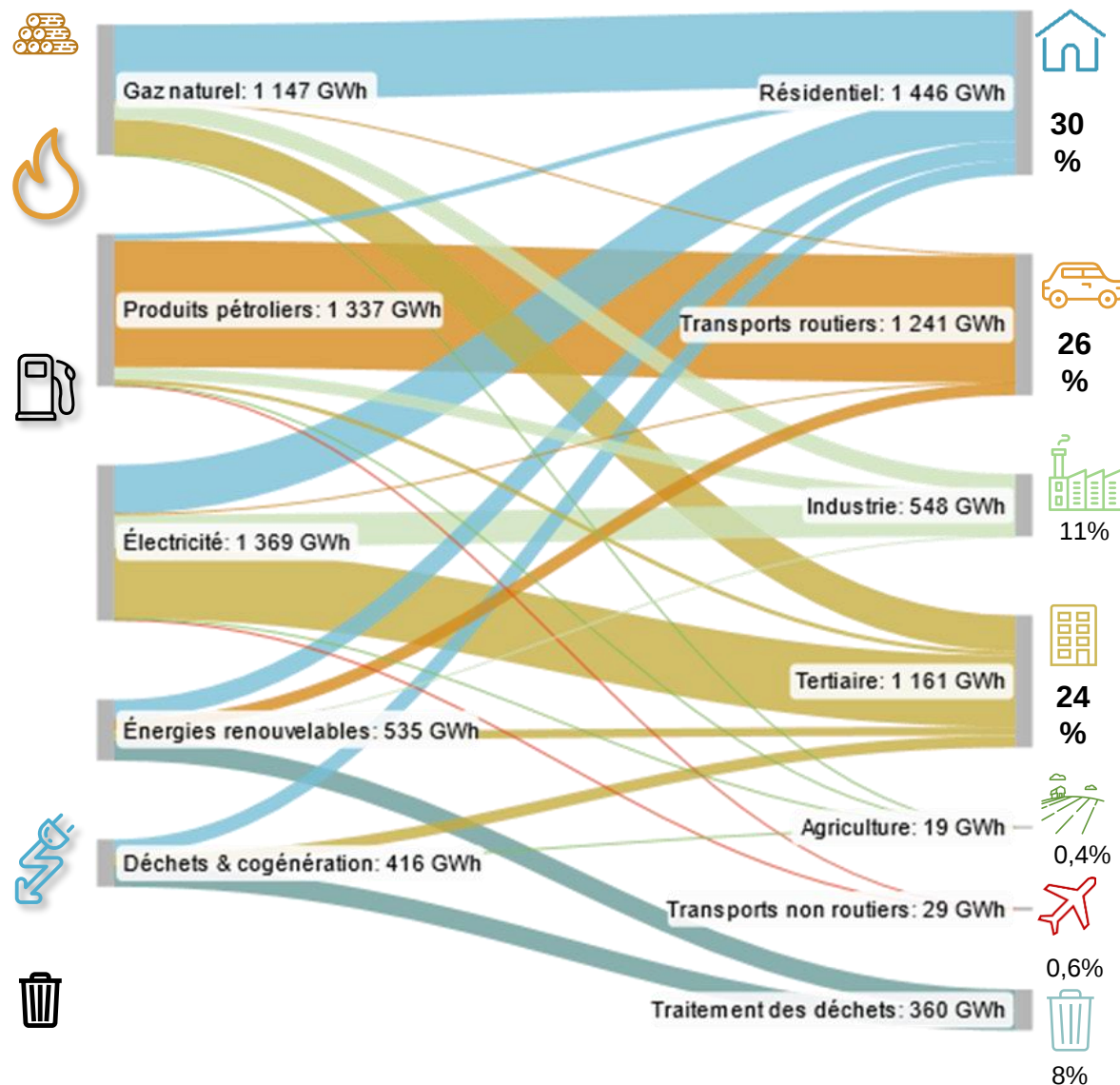
- Les **transports routiers** : ils représentent 26% de toutes les consommations, et 90% de leur consommation provient des produits pétroliers
- **L'agriculture** : elle ne représente que 0,4% des consommations, mais 77% de son approvisionnement est fossile (quasi-uniquement du carburant pour les engins)

Trois secteurs à moitié dépendants aux énergies fossiles

- Le **résidentiel** : il représente presque le tiers des consommations, et dépend à 63% de l'approvisionnement en énergie fossile (principalement à travers le gaz)
- **L'industrie** : elle représente 11% des consommations, et 55% de son approvisionnement est fossile (gaz et produits pétroliers à égalité)
- Les **transports non routiers** : avec seulement 0,6% des consommations, les transports non routiers sont dépendants à 46% des produits pétroliers pour l'aéroport ou les trains diesel

Seulement deux secteurs peu dépendants aux énergies fossiles

- Le **tertiaire** : il représente 24% des consommations et reste dépendant à 37% aux énergies fossiles, principalement à travers le gaz
- Le **traitement des déchets** : le secteur tire uniquement son approvisionnement des cogénérations liées au traitement des déchets





Une évolution des consommations globalement à la baisse

Une **baisse totale de consommation de 964 GWh** entre 2010 et 2022 (de 6,136 TWh à 5,172 TWh)

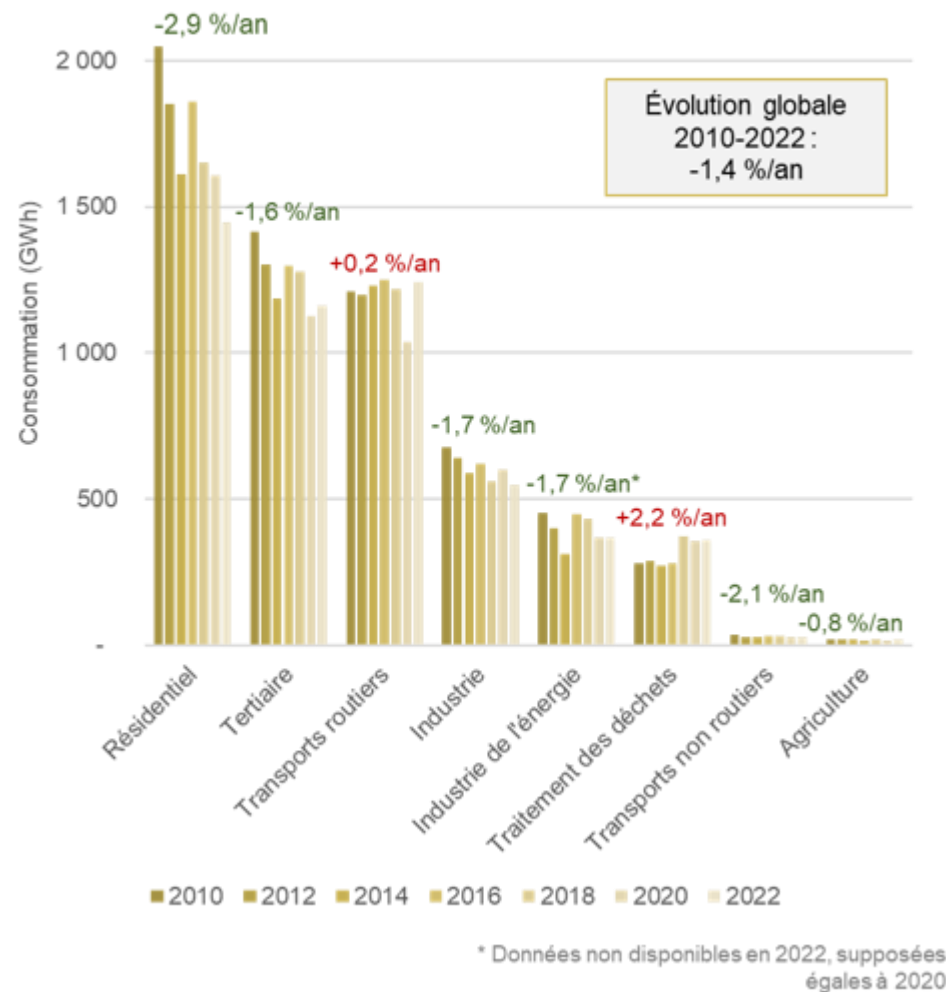
Seuls deux secteurs en augmentation

- En dehors de l'année 2020 marquée par les confinements, les consommations des **transports routiers** sont en **hausse** quasi-continue ou en stagnation, ce qui n'est pas compatible avec les objectifs régionaux ou nationaux.
- Les consommations du secteur des **traitements des déchets** sont aussi en forte augmentation, et ce dès 2018. Cette tendance est difficile à interpréter, car la zone de collecte est large et des effets de report existent d'une année à l'autre avec les problèmes sur certaines installations (accidents, fours à l'arrêt).

Tous les autres secteurs montrent une baisse généralisée des consommations

- Bien qu'en dents de scie, les consommations du **résidentiel** et **tertiaire** sont globalement en **baisse**. Ceci s'observe d'autant plus depuis 2018.
- Le secteur de **l'industrie** montre lui aussi une tendance à la **baisse** des consommations depuis 2010, ce qui montre une dynamique enclenchée de longue date. Ceci peut être en partie dû à une épisode de désindustrialisation sur la métropole, notamment entre 2011 et 2016.
- Bien que très peu consommateurs à l'échelles du territoire, les **transports non routiers** (avion, train) et **l'agriculture** ont **diminué** leurs consommations depuis 2008.

Évolution des consommations d'énergie finale par secteur - Territoire de Dijon Métropole



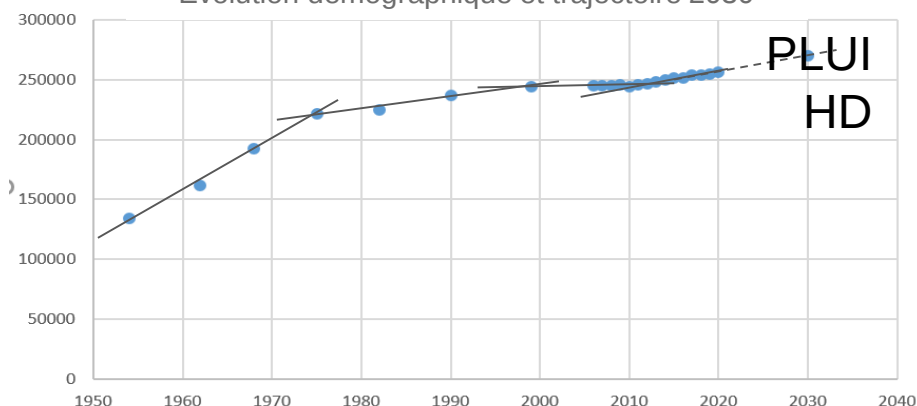


Une dynamique à accélérer, malgré des facteurs défavorables

Facteur démographique :

- Le territoire anticipe une augmentation de la population

Evolution démographique et trajectoire 2030



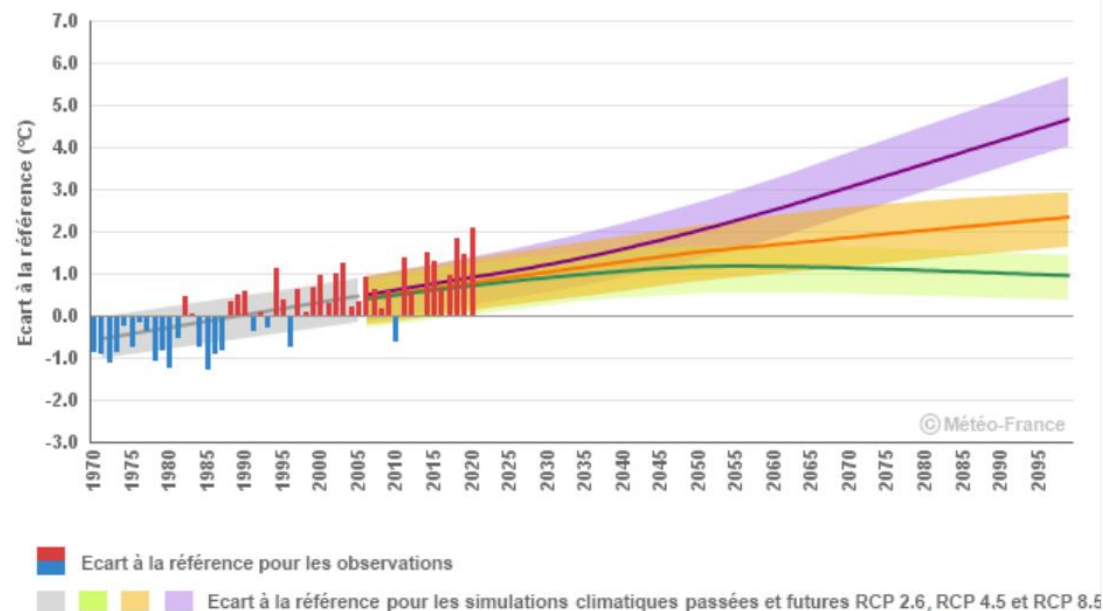
Facteur intensité énergétique de la production :

- Les **premiers gains** de sobriété et d'efficacité énergétique sont les **plus faciles** à obtenir
- Cependant, **réindustrialisation** = augmentation de l'intensité énergétique de la production

Facteur climatique

- L'impact positif du climat sur les consommations d'énergie ne va pas s'accroître indéfiniment, mais risque de se retourner (climatisation)

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





Une bonne dynamique pour atteindre les objectifs nationaux et régionaux

- Les tableaux ci-dessous comparent les évolutions de consommation du territoire de Dijon Métropole aux objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), du SRADDET, et de Dijon Métropole Cap 2050.
- Dans tous les cas de figure les consommations des **transports routiers sont en hausse** là où elles devraient être en baisse.
- Aux niveaux **régional et national** on observe une dynamique permettant de **respecter les objectifs** (en dehors des transports routiers).
- Le bilan est plus mitigé pour **Cap 2050** : les objectifs sont pour l'instant tenus pour le résidentiel, l'industrie et l'agriculture ; mais des **efforts doivent être mis en place** pour le tertiaire (sur une bonne dynamique mais à accélérer) et les transports routiers et le traitement des déchets (en augmentation là où il faudrait diminuer).

	Objectifs d'évolution de la consommation d'énergie par an sur 2012-2030		Évolution historique par an sur 2012-2022 (Dijon Métropole)
	LTECV (national)	SRADDET (régional)	
Résidentiel	-	- 2,0%	- 2,4%
Tertiaire	-	- 1,5%	- 1,2%
Transports routiers	-	- 2,1%	+ 0,4%
Industrie	-	-	- 1,5%
Industrie de l'énergie	-	-	-0,8% **
Traitement des déchets	-	-	+ 2,2%
Transports non routiers	-	-	+ 0,6%
Agriculture	-	-	- 0,8%
TOTAL	- 1,2%	-	- 1,7%



	Objectifs d'évolution de la consommation d'énergie par an sur 2010-2050	Évolution historique par an sur 2010-2022 (Dijon Métropole)
	Dijon Métropole Cap 2050	
Résidentiel	- 2,7%	- 2,9%
Tertiaire	- 2,1%	- 1,6%
Transports routiers	- 1,4%	+ 0,2%
Industrie	- 1,1%	- 1,7%
Industrie de l'énergie	-	-1,7% **
Traitement des déchets	- 1,0%	+ 2,2% *
Transports non routiers	-	- 2,1%
Agriculture	- 0,9%	- 0,8%
TOTAL	-	- 2,0%

	Avance
	Peu ou pas de retard
	Retard mais tendance à la baisse
	Retard avec tendance à la hausse
-	Objectif non défini

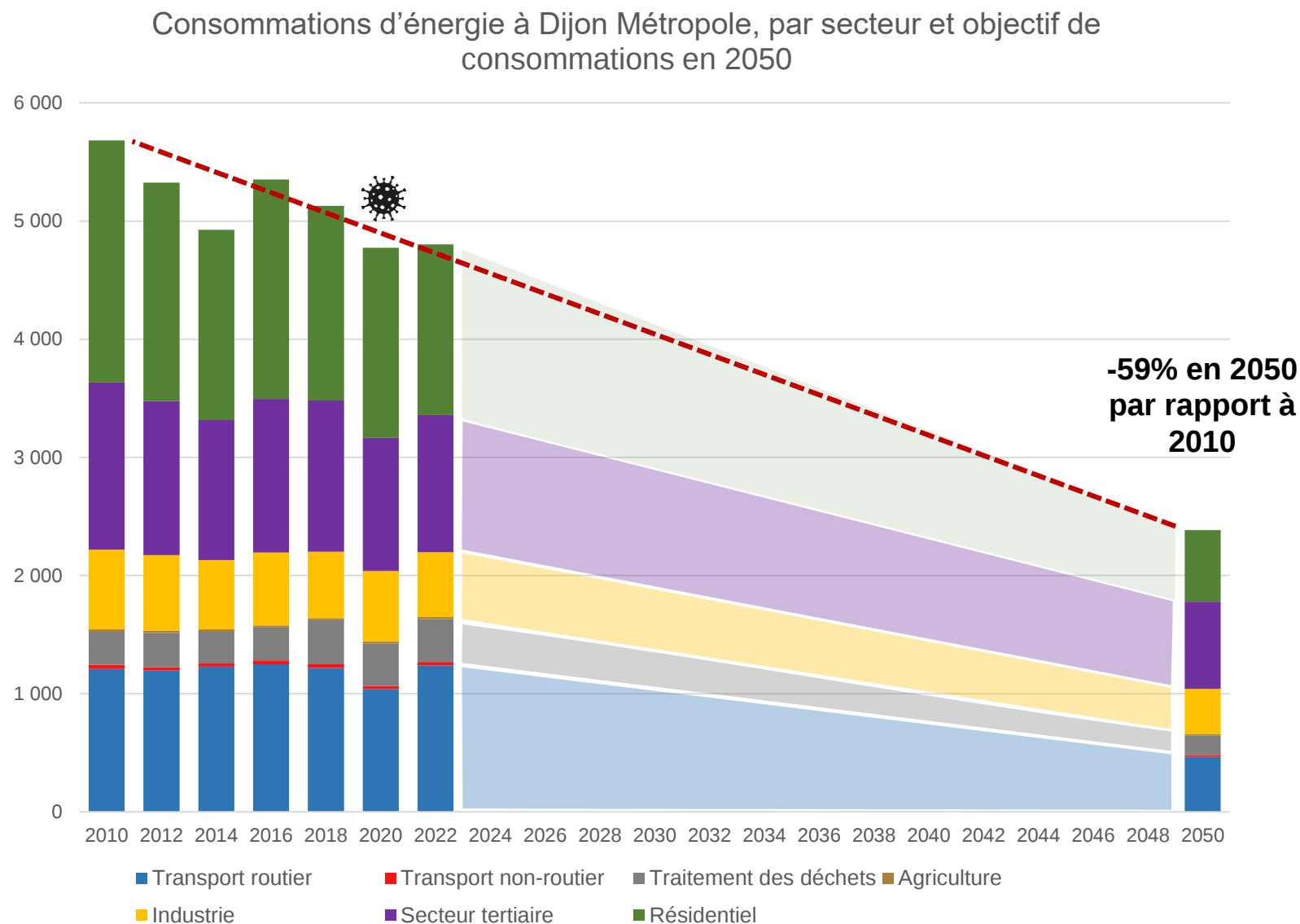


*: augmentation des consommations liées au traitement des déchets consécutives à l'élargissement du périmètre de la compétence.

** Données non disponibles en 2022, supposées égales à 2020



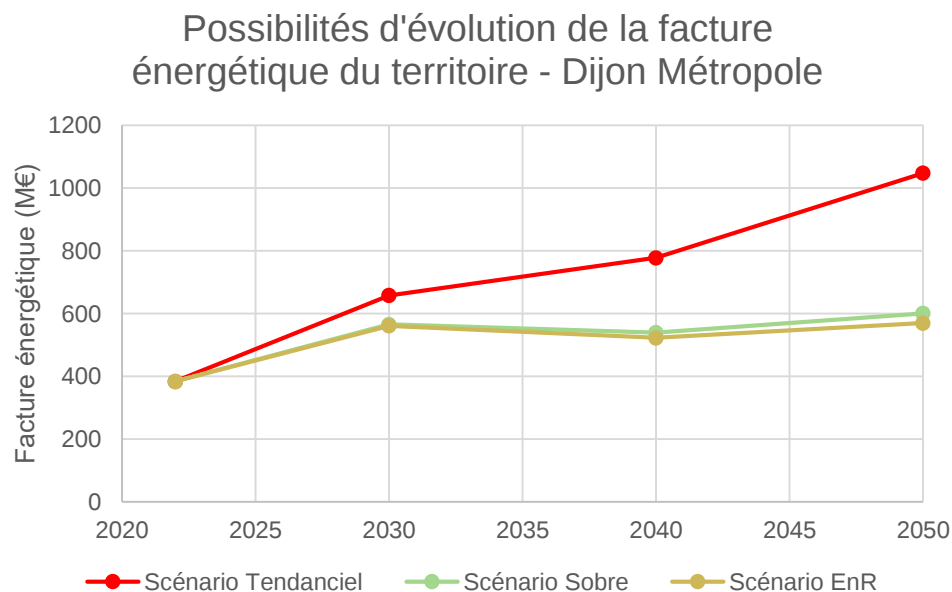
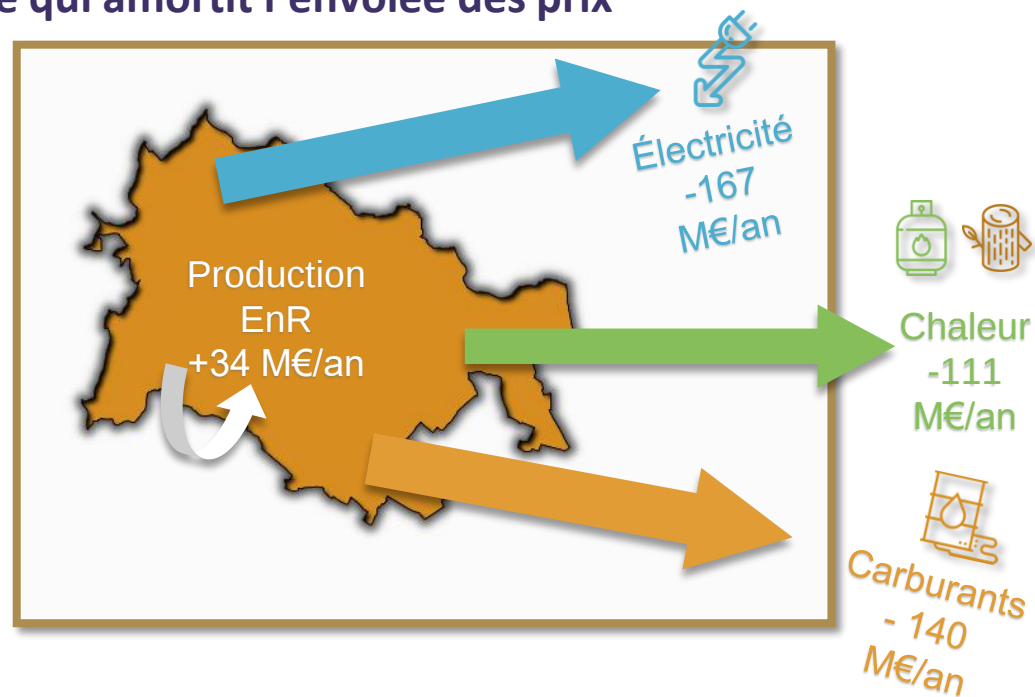
Comparaison de l'évolution des consommations énergétiques depuis 2010 avec l'objectif à 2050





Facture énergétique : une dépendance aux énergies importées source de vulnérabilité, une production de chaleur renouvelable locale qui amortit l'envolée des prix

- Les **prix de l'énergie** (majoritairement fossile et donc importée) se caractérisent par leur **volatilité**. Entre décembre 2020 et décembre 2021, le prix à l'importation de l'énergie dans la zone euro a plus que doublé (demande mondiale supérieure à l'offre dans un contexte de reprise économique, guerre en Ukraine, etc.)
- Ces épisodes de **flambées des coûts**, susceptibles de se multiplier dans un contexte de forte pression sur les ressources en énergie, **impactent les plus vulnérables** : ménages précaires, PME, petites collectivités...
- Ainsi, l'énergie consommée et importée représente un coût pour l'ensemble des acteurs d'un territoire, tandis que la production locale d'énergies renouvelables permet de générer de la valeur. En 2022, la dépense énergétique de Dijon Métropole s'élève à un total de **417 millions d'euros, soit 1 634€/ habitant**. Cela représente 6% du PIB local.
- Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que les ménages ne paient pas directement la dépense énergétique des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie peut être répercutée sur les prix des produits, impactant les ménages. Ramenée au résidentiel et aux transports, la facture représente 1 113€/habitant (68% de la facture).
- Les principaux secteurs en termes de facture énergétique sont les **transports routiers** (33% via les carburants) et le **résidentiel** (35% via l'achat d'électricité, de fioul, de gaz et d'EnR thermiques).
- Selon un scénario tendanciel (sans prise en compte des évolutions de prix récentes, voir hypothèses en annexe), cette facture pourrait s'élever en 2030 à 658 M€, et en **2050 à 1 048 M€**. Un scénario de **sobriété**, comptant sur une réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, permettrait de limiter cette facture à 601 M€ en 2050. Un scénario renouvelable, dans lequel la consommation d'énergie baisse de 2% par an et la production d'énergies renouvelables augmente de 2% par an, permettrait de maintenir la facture à 570 M€ en 2050.
- Notons enfin que l'achat de chaleur représente 27% de la facture énergétique, alors que les consommations de chaleur représentent 43% de la consommation totale. Cela s'explique par la production de chaleur du territoire, qui permettent d'acquérir une certaine autonomie.



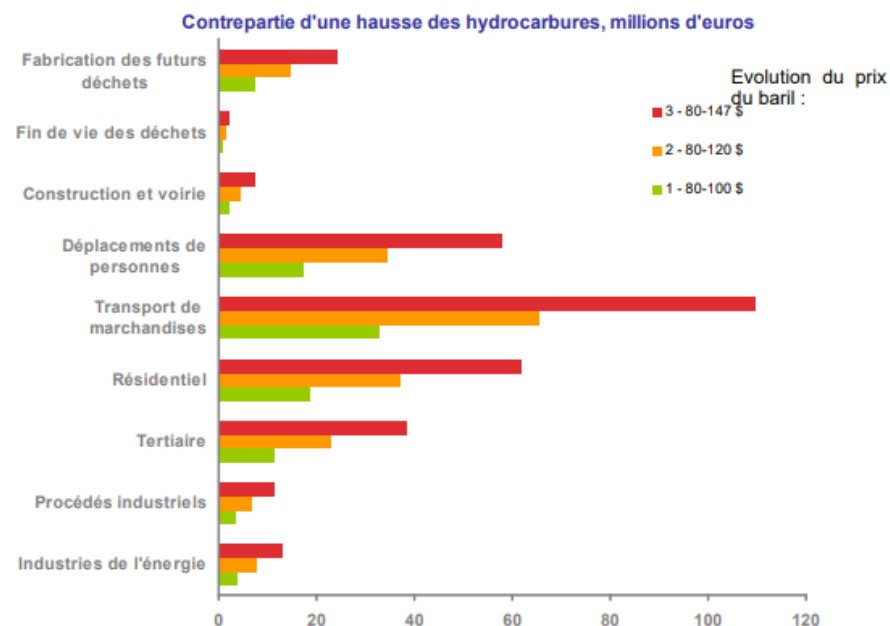
Source : outil [FacETe](#) – Traitement BL évolution



Les secteurs diversement impactés par la hausse du prix des énergies fossiles

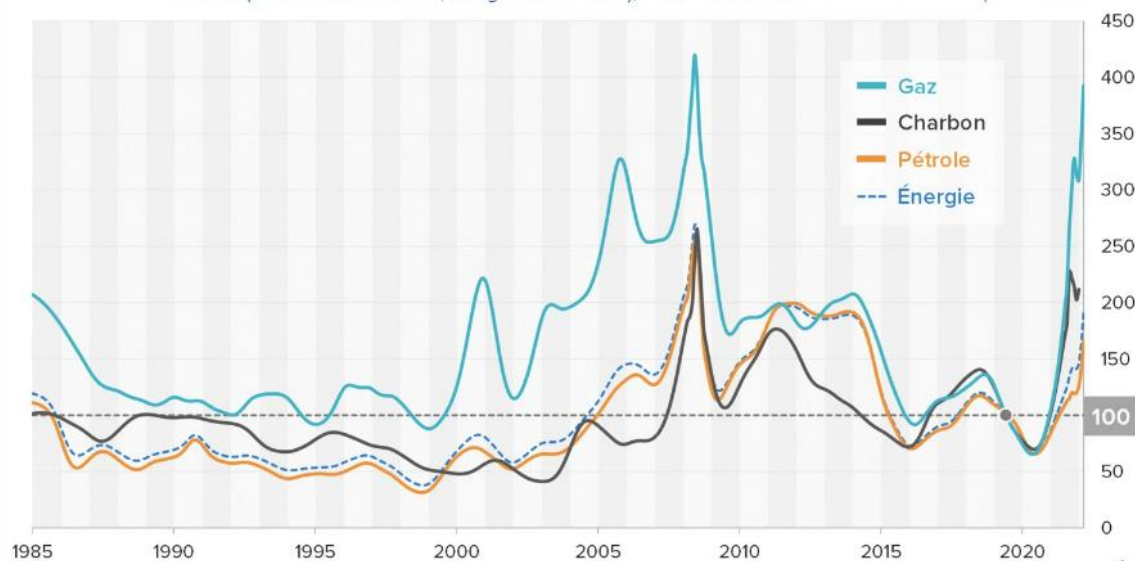
- Le précédent PCAET de Dijon (2012) mettait en évidence la **vulnérabilité des secteurs économiques** en fonction de l'évolution du coût des différentes énergies fossiles.
- L'analyse montrait notamment que **les secteurs des transports de marchandises** et de personnes étaient les **plus vulnérables** à l'évolution du prix du baril de pétrole (cf. graphique ci-contre). 11 ans plus tard, les **transports restent dépendants à 90% aux carburants fossiles** (biocarburants, biogaz et électricité pour le reste).
- La simulation faite lors du PCAET de 2012 reposait sur les données suivantes (1^{er} juillet 2010).
 - 80 \$ le baril de pétrole (bourse de New York)
 - 40 € le MWh de gaz
 - 140 \$ la tonne de charbon (marché ARA)
 - Taux de change \$ / € à 1,26 \$ / €
- Depuis, les **prix des énergies fossiles ont connu un pic en 2022**, particulièrement en Europe. C'est le **gaz** qui a le plus augmenté, avec des **impacts** principalement sur les **secteurs tertiaire, résidentiel** et industriel, notamment les collectivités (selon Intercommunalités de France, la facture énergétique des 3/4 des intercommunalités a doublé, voire triplé ou quadruplé), les ménages, les artisans et PME.
- En 2023, les prix des combustibles fossiles, qui ont baissé après le pic de 2022, sont comparables aux valeurs de 2010 :
 - 81 \$ le baril de pétrole (bourse de New York)
 - 44 € le MWh de gaz (marché du PEG)
 - ~130 \$ la tonne de charbon

Analyse de vulnérabilité sectorielle à l'évolution des prix de l'énergie



Fluctuation des prix des combustibles fossiles

Prix réels (en monnaie constante, corrigée de l'inflation), base 100 en 2019. Lissé | Source : Banque mondiale



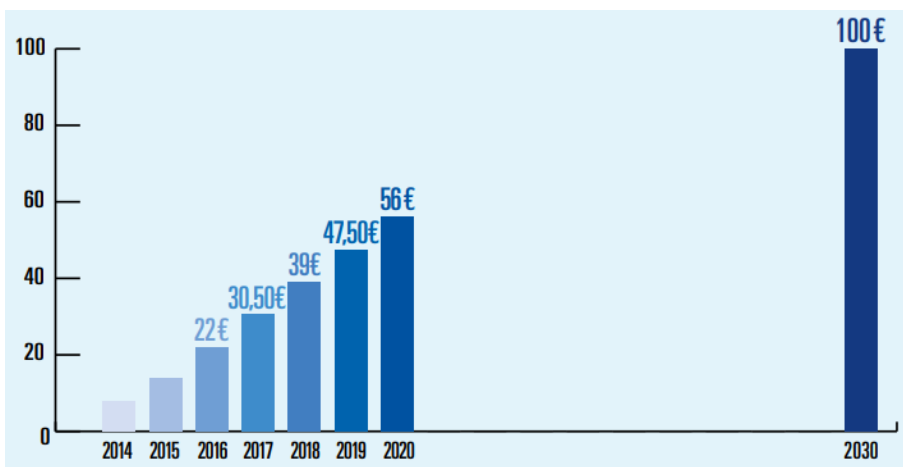


Tarification du carbone : un équilibre à trouver entre signal-prix à donner et équité

Au niveau national, une taxe carbone depuis 2014

La France a introduit en 2014 une **composante carbone** au sein de différentes taxes existantes (TICPE, TICGN et TICC), sans augmentation des taux. Elle concerne les **particuliers et les professionnels**. Initialement fixée à 7€/tonne CO₂, elle s'établit à environ **50€/t en 2023** et devrait atteindre **100€/t en 2050**.

Evolution prévue de la taxe carbone en France



Au niveau européen, un Système d'Echange de Quotas d'Emissions

L'UE a mis en place en 2005 un **système d'échange de quotas d'émissions (SEQE I)**. En 2023, ce SEQE couvre les secteurs suivants : **secteur de l'énergie, installations industrielles et aviation**, soit environ 40% des émissions de l'UE. Dans le cadre du renforcement de l'ambition des objectifs européens pour 2030 (**Fit for 55**), le transport maritime va être inclus dans le système (au 1/1/24), 90 millions de quotas gratuits (alloués notamment à l'industrie) vont être retirés en 2024 et l'ambition de réduction des émissions couvertes a été augmentée de 43% à 62%. En 2023, la tonne de CO₂ coûte environ **100€/t**.

Le Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières (MACF), pour soumettre à la tarification carbone les produits importés dans l'UE

Le MACF est progressivement mis en œuvre depuis le 1^{er} octobre 2023, pour créer des conditions de concurrence équitables entre les industries de l'UE et celles des pays tiers. Ainsi, les **industries hors UE les plus émettrices (acier, ciment, aluminium, engrais azotés, hydrogène)** qui importent leurs marchandises dans l'UE doivent désormais remplir des obligations de surveillance, de déclaration et de vérification. A partir de 2026, le mécanisme de tarification entrera en vigueur.

Un deuxième Système d'Echange de Quotas d'Emissions (SEQE II) à partir de 2027 pour étendre la tarification du carbone

L'une des limites du SEQE I est qu'il ne couvre qu'une partie des GES émis sur l'ensemble de l'UE. En plus du MACF, le **Parlement européen a approuvé en avril 2023 la création d'un second marché carbone (SEQE II)**, couvrant notamment le **chauffage des bâtiments** et les **carburants routiers**. Cela signifie qu'à la différence du SEQE I, ce système concerne aussi les particuliers.

Un enjeu d'anticipation de l'impact du SEQE II sur les plus vulnérables

Afin de ne pas pénaliser les entreprises et ménages les plus fragiles, le **prix de la tonne de CO₂ sera plafonné à 45€ au moins jusqu'en 2030** (sachant que les coûts réels d'évitement de CO₂ sont supérieurs à 100 €). La **mise en place du SEQE II** est prévue en **2027**, et pourra être décalée à 2028 si les prix des énergies fossiles atteignent des niveaux élevés. A noter que les Etats qui disposent d'un système de tarification du carbone avec un niveau de prix équivalent ou supérieur à celui du SEQE II (ce qui est le cas en France) sont autorisés à exempter les fournisseurs de carburant de l'UE.

Un Fonds social pour le climat partiellement financé par le SEQE II

Pour répondre au **risque d'une hausse des prix insoutenable**, le Parlement européen a créé un **fonds social pour le climat**, qui apportera un soutien **aux groupes vulnérables** (ménages, micro-entreprises, usagers des transports) les plus touchés par l'introduction de ce nouveau système. Le fonds sera doté de **65 milliards d'€ entre 2026 et 2032** (en partie alimenté par le SEQE II, il sera déployé un an avant) et pourra servir à financer des actions d'efficacité énergétique ou des aides directes au revenu.



La mesure de la précarité énergétique est polymorphe et les appréciations chiffrées de son étendue varient en conséquence. **L'ONPE (Observatoire national de la précarité énergétique)** propose une typologie permettant de classer les indicateurs de précarité en fonction de trois approches :

- l'approche par l'économie de la consommation, qui identifie les ménages consacrant une part jugée trop importante de leur revenu dans les dépenses d'énergie destinées à l'habitat ;
- l'approche par le ressenti d'inconfort des ménages dans leur logement, qui identifie les ménages déclarant souffrir du froid et/ou d'humidité dans leur habitat ;
- l'approche par la privation qui comptabilise les ménages ayant des dépenses réelles d'énergie significativement inférieures aux dépenses théoriques pour accéder à un confort standard dans leur logement

La première approche est utilisée par l'ONPE sur sa plateforme GEODIP et permet de présenter des résultats quantitatifs.

L'observatoire fait la distinction entre les dépenses énergétiques dédiées au logement et celles dédiées aux déplacements.

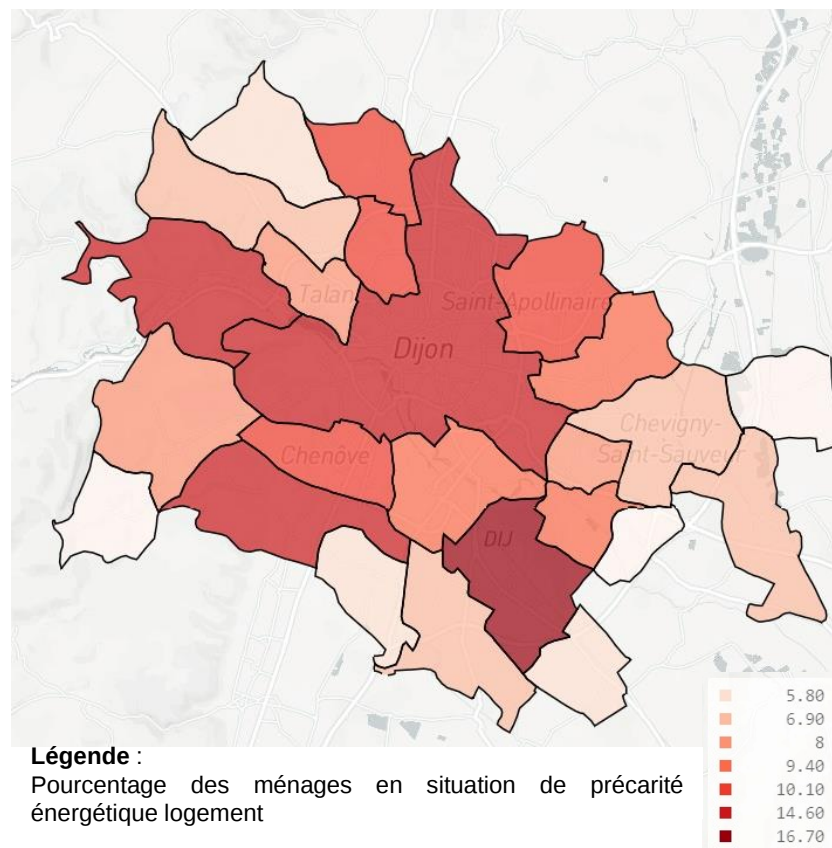
Les données les plus récentes partagées par l'observatoire datent de 2020.

Le modèle développé pour GEODIP permet d'estimer, pour un territoire donné, la part de ménages en situation de précarité énergétique à travers le croisement de plusieurs paramètres. En particulier, l'outil calcule les indicateurs de taux d'effort énergétique (TEE) à partir des revenus des ménages, de la consommation et de la facture énergétique des logements et des dépenses en carburant de la voiture pour la mobilité quotidienne.

Précarité énergétique dans le logement

La précarité énergétique, liée à la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel, est caractérisée si la part des ménages sous le 3ème décile de revenu, dont les dépenses énergétiques pour le logement (chauffage, eau chaude, électricité) sont supérieures à 8% des revenus totaux.

Part des ménages en précarité énergétique logement par commune



A l'échelle métropolitaine, 13% des habitants connaissent une situation de précarité énergétique, soit un peu moins que la moyenne nationale qui s'élève à 13,9%. Dijon Métropole a néanmoins le plus de ménages en précarité énergétique dans le département de la Côte d'Or. Le territoire représente environ 40% de la population en précarité énergétique sur le département (environ 18 500 ménages).



La précarité énergétique dans le logement touche de manière inégale les communes du territoire.

Les villes les plus touchées par la précarité énergétique, sont les villes de Ouges (16,70% des habitants) et Marsannay-la-Côte (16,20%), puis Plombière- les-Dijon et Dijon (14,60%).

Toutes ses villes, ont un taux de ménages sous le seuil de pauvreté supérieur ou égal à 20%, sauf pour la ville d'Ouges qui a un taux sensiblement plus faible. La précarité énergétique peut donc s'expliquer également par la facture énergétique et la consommation énergétique sur ce parc de logements, caractérisés par une proportion massive de logements individuels.

Ces analyses se rejoignent aussi si nous utilisons comme indicateur le nombre de ménages en précarité énergétique.

L'analyse de la précarité énergétique à l'échelle des IRIS (lots Regroupés pour l'Information Statistique) permet de saisir plus finement les dynamiques à l'échelle communale qui masque parfois une précarité énergétique présente sur un îlot spécifique d'habitats plutôt qu'une précarité diffuse sur tout le parc de logements communal.

- A Chevigny Saint-Sauveur, les ménages en situation de précarité énergétique représentent 7% du total de la population communale. Les quartiers de l'est de la ville concentrent cependant la plupart des ménages en situation de précarité énergétique. 1/3 des habitants des quartiers dans la Zone économique sont en situations de précarité énergétique, notamment car le nombre de ménages est très faible ce qui influe dans la répartition totale.
- A Dijon, les quartiers qui concentrent le plus de ménages en situation de précarité énergétique sont les quartiers de l'est de la ville (Université, Poussots et Mansart) ainsi que le quartier de Fontaine d'Ouche, où le taux de ménages en précarité énergétique oscille entre 20% et 38%.

Précarité énergétique des déplacements

La précarité énergétique, liée à la consommation d'énergie des déplacements, est caractérisée si la part des ménages sous le 3ème décile de revenu, dont les dépenses de carburant pour la mobilité quotidienne sont supérieures à 4,5% des revenus totaux.

L'échelle métropolitaine, 14,9 % des habitants connaissent une situation de précarité énergétique, soit plus que la moyenne nationale qui s'élève à 13,7%.

Le même constat réalisé pour le logement à l'échelle départemental peut être fait s'agissant des mobilités : la métropole accueille le plus de ménages en précarité énergétique mobilité en voiture avec environ 19 000 ménages en précarité sur les 38 600 du département.

Les villes de Dijon, Longvic, Quetigny et Ouges sont les principales communes concernées par la précarité énergétique dû à la mobilité quotidienne en voiture, notamment en part de la population concernée par une situation de précarité énergétique.

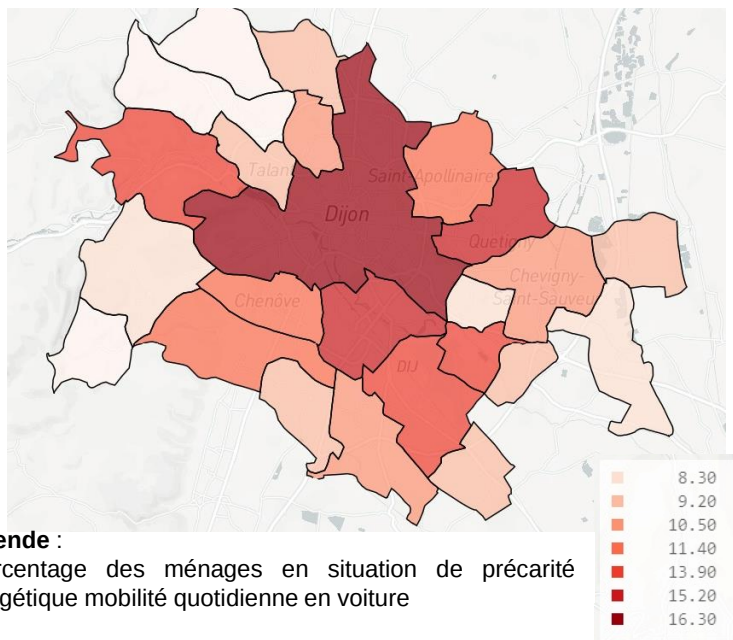
Ces analyses se rejoignent aussi si nous utilisons comme indicateur le nombre de ménages en précarité énergétique.

Les quartiers de l'est de Dijon comme Université et Poussots cumulent deux proportions importantes des précarité énergétique logement et des déplacements.

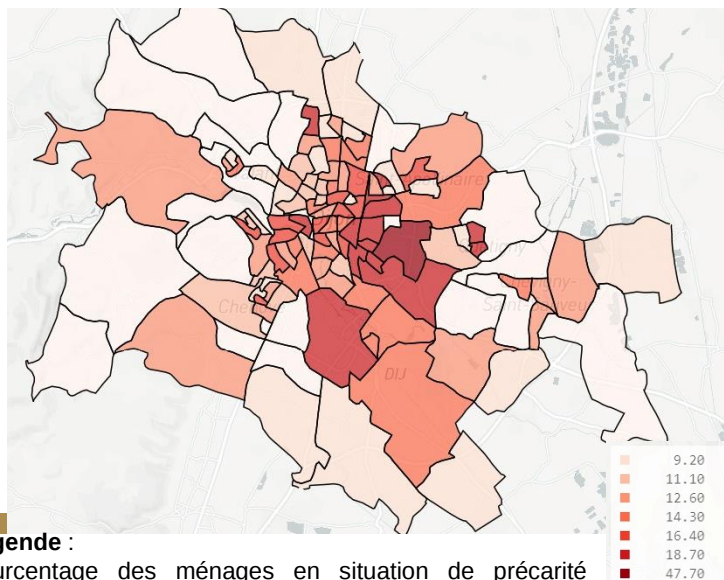
Les dépenses en carburant ne sont pas nécessairement le facteur discriminant dans l'établissement d'une situation de précarité énergétiques puisque les communes périphériques sont celles qui concentrent les plus fortes dépenses en carburant mais qui concentrent également des revenus plus élevés que dans les autres communes.



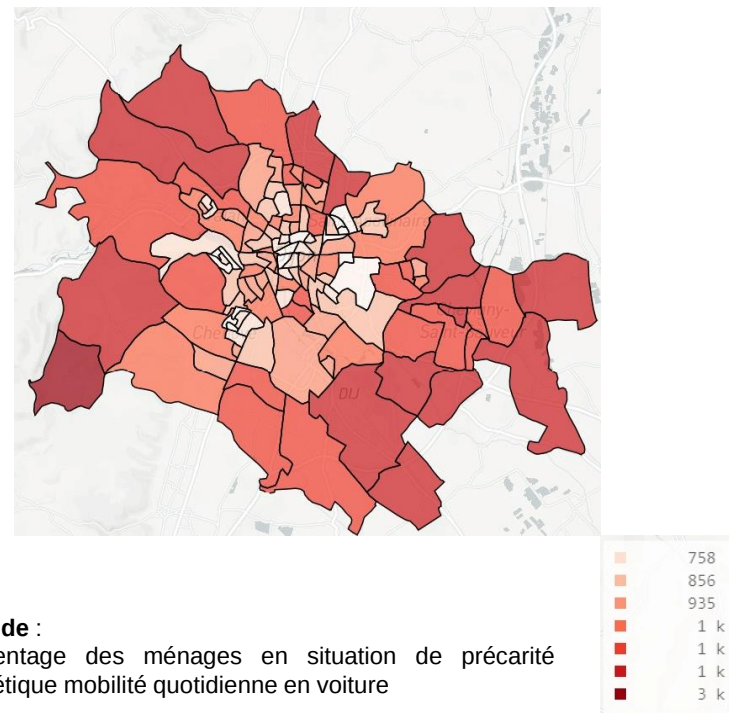
Part des ménages en précarité énergétique mobilité quotidienne en voiture par commune



Part des ménages en précarité énergétique mobilité quotidienne en voiture par IRIS



Dépenses moyennes de carburant liées à la mobilité quotidienne





Précarité énergétique des déplacements projetée

75% des ménages sont peu ou pas exposés aux risques liés à l'augmentation du coût du carburant.

L'impact de la hausse du carburant varie en fonction du lieu de résidence, et notamment de l'accessibilité aux transports en commun.

Les résidents des quartiers desservis par le réseau de transport de la métropole sont moins tributaires de l'usage fréquent de véhicules personnels, moins sensibles aux variations du marché pétrolier.

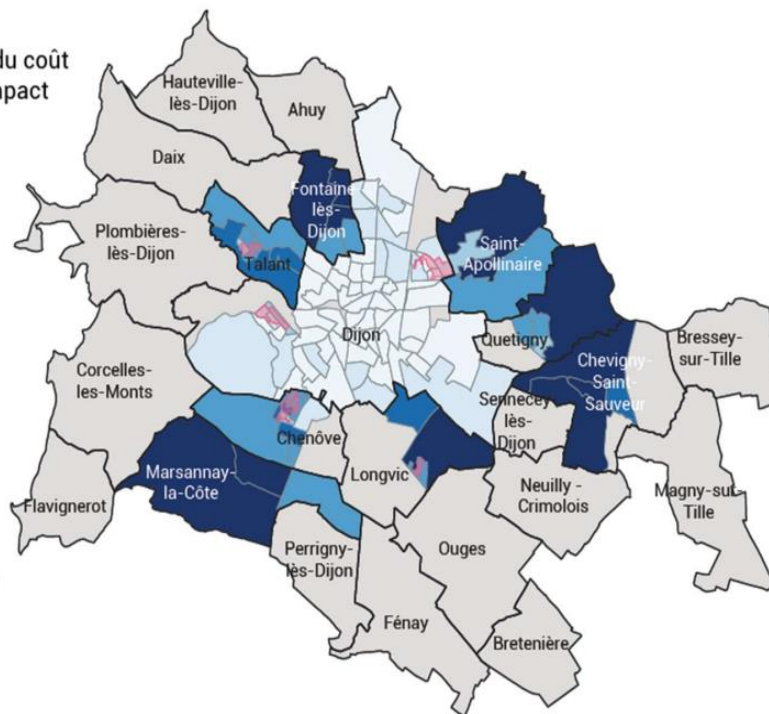
Ménages pour lesquels la hausse du coût du carburant aurait un effet moyen à très important

Source : Insee, RP fichiers détail 2019 – Traitements ©Compas

Part de ménages
pour lesquels la hausse du coût
du carburant aurait un impact
moyen à très important



Quartiers prioritaires
Contours commune
Contours Iris
Données indisponibles





De forts potentiels de réduction de consommation d'énergie

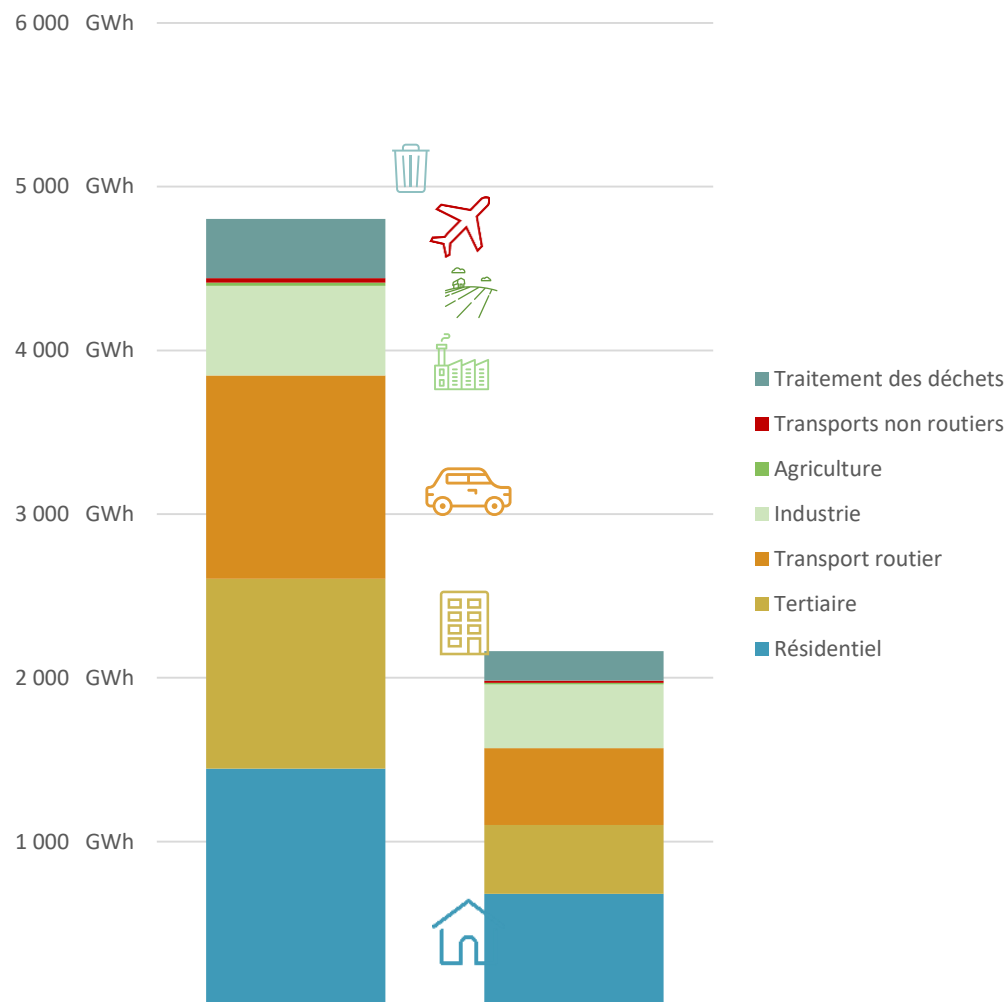
Une réduction possible de 55% de la consommation d'énergie finale

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

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses consommations d'énergie de **-55% par rapport à 2022**.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2022
Résidentiel	-53%
Tertiaire	--64%
Transports	-62%
Industrie	-29%
Agriculture	-41%
Transports non routiers	-50%
Traitement des déchets	-50%
Total	-55%

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





Énergies renouvelables





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.



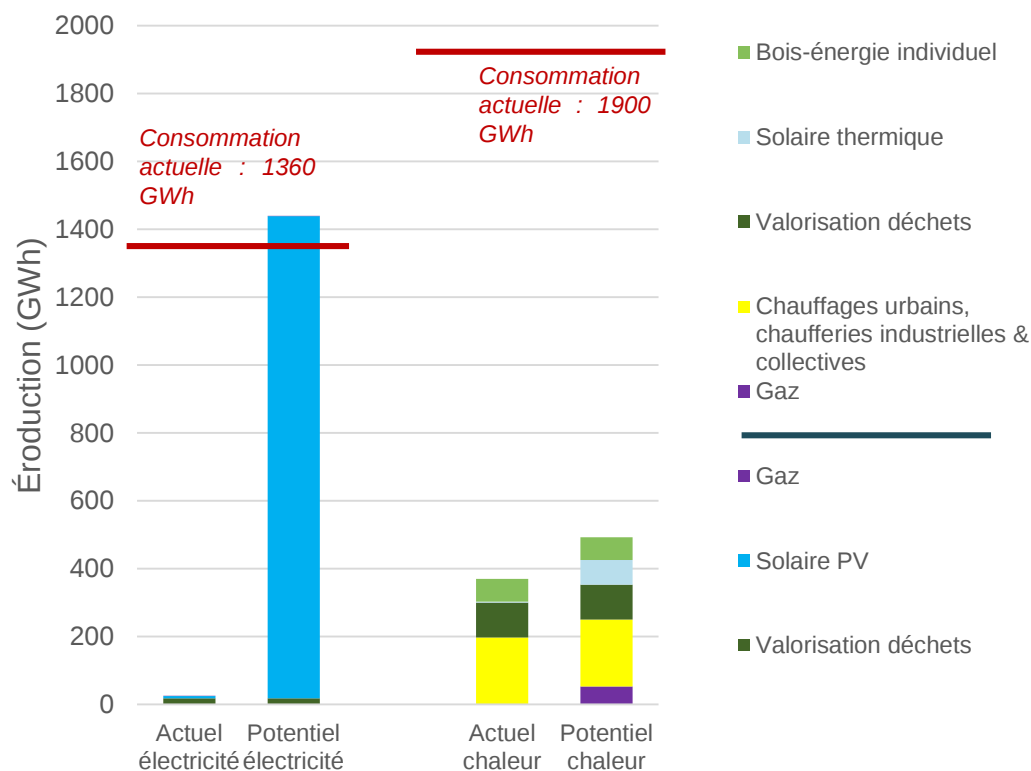
Chiffres clés – Production d'énergie renouvelable

Une production encore faible

- 474 GWh en 2021 au total (électricité et chaleur)
- Soit 10% de l'énergie consommée en 2022



Comparaison des potentiels de production d'EnR aux productions actuelles - Dijon Métropole 2021



Solaire PV et thermique

6 GWh en 2021, un potentiel de plus de 1400 GWh/an en photovoltaïque et 73 GWh/an en thermique (non additionnable)

Bois-énergie

269 GWh en 2020, un faible potentiel de développement d'une filière locale (16 GWh/an)



Méthanisation

0,9 GWh en 2021, des projets récemment lancés (10 GWh/an), et un potentiel de 53 GWh/an

Géothermie

Un potentiel à explorer au sud du territoire



Eolien

Le territoire en zone d'exclusion, pas de développement possible aujourd'hui

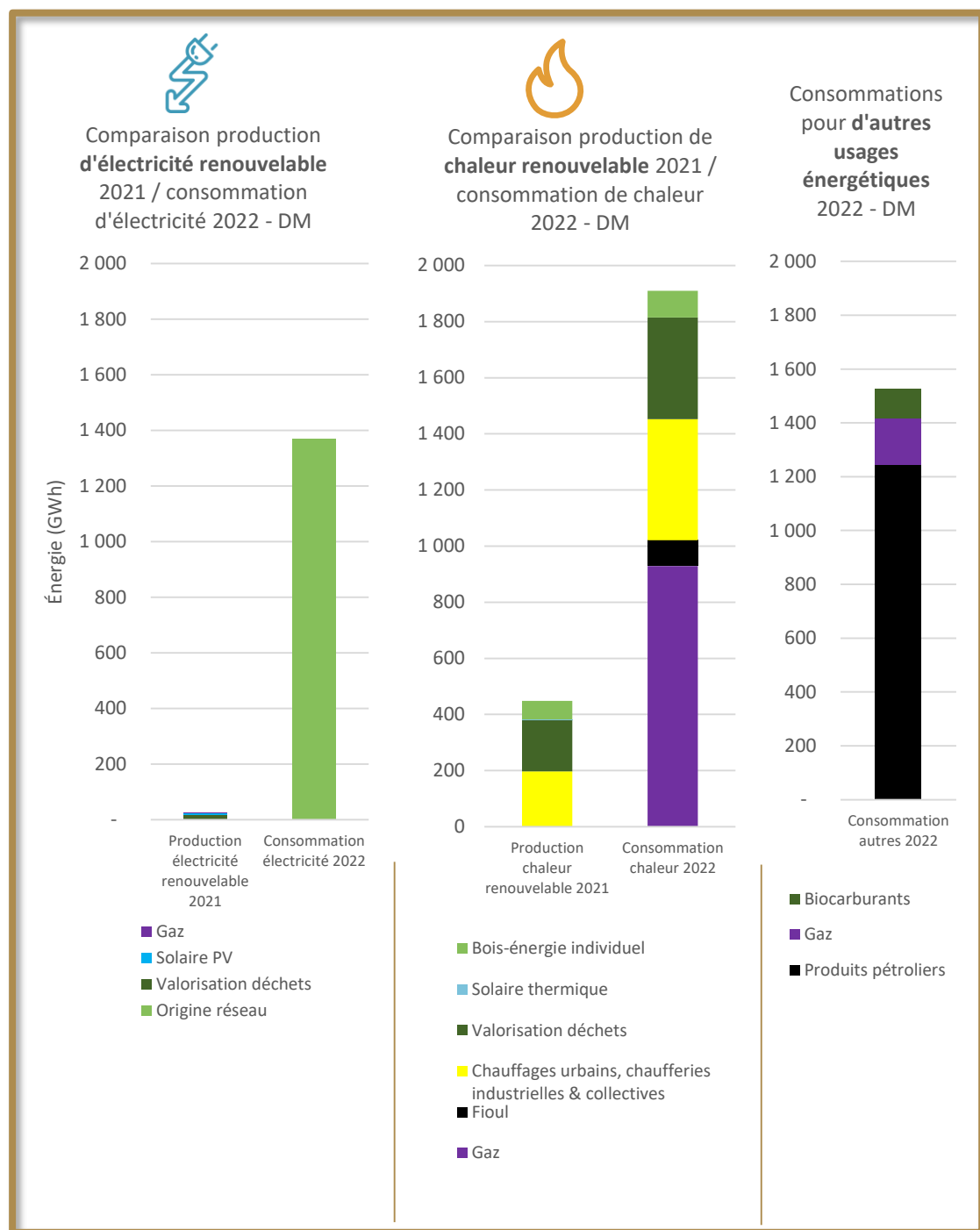
Sources : Données OPTER/ORECA

Note : toutes les filières ne pourront se développer selon leur potentiel maximum : les potentiels en solaire PV et thermique ne sont pas additionnables.



Une autonomie énergétique encore faible

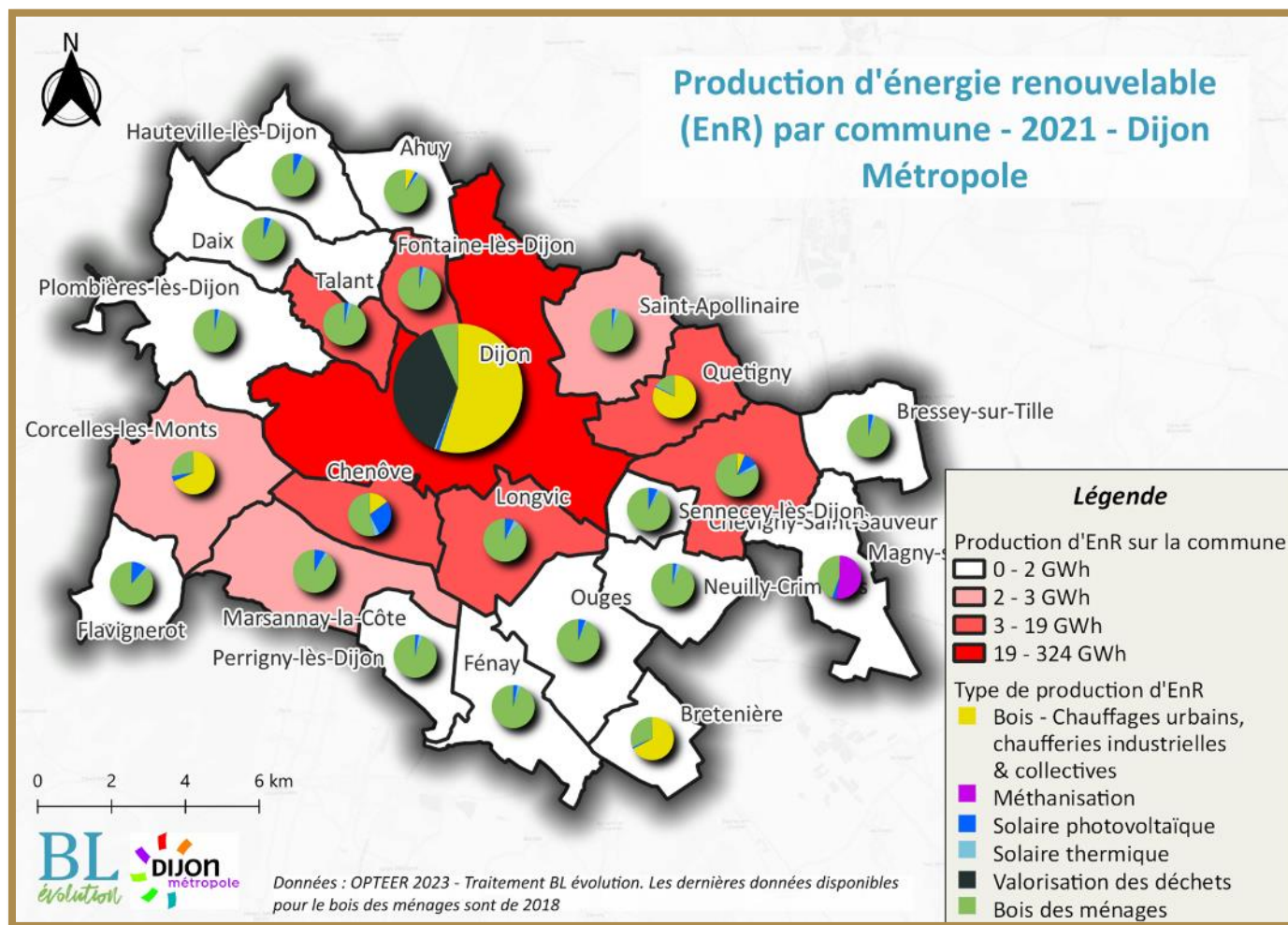
- L'autonomie énergétique du territoire est calculée avec le rapport de l'énergie produite sur le territoire par l'énergie consommée. Pour Dijon Métropole l'autonomie énergétique en 2021 est **d'environ 10%**. Plus précisément :
 - La production d'électricité correspond à 2% des consommations ;
 - La production de chaleur correspond à 24% des consommations ;
 - Pour les autres usages énergétiques aucune production n'a été identifiée.
- **L'électricité** consommée provient du réseau national. La production provient de solaire photovoltaïque (PV), de gaz (co-génération sur site de méthanisation), et de valorisation des déchets (co-génération).
- La **chaleur** consommée provient du bois-énergie individuel (bois brûlé dans les poêles par exemple), du solaire thermique, de la valorisation des déchets (co-génération), des réseaux de chaleurs du territoire, et de produits fossiles (fioul et gaz).
 - Il existe ici un écart entre bois-énergie consommé et produit, dû à une différence de date des données : 2022 pour la consommation et 2020 pour la production.
 - La méthodologie utilisée par ATMO considère que l'énergie produite par valorisation des déchets est à 50% renouvelable, ce qui explique les écarts entre consommation et production.
 - L'écart entre production et consommation des chauffages urbains est dû au fait que seule une partie de la production se fait de manière renouvelable (49% en 2020).
 - Le gaz provient du réseau national et des productions locales (0,1% de la consommation).
- Les **autres usages énergétiques** sont les biocarburants pour les transports, le gaz pour les transports l'industrie et l'agriculture, et les produits pétroliers pour les transports l'industrie et l'agriculture. Ils ne sont pas produits sur le territoire.





Une production d'énergie centrée sur Dijon

- Les disparités géographiques de production d'énergie renouvelable sont importantes : Dijon produit **83% de toute la production d'énergie** en 2021. Cette production se fait essentiellement *via* les réseaux de chaleur et la valorisation des déchets. Les réseaux de chaleur représentent aussi une part majoritaire de la production pour Quétigny, Corcelles-les-Monts et Bretenière.
- Il y a un méthaniseur présent sur Magny-sur-Tille, qui représente l'essentiel de la production de cette commune. Cette production reste marginale en 2021 (0,9 GWh), mais un projet inauguré en 2023 prévoit 10 GWh/an de production.
- Le reste des communes produit peu d'énergie renouvelable, séparé entre bois des ménages, solaire photovoltaïque et solaire thermique.





Une production d'énergies renouvelables en forte augmentation

Une **augmentation totale** de la production de **291 GWh** entre 2010 et 2021 (de 143 GWh à 455 GWh)

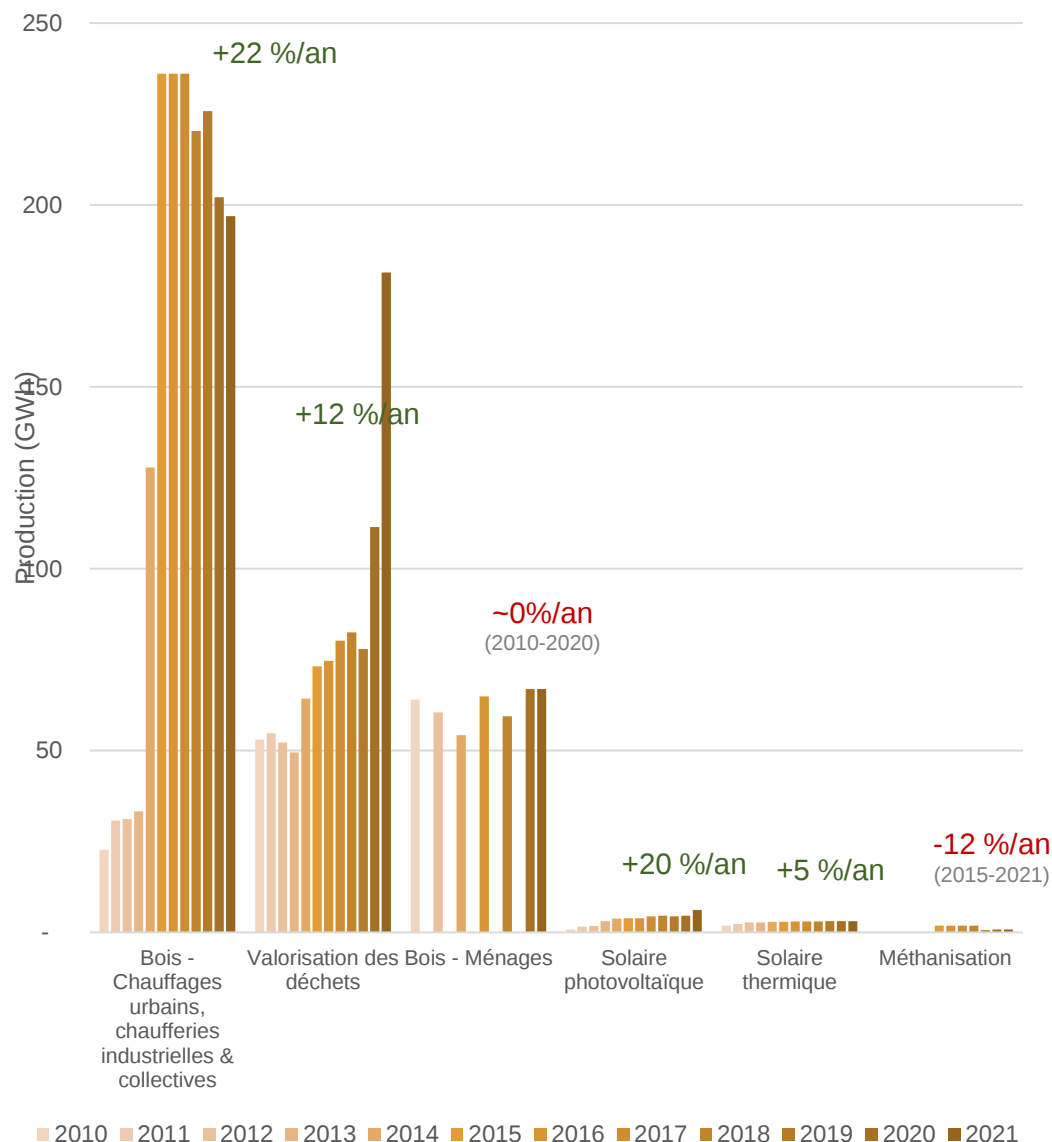
Une croissance de production d'EnR de 8%/an depuis 2010

- Cette croissance est principalement portée par le développement des **réseaux de chaleur**. On observe une forte augmentation de production entre 2014 et 2015, et une baisse plus récente.
- La croissance de la production d'EnR est aussi liée à la **valorisation des déchets** avec un premier pic en 2014 suivi d'un second en 2020. Notons que selon la méthodologie utilisée par ATMO 50% de la production de chaleur par valorisation des déchets est considérée comme renouvelable.
- La production de chaleur par **bois-énergie pour les ménages** est assez constante depuis 2010. Notons qu'en termes d'installations le nombre de logements chauffés au bois est passé de 1 972 en 2006 à 4 450 en 2019 (+126%), pour une hausse du nombre de logements de +12% (source INSEE).
- Malgré des évolutions sur 2010-2021 de +20%/an pour le **solaire photovoltaïque** et +5%/an pour le **solaire thermique**, ces sources de production restent marginales sur le territoire.

Une seule source de production de baisse

- La cogénération gaz/électricité par **méthanisation** est la seule source d'énergie qui recule sur le territoire : après un plateau à 1,8 GWh entre 2015 et 2018 elle redescend à 0,9 GWh en 2021.

Évolution de la production d'énergie renouvelable - Dijon Métropole



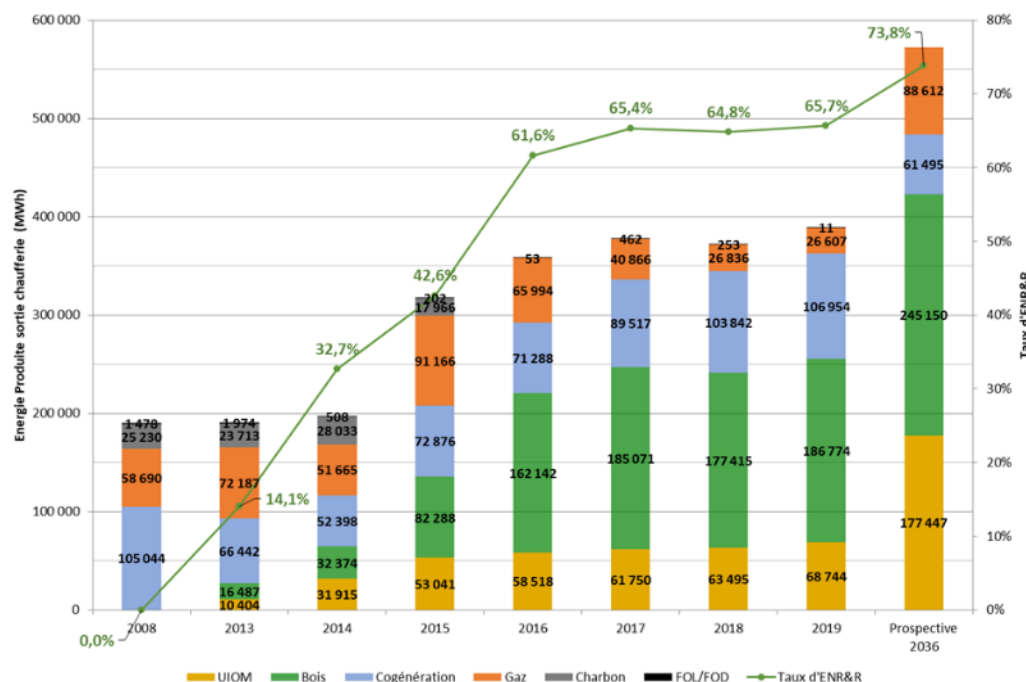


Développement des EnR : poursuivre la dynamique

Planification existante :

- PCAET
- Schéma Directeur des Energies (SDE)

Taux d'EnR dans le RCU, Dijon Métropole (2008-2036)



Principales actions menées :

- **Raccordement** des **bâtiments** publics au **réseau de chaleur** (74 en 2019)
- Projet d'**îlots à énergie positive** dans le quartier Fontaine d'Ouche, programme **RESPONSE** (autoconsommation PV)
- **6500m² de panneaux PV** installés sur les bâtiments de la Ville et la Métropole de Dijon
- **Centrale solaire Dijon-Valmy** (15 MWc)
- **Méthanisation** à la **STEP** Dijon-Longvic (environ 10 GWh/an)
- Construction de **2 stations de production d'H2** (2023 et 2025)

Pistes supplémentaires :

- **Massifier le développement des principaux potentiels** : solaire PV et solaire thermique (sur les ensembles urbains avec de forts besoins en ECS)
- **Exploiter les autres potentiels** : géothermie de surface (au Sud du territoire), méthanisation (essentiellement OM)

Maturité globale :

A développer

Production d'électricité



- Solaire photovoltaïque : une source d'énergie en plein développement
- Solaire photovoltaïque : de nombreuses actions de développement sur le territoire
- Solaire photovoltaïque : un très fort potentiel de développement
- Éolien : le territoire en zone d'exclusion
- Autres leviers de production d'électricité renouvelable

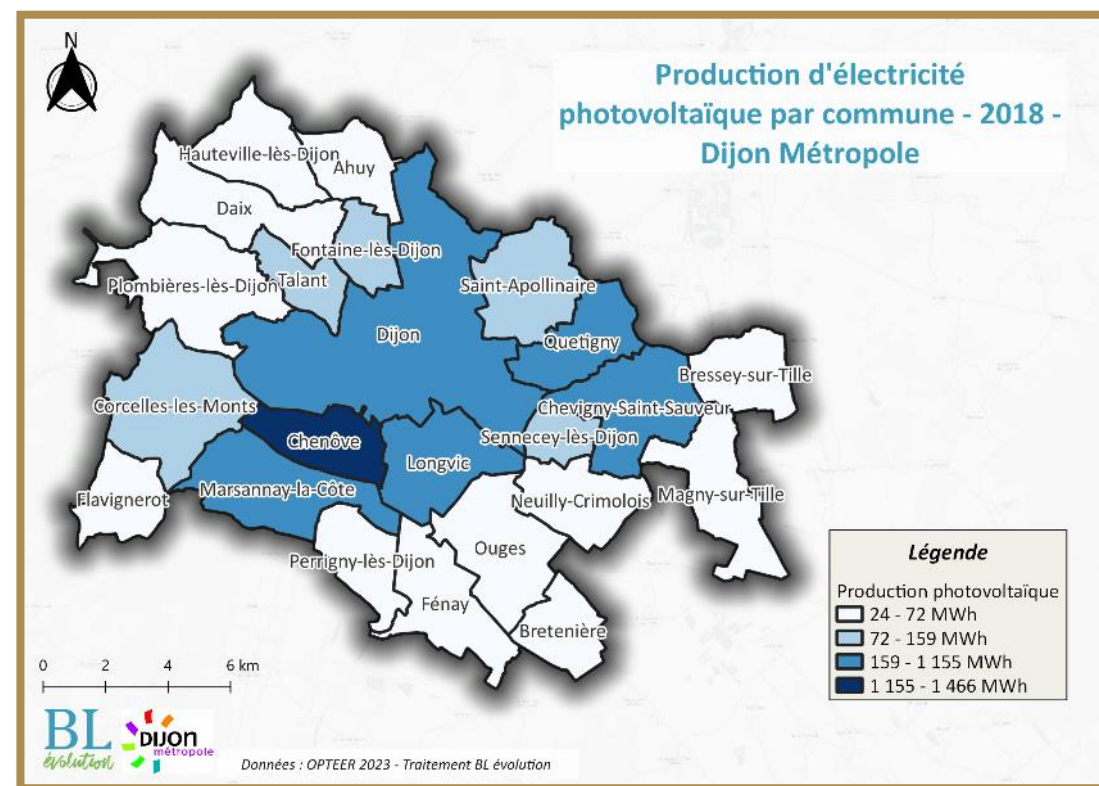


Une production encore faible...

- La production d'électricité photovoltaïque est de 6 GWh en 2021, soit 2% du total de la production d'EnR et 24% de la production d'électricité.

...Malgré une forte évolution

- La production de solaire PV a fortement augmenté entre 2009 et 2021, passant de 0,2 GWh à plus de 6. Cela représente une multiplication par 34 de la production entre 2009 et 2021 soit environ +34%/an.
- Ces très fortes croissances sont à pondérer par le fait que les productions restent encore faibles aujourd'hui comparées aux consommations.





Solaire photovoltaïque : de nombreuses actions de développement sur le territoire

Projets de production photovoltaïque au sol

- Le Parc Solaire Valmy a été inauguré en 2020 avec 200 000€ de financement participatif (cf. caractéristiques ci-contre)
- Plusieurs autres projets sont identifiés sur le territoire :
 - Sur la base aérienne 102 de Longvic ;
 - Dans l'ancienne décharge de déchets inertes (10 ha à Talant) ;
 - Une centrale au sol au centre d'enfouissement technique (CET) sud / nord ;
 - Une centrale au sol à Magny ;
 - Une centrale au sol à Hauteville.

Projets d'autoconsommation collective

- Une étude de potentiel sur le patrimoine a été réalisée en 2022 (voir ci-contre).
- Le volet photovoltaïque du projet Response est actif depuis septembre 2022 et traite d'autoconsommation collective.
- D'autres projets sont identifiés :
 - Sur le parking du Zénith et le CEM Divia ;
 - Sur le parking Valmy et la piscine olympique ;
 - Sur le parking ouest du centre commercial de la Toison Or ;
 - Sur d'autres bâtiments et parking de Dijon Métropole

La centrale solaire de Dijon



Caractéristiques du parc solaire de Valmy

Projets d'autoconsommation individuelle

- Plusieurs installations sont déjà existantes :
 - Sur la toiture de la piscine et le CEM.
 - Sur le site de Bericap à Longvic.
- D'autres projets sont identifiés :
 - Sur le site de la chocolaterie ;
 - Sur d'autres bâtiments et parking de Dijon Métropole

90 bâtiments communaux étudiés

Puissance potentielle mobilisable :
8,4 MWc
Production potentielle :
7,9 GWh/an

14 parkings en espace publics étudiés

Puissance potentielle mobilisable :
7,9 MWc
Production potentielle :
7,2 GWh/an

Soit une production potentielle totale de 15,1 GWh/an sur le patrimoine

Étude de potentiel photovoltaïque sur patrimoine en autoconsommation collective



Solaire photovoltaïque : un très fort potentiel de développement

Un premier potentiel identifié au sol

- Une étude de potentiel PV au sol réalisée en 2019 identifie 1060 sites qui peuvent accueillir une puissance totale de 1,1 GWc (soit une énergie d'environ **1 100 GWh/an**, ou encore 80% de la consommation d'électricité de 2022).

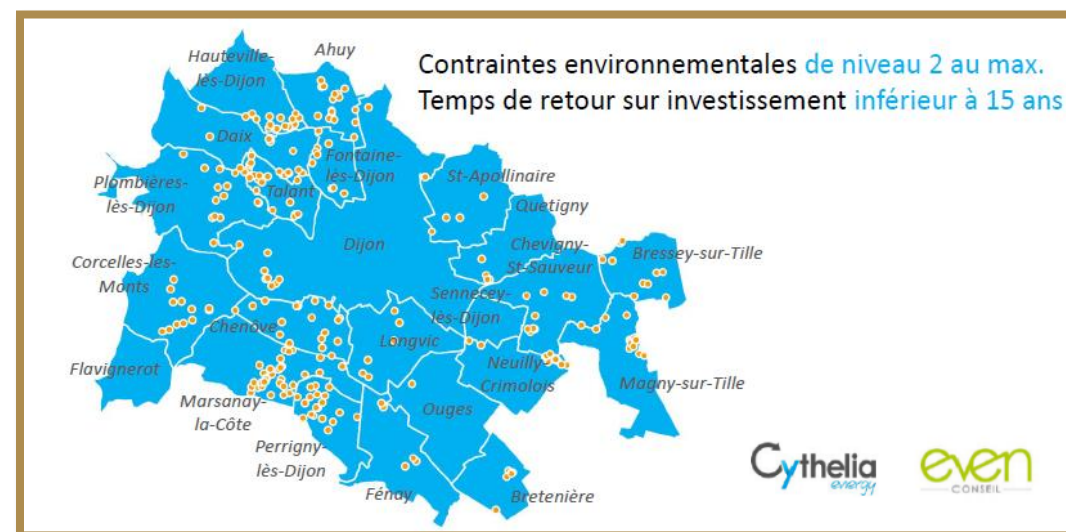
Un autre potentiel existant sur l'ensemble des toitures du territoire

- Le potentiel photovoltaïque sur toit est réalisé en créant un cadastre solaire du territoire avec les bâtiments agricoles, commerciaux, industriels, résidentiels et sportifs. Cela permet d'estimer une surface potentielle d'installation de panneaux de 2,5 millions de m².
- Cela correspond à un potentiel de production d'environ **320 GWh/an** dont 15 GWh/an ont été estimés sur le patrimoine bâti de la métropole : c'est 23% de la consommation d'électricité de 2022.

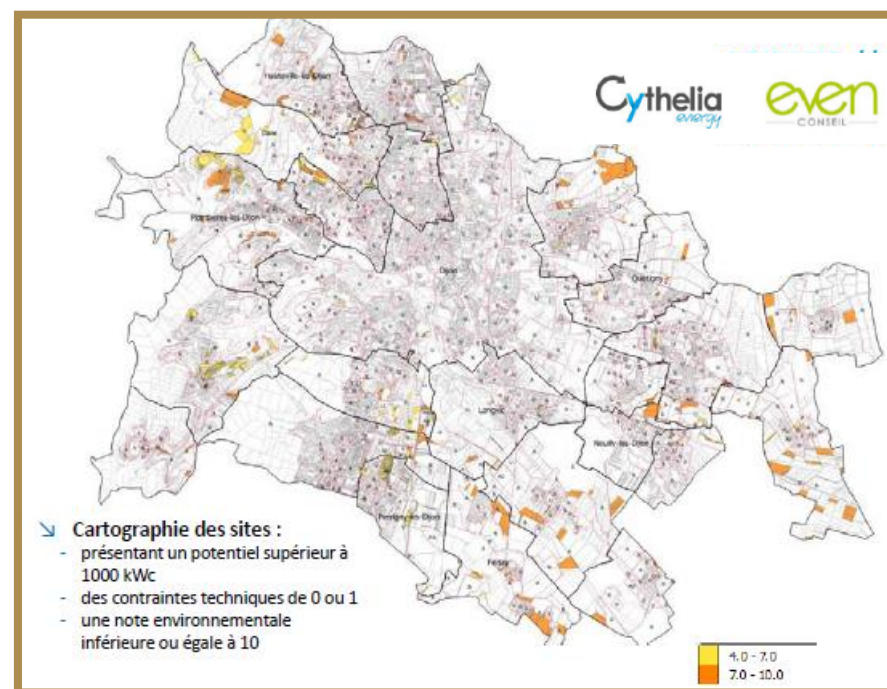


Synthèse pour la filière « photovoltaïque »

- Production en 2021 : 6 GWh (24% de la production actuelle d'électricité)
- Potentiel : 1 100 GWh/an au sol, 320 GWh/an sur toiture. Soit plus que l'électricité consommée en 2022.



Emplacement des 263 sites potentiels de photovoltaïque au sol à faible contrainte



Cartographie des sites à fort potentiel pour l'installation de photovoltaïque au sol

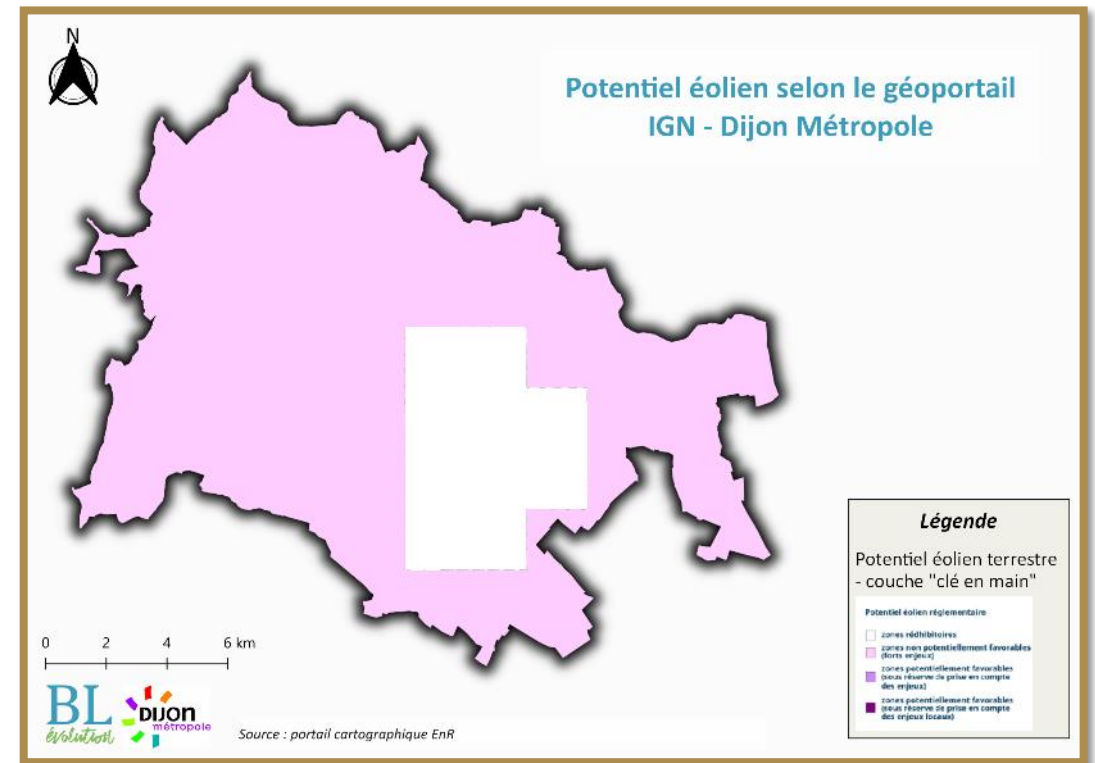
- Source PV au sol : étude de potentiel de développement du solaire photovoltaïque au sol sur le territoire de DM, par Cythelia energy & Even conseil, pour DM
- Source PV sur toit : calculs BL évolution à partir de BD TOPO (IGN)



Éolien : le territoire en zone d'exclusion

Pas d'éolienne installée sur le territoire

- Il n'y a pas de parc éolien sur le territoire de Dijon Métropole.
- Les contraintes aériennes identifiées dans le zonage de servitude du radar de Longvic montrent que l'ensemble du territoire de Dijon Métropole se trouve dans la **zone d'exclusion de moins de 20 km du périmètre aérien du radar**.
- Au regard des contraintes et des informations disponibles, **le développement de l'éolien est aujourd'hui impossible** sur le territoire. Cependant ce potentiel pourrait être ajusté si de nouvelles études sont amenées à être réalisées et si la législation évolue.



Synthèse pour la filière « éolien »

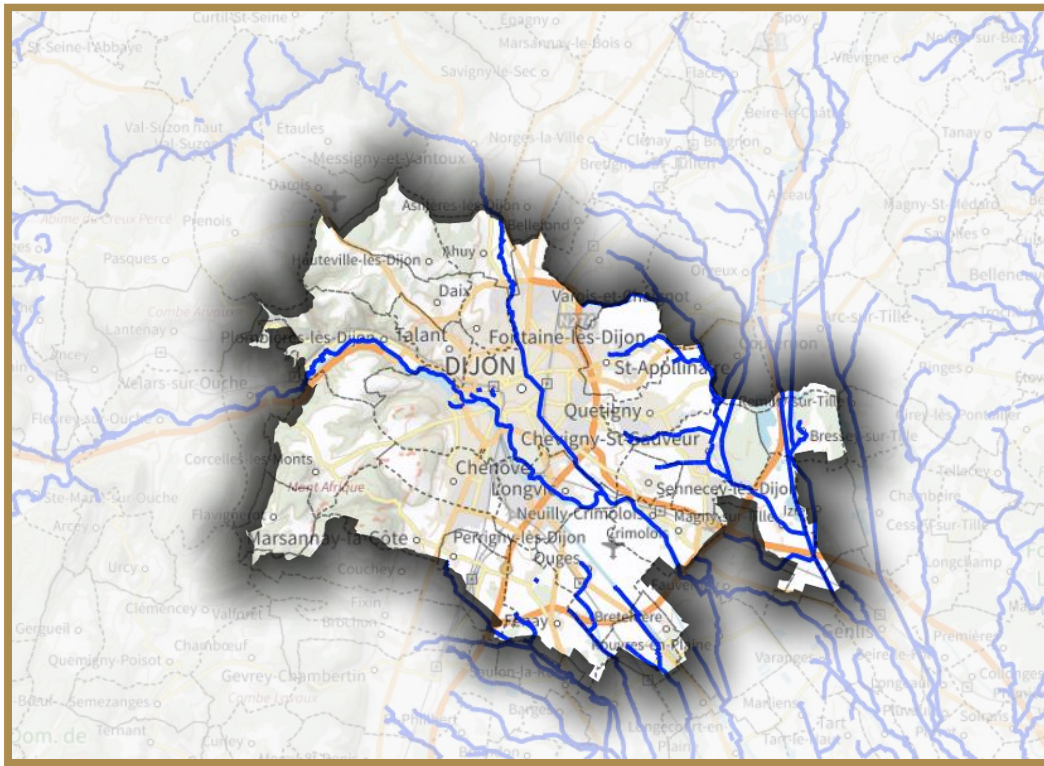
- Production : 0 GWh
- Potentiel : aucun aujourd'hui, contrainte aérienne forte





Hydroélectricité

- Le potentiel hydroélectrique est à préciser avec une étude fine s'il existe une volonté de développer cette filière.



Cartographie des cours d'eau de Côte d'Or au 01/08/21 - DDT 21

D'autres projets de production d'électricité identifiés dans le SDE

- Production électrique issue de l'incinération des boues de STEP.
- Optimisation de l'unité de valorisation énergétique (augmentation du rendement).
- Reconversion des unités de cogénération de gaz vers du biométhane.

Valorisation des déchets

- La production d'électricité par valorisation des déchets est considérée comme 50% renouvelable.
- Plusieurs facteurs peuvent influencer cette source d'énergie à l'avenir :
 - La volonté de développer des centres de traitements des déchets ou non ;
 - La production de déchets par les habitants. Celle-ci devrait diminuer à l'avenir ce qui entraînerait une diminution de la production d'énergie associée.

Production de chaleur



- Solaire thermique : un potentiel à conjuguer avec l'exploitation photovoltaïque
- Bois-énergie : une consommation développée, mais un faible potentiel de production locale
- Réseaux urbains de chaleur : des approvisionnements essentiellement renouvelables
- Méthanisation : un potentiel correspondant à un territoire urbain
- Géothermie : un potentiel à explorer au sud
- Pompes à chaleur, récupération de chaleur fatale



Solaire thermique : un potentiel à conjuguer avec l'exploitation photovoltaïque

Une filière de production de chaleur encore peu développée aujourd'hui

- 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 demande une **faible utilisation de ressources**. Elle est bien adaptée pour les bâtiments qui ont un taux d'occupation élevé et régulier (logements collectifs sociaux, hôpitaux, maisons de retraite) ou qui utilisent beaucoup d'eau chaude. Elle présente ainsi un potentiel de développement plus développé dans les **pôles urbains** du territoire.
- Sur le territoire, la production identifiée de chaleur par la filière solaire thermique était de 3 GWh en 2021, soit moins de 1% de la production de chaleur.

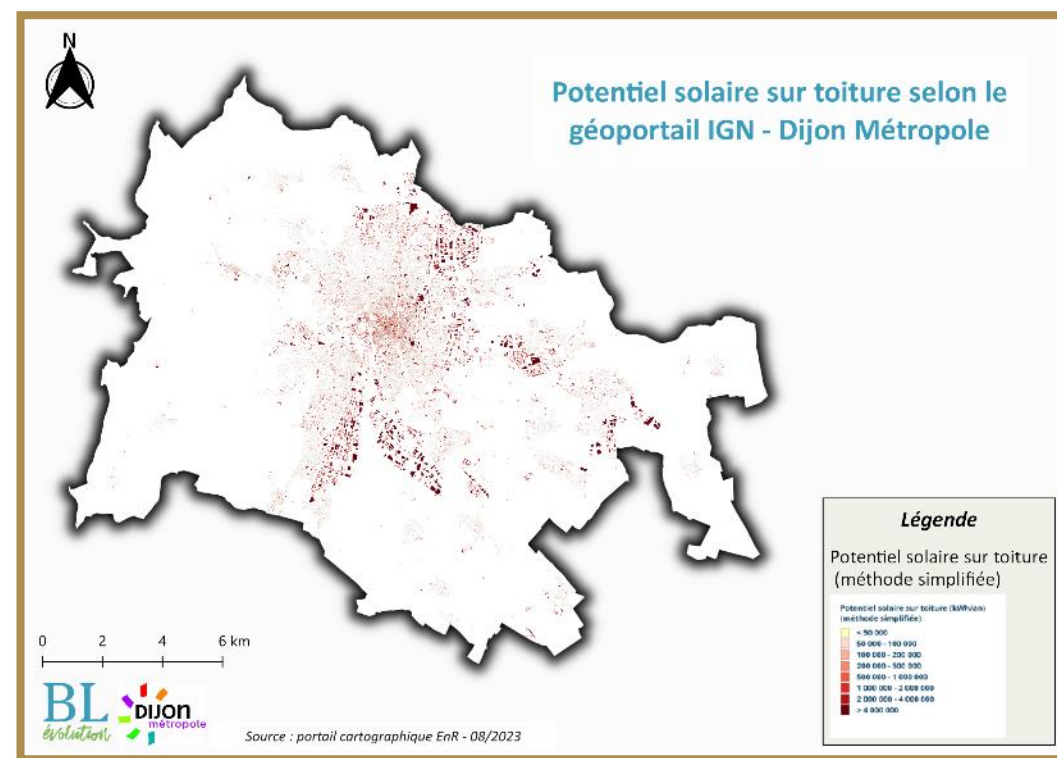
Possibilité de couvrir 4% des besoins actuels en chaleur

- La filière peut être déployée sur les toitures des habitats individuels et collectifs. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **73 GWh/an**, soit 4% des besoins actuels en chaleur. Un arbitrage doit cependant avoir lieu entre installation de panneaux photovoltaïques ou de solaire thermique, les deux ne pouvant cohabiter à plein potentiel sur le même toit.



Synthèse pour la filière du solaire thermique

- Production en 2021 : 3 GWh (0,8% de la production actuelle de chaleur)
- Potentiel : 73 GWh (4% de la consommation actuelle de chaleur), non cumulable avec le potentiel de photovoltaïque





Bois-énergie : une consommation développée, mais un faible potentiel de production locale

- Avec 67 GWh produits en 2020 le bois-énergie des ménages représente 18% de la production de chaleur renouvelable sur le territoire. Attention cependant : ceci ne correspond pas aux quantités de bois produites sur le territoire (inconnues), mais à l'énergie produite par combustion du bois dans les appareils comme les poêles ou cheminées : c'est le bois réellement brûlé.
- La majorité (53%) de la chaleur produite sur le territoire provient des chauffages urbains, chaufferies industrielles & collectives. Au niveau du chauffage urbain de Dijon c'est en 2020 35% de la chaleur qui provient de biomasse (source CRAC RCU 2020).
- Le territoire est couvert par près de 11 000 ha de forêts, soit 28% du territoire. Elles fournissent un potentiel de production de bois-énergie estimé à environ 16 GWh/an. Comme présenté sur la carte ci-contre, ce potentiel se situe majoritairement sur la **partie ouest** du territoire.

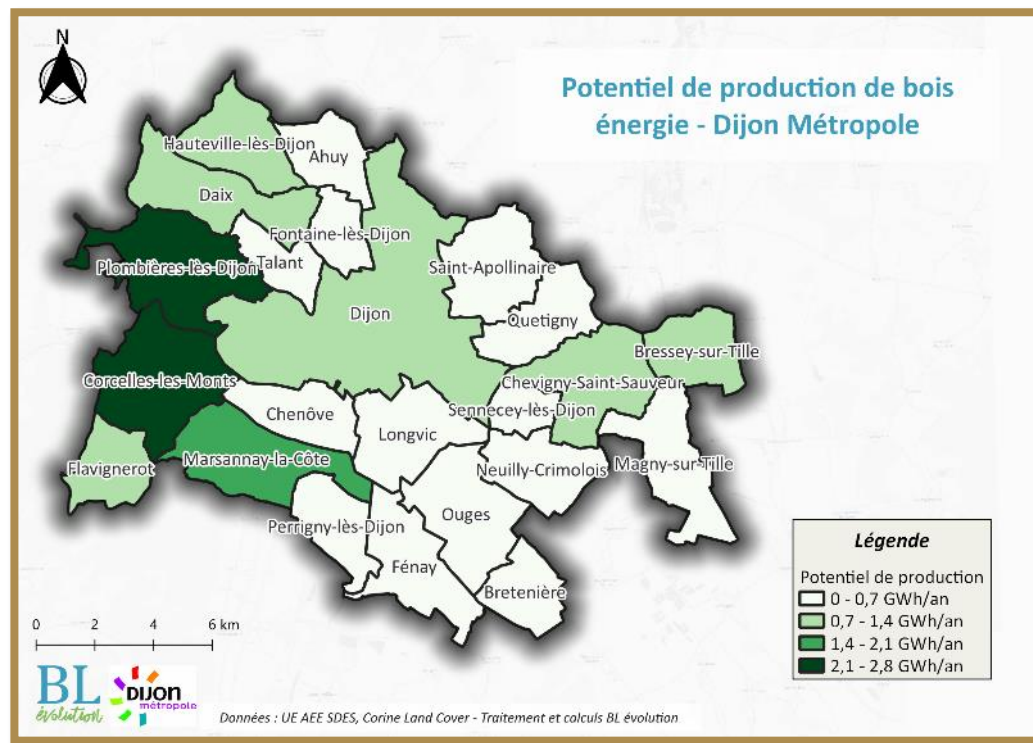
Projets identifiés (SDE)

- Évolution / création de nouvelles unités biomasse ;
- Étude sur potentiel à mener (schéma directeur RCU)



Synthèse pour la filière « bois-énergie »

- Production en 2020 : 269 GWh (73% de la production actuelle de chaleur, 14% de la consommation)
- Perspectives pour la filière : Développement d'une filière locale (production, traitement, valorisation, ...), avec un potentiel de 16 GWh/an



Chauffage au bois et qualité de l'air : un duo à surveiller

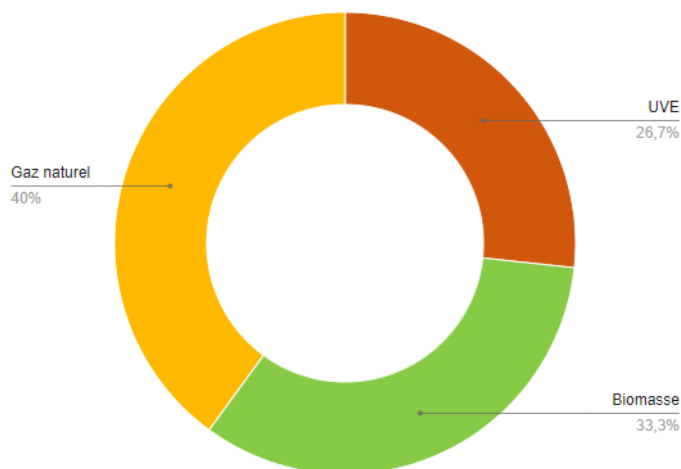
- La filière bois-énergie peut permettre le développement du chauffage au bois, afin de **réduire les émissions de CO₂** du chauffage et la **dépendance aux énergies fossiles** (fioul, gaz). Il est en effet considéré que le CO₂ émis lors de la combustion du bois est capté par la croissance des arbres 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 atmosphériques** (particules fines, HAP, COVNM, ...) 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, re-combustion des fumées, ...), et de systèmes de pilotage optimisant la combustion de la biomasse. Les émissions de polluants sont ainsi limitées.



Réseaux urbains de chaleur : des approvisionnements essentiellement renouvelables

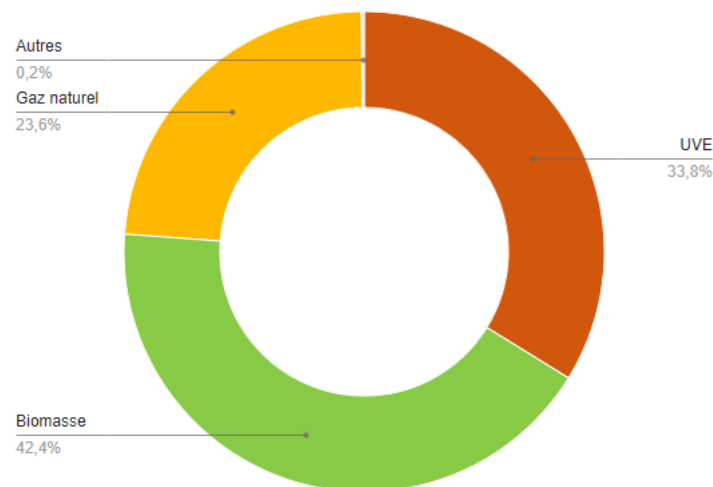
- Dijon Métropole dispose sur son territoire de deux réseaux de chaleur : dijon énergies (Dalkia) et le réseau du Grand Dijon Ouest.
- Les taux d'énergie renouvelable employés dans ces réseaux sont selon [viaseva](#) de 76% pour dijon énergies, et 60% pour le réseau du Grand Dijon Ouest.

Mix énergétique



Mix énergétique 2021 du Réseau du Grand Dijon Ouest

Mix énergétique



Mix énergétique 2021 du réseau Dijon énergies

- Les bouquets énergétiques des réseaux sont alimentés principalement par bois-énergie, puis par Unité de Valorisation Energétique (UVE), et enfin par gaz en complément.
- Le détail des réseaux de chaleur de la métropole se trouve dans la partie [Réseaux de chaleur](#).



Méthanisation : un potentiel correspondant à un territoire urbain

Une production en démarrage

- La production d'énergie par méthanisation en 2021 est de 0,9 GWh sur Dijon Métropole. Cette production est répartie équitablement entre une production électrique et une production thermique. Cela représente respectivement 2% des productions d'électricité et 0,1% des productions de chaleur.
- La méthanisation est la seule énergie du territoire dont la production a diminué. Elle a atteint un plateau entre 2015 et 2018 à 1,8 GWh, avant de descendre à 0,9 GWh en 2021.

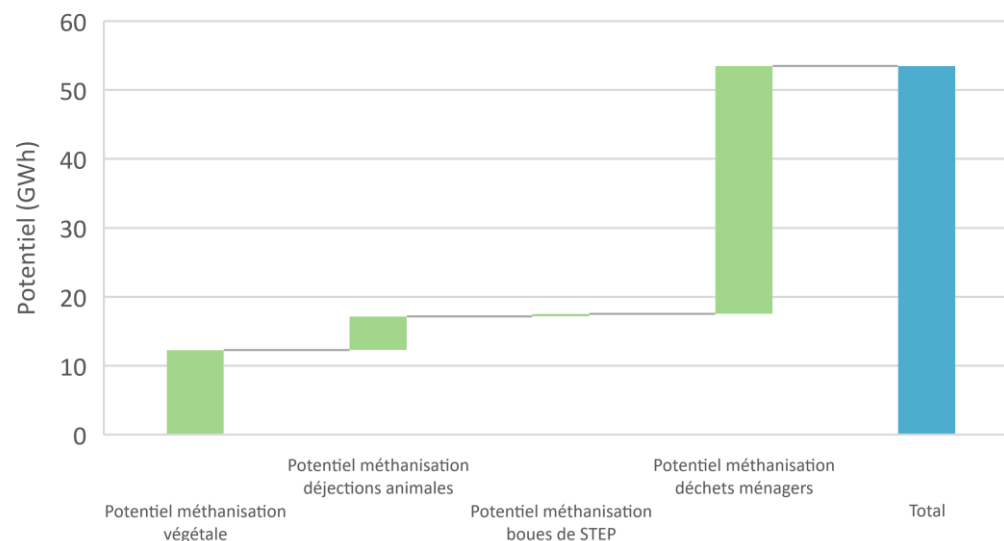
Une installation existante encore non recensée par OPTÉER

- Il existe un biométhaniseur des boues de STEP à Longvic-Dijon (Odiva), inauguré le 14 avril 2023. Il n'apparaît ainsi pas encore dans les inventaires d'énergie.
 - Le biométhaniseur fonctionne au biogaz et à la valorisation en compostage. Il devrait permettre une réduction de 50% du volume de boues (division par 2 du nombre de camions nécessaires pour les transporter)
 - Ce méthaniseur devrait ainsi permettre de produire 10 GWh/an d'énergie.
- Un autre projet de biométhaniseur est identifié à Hauteville

Un potentiel de méthanisation des déchets

- Un potentiel méthanisable total de 53 GWh est identifié : le plus gros potentiel se trouve dans la méthanisation des déchets ménagers (57% du potentiel)

Potentiel de méthanisation par provenance d'intrants - Dijon Métropole



Synthèse pour la filière « méthanisation »

- Production en 2021 : 0,9 GWh, en diminution récente. Mais des projets importants lancés en 2023
- Potentiel : 53 GWh/an de production, essentiellement issue du traitement des déchets ménagers





Géothermie : un potentiel à explorer au sud

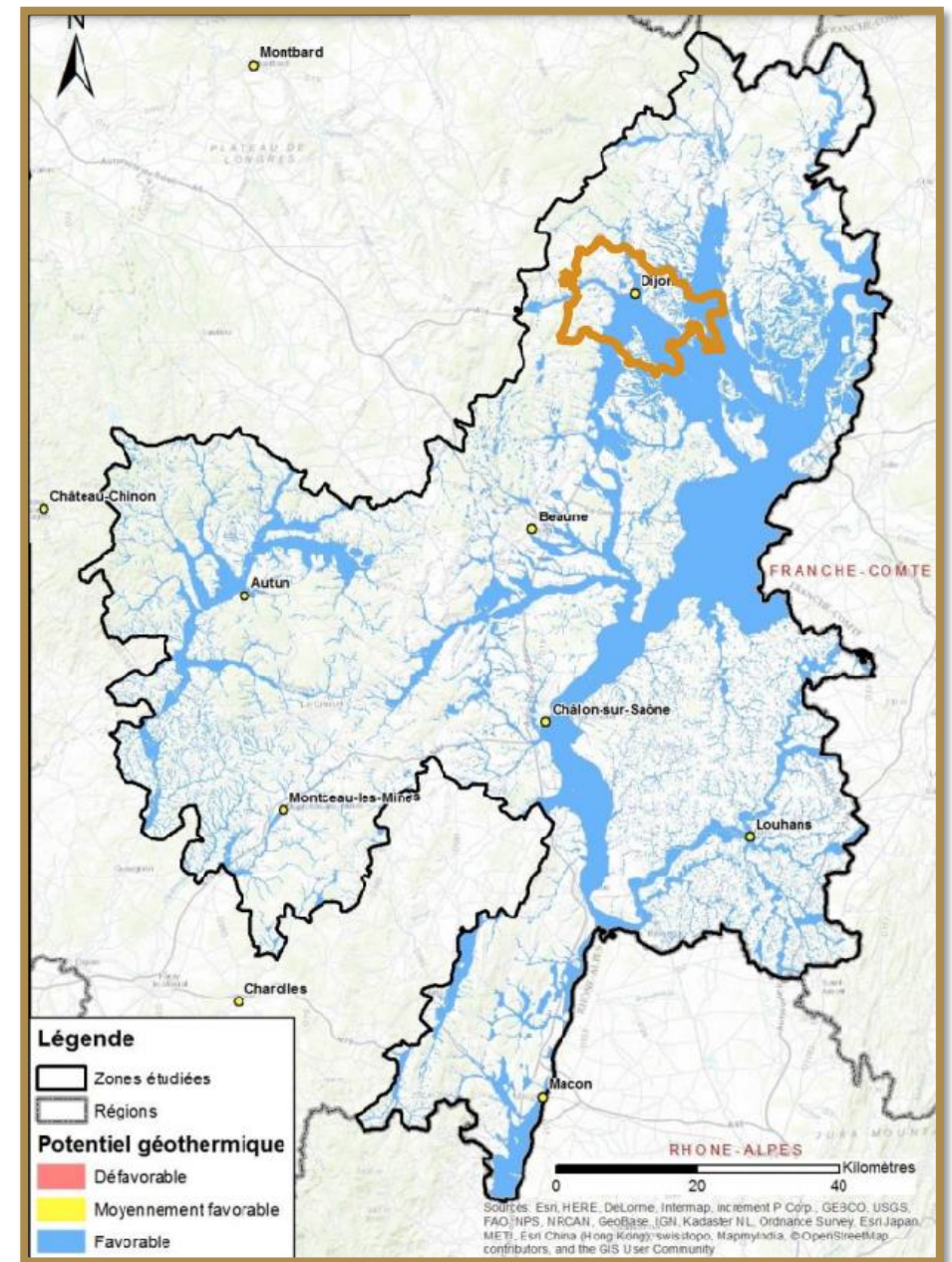
- Il n'y a pas de production de chaleur par géothermie identifiée dans les inventaires territoriaux de la métropole à ce jour.

Plusieurs projets en place ou en cours :

- Le système de chauffage / climatisation du Zénith de Dijon ;
- Des sondes pour les bureaux et ateliers du CEM Dijon
- Et des sondes pour l'immeuble Symphonie à Chevigny

Un potentiel à explorer au sud (~10 GWh) :

- Il existe un potentiel sur le territoire, qui semble le plus important au sud de Dijon. Ce potentiel est issu de la carte du potentiel géothermique très basse énergie des aquifères de la zone est de l'ancienne région Bourgogne.
- Peu d'informations existent sinon sur le potentiel précis de géothermie. Pour avoir plus de détail une étude de potentiel précise sera à mener.



Carte du potentiel géothermique très basse énergie des aquifères de la zone est de l'ancienne région Bourgogne



Pompes à chaleur (PAC)

- Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur et dans le sol. Elles sont reliées à l'électricité pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un logement consomme en moyenne 30 % d'énergie électrique, les 70 % restants étant puisés dans le milieu naturel. À noter que ce système est réversible et qu'il peut éventuellement servir à la production de froid.
- Les pompes à chaleur aérothermiques sont des systèmes efficaces pour produire du froid et de la chaleur, mais pas suffisamment efficaces pour être considérés comme de l'énergie réellement renouvelable, car la quantité d'énergie récupérée dans l'air est moins importante que celle du sol.
- Théoriquement, à terme l'ensemble des bâtiments peuvent être équipés de pompes à chaleur. Le potentiel n'est donc pas déterminé quantitativement, mais le développement des pompes à chaleur doit se faire après la sobriété énergétique et la rénovation des bâtiments.

Projets identifiés de récupération de chaleur fatale

- Une étude de récupération est menée sur le datacenter de Saint- Apollinaire
- De même une étude de récupération est menée pour une station hydrogène



Un stockage des énergies intermittentes à anticiper dès la conception des projets

- L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables variables, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologiques et non des besoins. Or, pour maintenir l'équilibre du réseau électrique, la production doit en permanence être égale à la consommation. Le développement des énergies renouvelables variables doit donc s'accompagner d'un développement des capacités de stockage de l'énergie afin d'emmagasiner la production excédentaire quand les conditions sont favorables, et la restituer lorsque les besoins augmentent.
- A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes, permettant de stocker de l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l'eau du bassin supérieur.

Des solutions en cours de développement

- Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptibles d'être mises en œuvre sur le territoire :
 - Batteries de véhicules électriques lorsque ceux-ci sont branchés
 - Batteries domestiques associées par exemple à des installations solaires photovoltaïques et éventuellement agrégées sous forme de batterie virtuelles
 - "Méga batterie" : batterie de grande capacité en général installée à proximité d'une grande installation de production éolienne ou solaire
 - Production d'hydrogène ou de méthane à partir d'électricité excédentaire, ensuite injecté dans le réseau de gaz ou brûlé pour produire à nouveau de l'électricité lorsque les besoins augmentent.
- Il est également possible d'obtenir le même résultat qu'en stockant l'électricité grâce à des systèmes intelligents de gestion de la demande. Ceux-ci peuvent suspendre temporairement une consommation lorsque la demande est élevée (par exemple couper automatiquement le chauffage électrique 5 minutes par heure) puis compenser lorsqu'elle baisse. Plusieurs entreprises françaises proposent des solutions de ce type aux particuliers, aux collectivités ou aux entreprises en échange de réduction de leur facture d'électricité.



- Le SDE permet la vision globale des besoins futurs en énergie et des potentiels de développement de production d'énergie renouvelable issue de ressources territoriales. Le développement de filières locales de production d'énergie représente pour certaines collectivités de la création d'emplois locaux, non délocalisables et pérennes (plateforme bois-énergie, entretien et maintenance des infrastructures, installation, etc.). Cela nécessite d'être structuré à l'échelle de l'intercommunalité ou d'un bassin de vie.
- Le développement des énergies renouvelables 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





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.



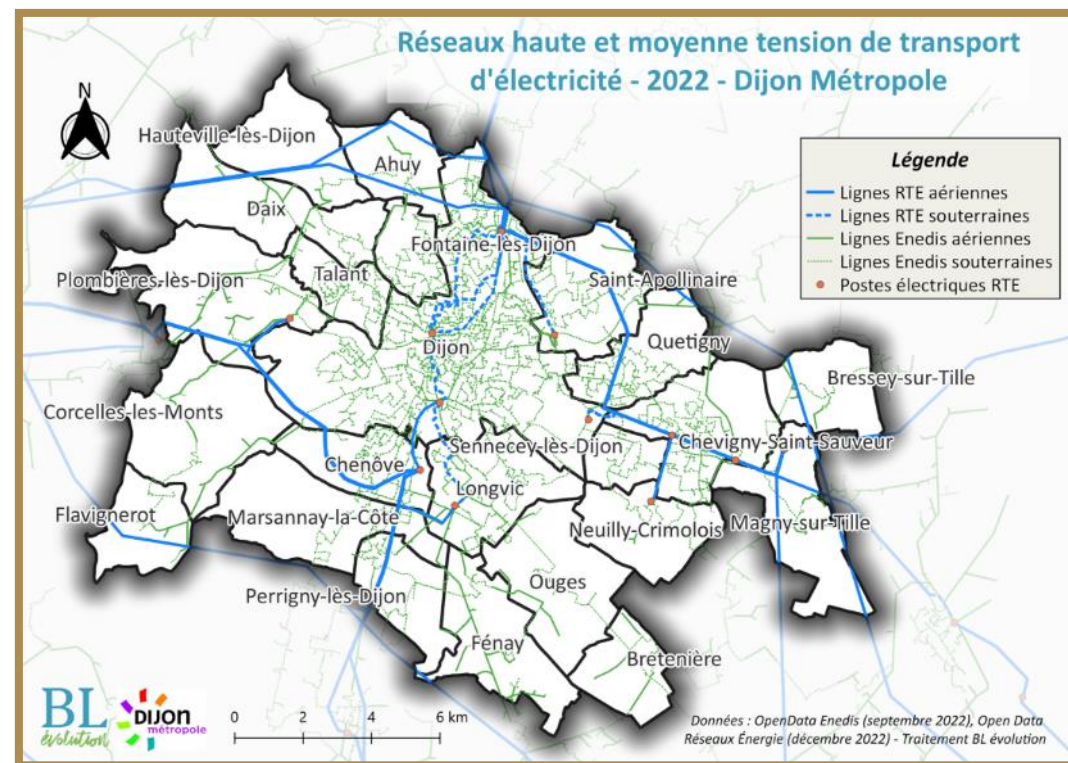
Réseau électrique : un fort maillage sur l'ensemble du territoire

Forte présence de réseau de transport RTE comme de distribution Enedis

- Le territoire de Dijon Métropole est **très bien desservi par le réseau électrique** : en plus d'un fort maillage du distributeur d'électricité Enedis, plusieurs **lignes de transport RTE** traversent le territoire.
- Le réseau est essentiellement **souterrain** au niveau de la ville de Dijon, zone très urbaine.

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

- De nombreux postes électriques sont présents sur le territoire et sont propices aux ajouts d'électricité renouvelable, essentiellement sur la commune de Dijon.
- Il existe sur le territoire de la métropole **huit postes source** permettant de raccorder des énergies renouvelables sur le réseau électrique. Au total plus de 20 MW ont déjà été raccordés, et il reste encore **cinq fois cette capacité qui peut être raccordée (95 MW)**.
- 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 est celui de la Région Bourgogne-Franche-Comté, entré en vigueur le 06 mai 2022.

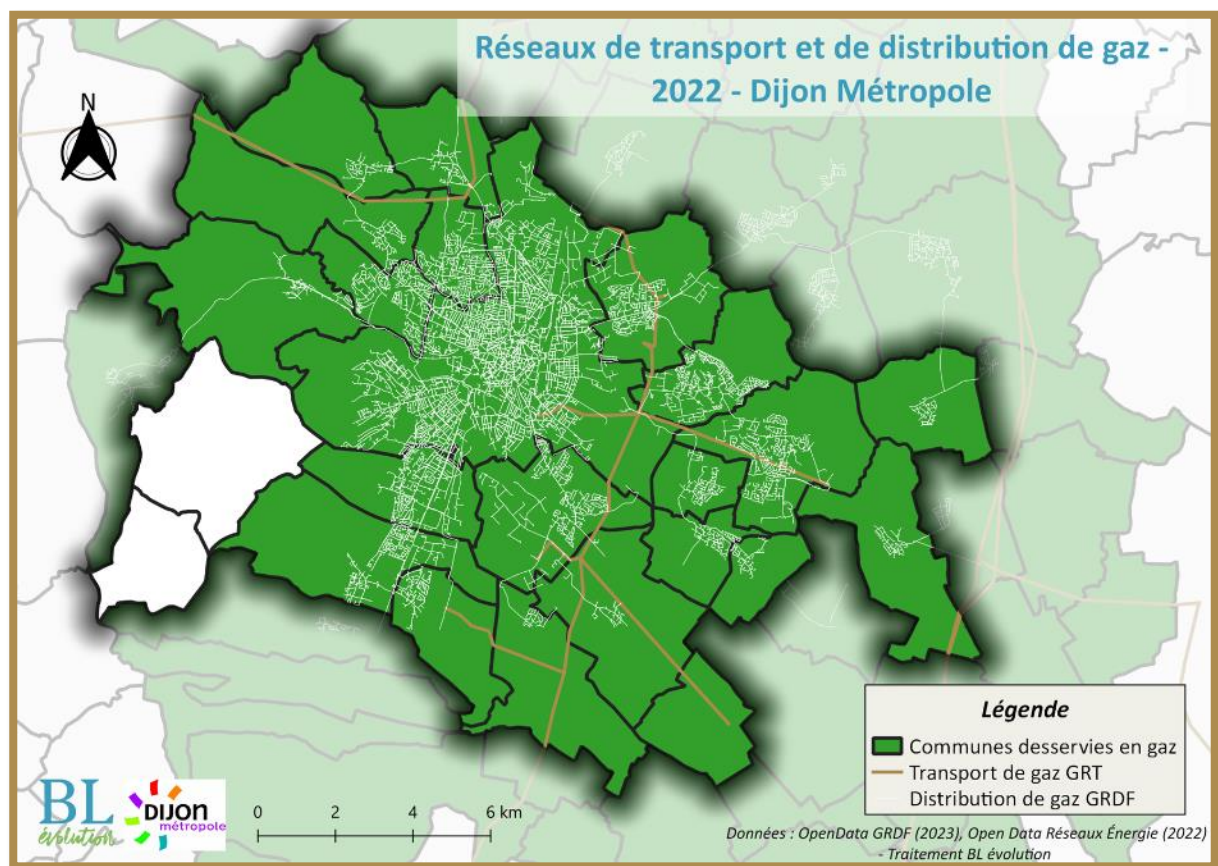


Poste	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets EnR en développement	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter
Champs-Regnaud (Dijon)	16,0 MW	0,9 MW	10,0 MW
Chevigny-St-Sauveur	1,5 MW	9,7 MW	20,0 MW
Coubertin (Dijon est)	- MW	0,1 MW	20,0 MW
Lavoir (Dijon)	0,1 MW	- MW	10,0 MW
Petit-Bernard (Dijon)	1,3 MW	0,1 MW	10,0 MW
Romelet (Longvic)	0,1 MW	1,1 MW	5,0 MW
St-Apollinaire	0,4 MW	0,1 MW	10,0 MW
Kir (Plombières-Lès-Dijon)	0,9 MW	0,5 MW	10,0 MW
TOTAL	20,3 MW	12,5 MW	95,0 MW



Un réseau de gaz qui dessert la quasi-totalité des communes

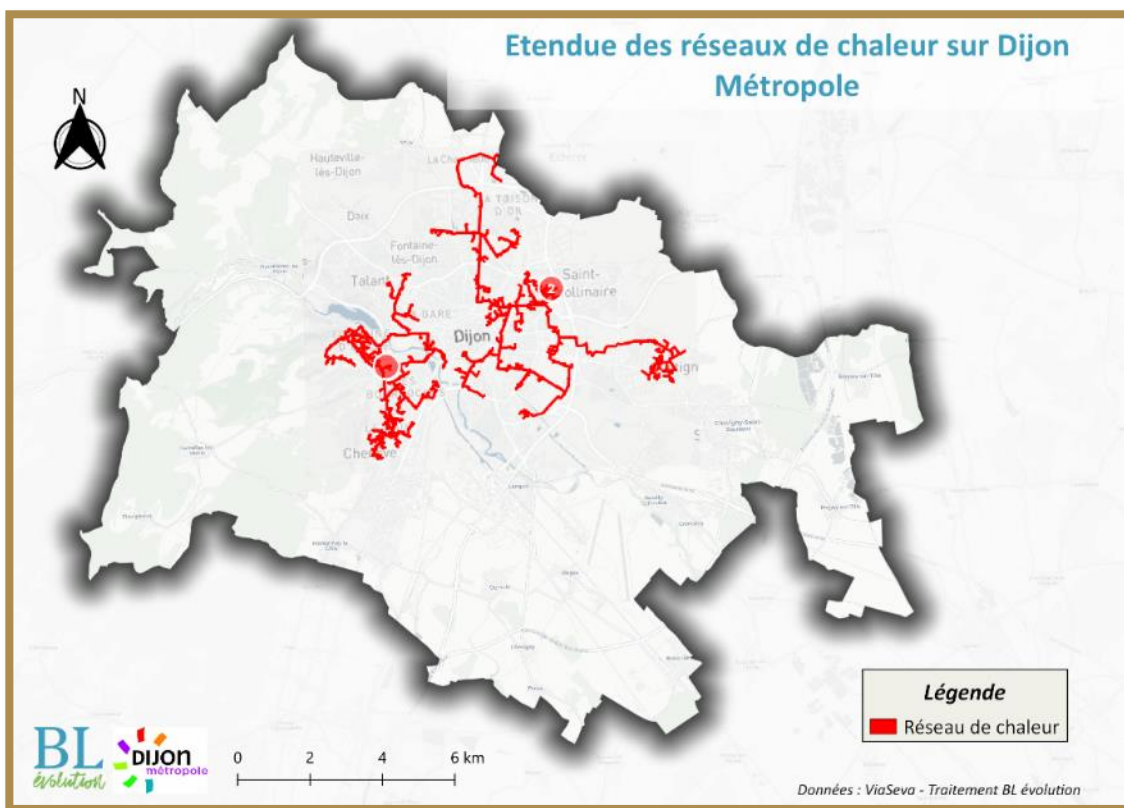
- Il n'y a à ce jour pas de point d'injection de biométhane relevé sur le territoire. Un projet de biométhaniseur de boues de STEP ayant été inauguré en 2023 à Longvic-Dijon (Odivea), un point d'injection a dû être créé à cet endroit.
- Les deux seules communes du territoire non desservies par le réseau de gaz sont Flavignerot (32% des logements chauffés au fioul) et Corcelles-les-Monts (44% au fioul), qui représentent 0,33% de la population.
- Au global ce sont **52% des logements qui sont chauffés au gaz** en 2019 sur Dijon Métropole.





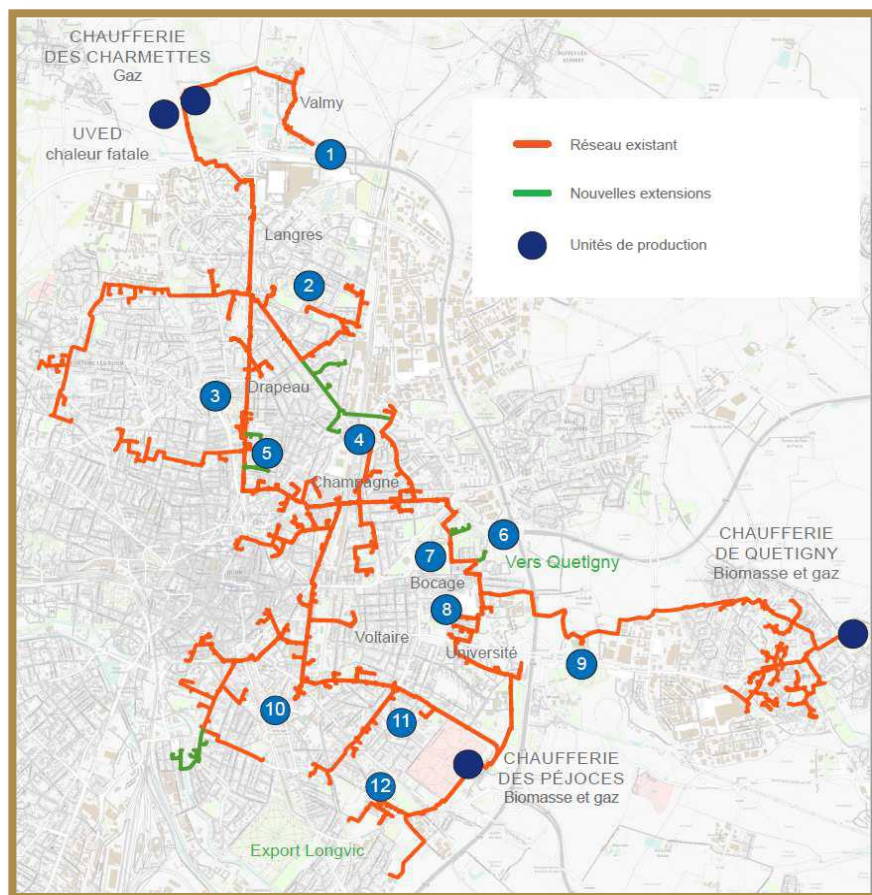
Des réseaux de chaleur dans l'ADN du territoire

- Dijon Métropole est un territoire en **avance sur le développement des réseaux de chaleur**, avec 321 postes de livraison de chaleur en fonctionnement dont 268 sur Dijon et 53 sur Quetigny. Deux réseaux de chaleur sont présents : Dijon énergies (Dalkia) au nord-est et le réseau du Grand Dijon Ouest.
- Près de 133,5 MW de puissance est souscrite au total pour alimenter des bâtiments publics ou privés (enseignement, santé, bâtiments communaux, tertiaires publics ou privés ...), dont 114 MW sur Dijon et 19,5 MW pour Quetigny.
- Au global les réseaux représentent 61 km de distribution, pour 63,01 €HT / MWh en 2020.



2.2. Les clients du réseau

Typologie	Puissance souscrite kW	Répartition %
Habitats hors logements sociaux	33 406	25%
Logements sociaux	12 182	9%
Equipements publics	73 477	55%
Equipements privés	14 415	11%
TOTAL	133 480	100%



Performances environnementales

Taux d'EnR&R	76.2%
Contenu CO2 ACV ⓘ	73 g CO2/kWh

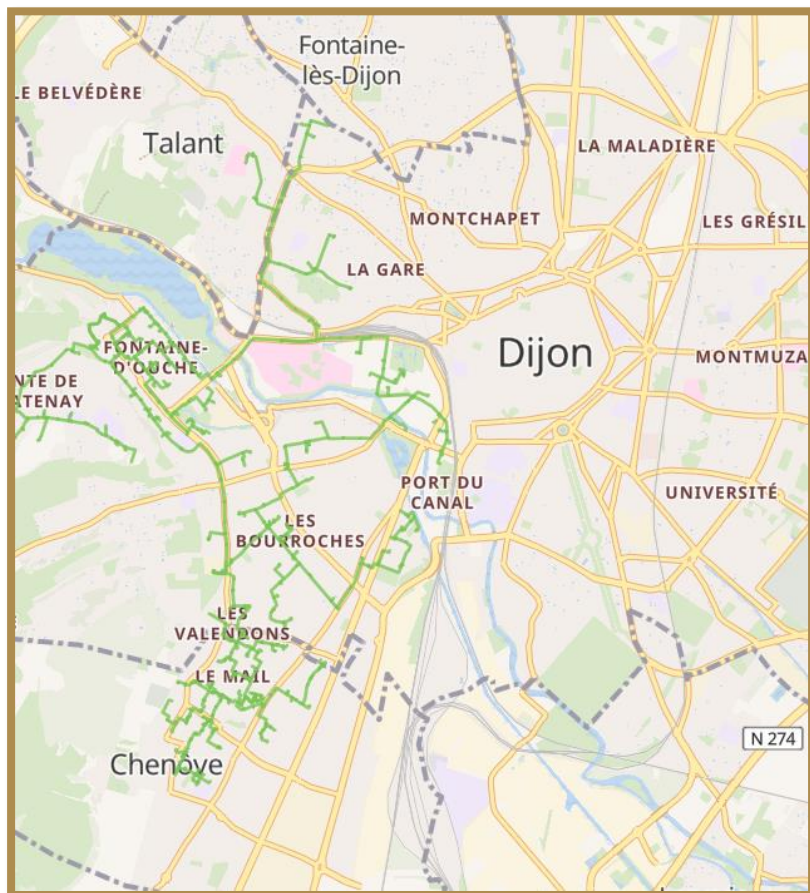
Caractéristiques techniques

Livraisons totales de chaleur	258.10 GWh
dont résidentiel	106.28 GWh
dont tertiaire	151.82 GWh
Points de livraison	353
Longueur réseau	67 km
Rendement ⓘ	91 %
Année de création du réseau	2015
Fluide caloporteur - eau chaude	100 %
Fluide caloporteur - eau surchauffée	0 %
Fluide caloporteur - vapeur	0 %

Informations tarifaires ⓘ

Prix moyen de la chaleur (2021)	75 €TTC/MWh
Prix moyen par catégorie d'abonnés (2021)	
Logements ⓘ	82 €TTC/MWh
Tertiaire ⓘ	100 €TTC/MWh
Poids respectifs des parts fixe et variable	
% de la part variable (fonction des consommations)	60%
% de la part fixe (abonnement)	40%

Caractéristiques techniques du réseau de chaleur du nord-est. Source [viaseva](#)



Performances environnementales

Taux d'EnR&R	60%
Contenu CO2 ACV ⓘ	105 g CO2/kWh

Caractéristiques techniques

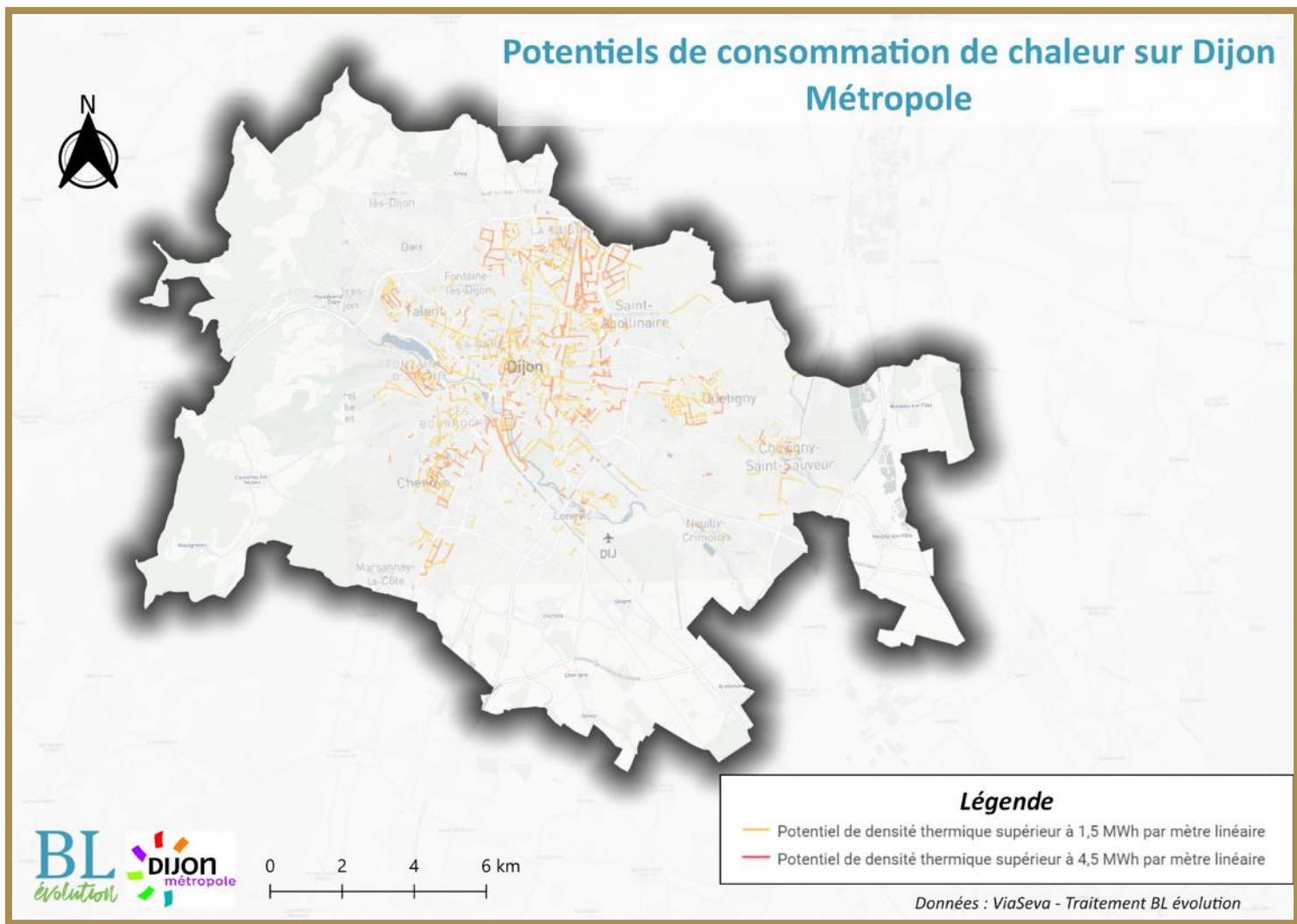
Livraisons totales de chaleur	156.05 GWh
dont résidentiel	123.28 GWh
dont tertiaire	29.65 GWh
Points de livraison	266
Longueur réseau	39 km
Rendement ⓘ	Non connu
Année de création du réseau	1970
Fluide caloporteur - eau chaude	100 %
Fluide caloporteur - eau surchauffée	0 %
Fluide caloporteur - vapeur	0 %

Caractéristiques techniques du réseau de chaleur du sud-ouest. Source [viaseva](#)



Réseaux de chaleur : des potentiels très bien exploités

- De **vrais potentiels de consommation** existent sur le territoire, y compris sur des communes aujourd'hui non reliées au réseau existant.
- L'essentiel du potentiel est cependant aujourd'hui **très bien exploité** à travers les deux réseaux déjà existants





Émissions de gaz à effet de serre





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

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

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

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

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

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

Est-on sûr qu'il y a un problème ?

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



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

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

Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

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

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.



Chiffres clés – Gaz à effet de serre



820 000 t_{éq}CO₂

C'est équivalent à 95 000 tours du monde en avion, ou à la séquestration annuelle de 170 000 ha de forêts (soit 7 fois la superficie du territoire)

3,2 t_{éq}CO₂ par habitant

En France, c'est 6,4 t_{éq}CO₂/hab. en moyenne en 2019



37% pour les transports routiers

22% pour le résidentiel et 14% pour le tertiaire (soit 36% pour le bâti)

1,6% des émissions captées

Soit 13 400 t_{éq}CO₂, principalement par les forêts. La séquestration du territoire s'élève à 1,9 millions de tonnes de carbone.



Des émissions globalement en baisse

- -23% depuis 2021, -2,2 %/an en moyenne depuis 2010
- Une stagnation pour les transports routiers mais une forte baisse pour le résidentiel (-4,4%/an)
- Des tendances à accélérer pour atteindre les objectifs



Bilan carbone du territoire

- 84% des gaz à effet de serre sont émis en dehors du territoire
- Le transport de marchandises représente 54% de toutes les émissions



Un fort potentiel de réduction des émissions

- -91%, soit une décarbonation importante des activités du territoire
- Un potentiel fort dans chaque secteur d'émission





Des émissions plus faibles qu'au niveau français, caractéristiques d'un milieu urbain

Le dioxyde de carbone comme principal gaz à effet de serre

- Les émissions de GES du territoire proviennent essentiellement de la **combustion de produits fossiles** émettant du CO₂ : carburant des transports, gaz et fioul du résidentiel et tertiaire, produits pétroliers et gaz de l'industrie...
- Seule **l'agriculture** se démarque dans ses émissions : celles-ci proviennent principalement du protoxyde d'azote (N₂O) émis lors de l'épandage d'engrais de synthèse azotés. L'agriculture ne représente cependant que 1% des émissions du territoire, celui-ci étant très urbain.

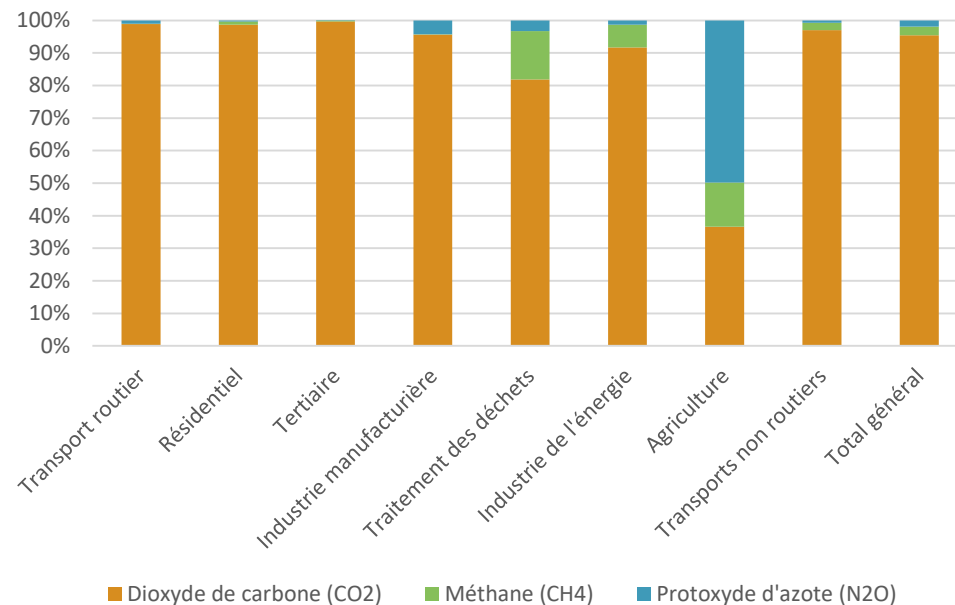
Des émissions sectorielles caractéristiques d'un milieu urbain

- Le graphique ci-contre compare les émissions par habitant du territoire en 2022 à celles d'un-e français-e moyen-ne en 2019. Il montre aussi le poids de chaque secteur dans les émissions totales.
- Les seuls secteurs plus émetteurs sur la métropole qu'au niveau français sont le **résidentiel** et le **tertiaire**, mais les écarts sont faibles.
- Les autres différences d'émissions s'expliquent par les **caractéristiques d'un territoire urbain** : besoin de se déplacer en voiture moindre qu'en milieu rural, et industrie et agriculture moins développées. Au total les émissions par habitant sont deux fois moins élevées sur la métropole qu'en France.

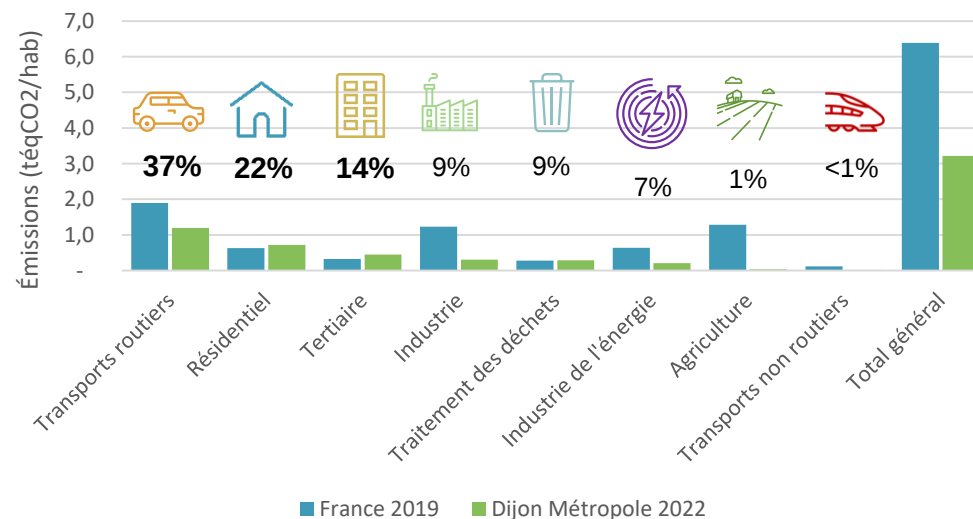
Des émissions correspondant aux types de consommation des secteurs

- Les **transports routiers** pèsent pour plus du tiers des émissions, pour seulement 26% des consommations.
- De par leurs consommations importantes d'électricité, le bâti et l'industrie pèsent moins dans les émissions que dans les consommations.

Répartition des types de GES émis par secteur - Dijon Métropole 2020



Comparaison des émissions par habitant par secteur - Dijon Métropole





Le bâti et les transports représentent 73% des émissions de GES

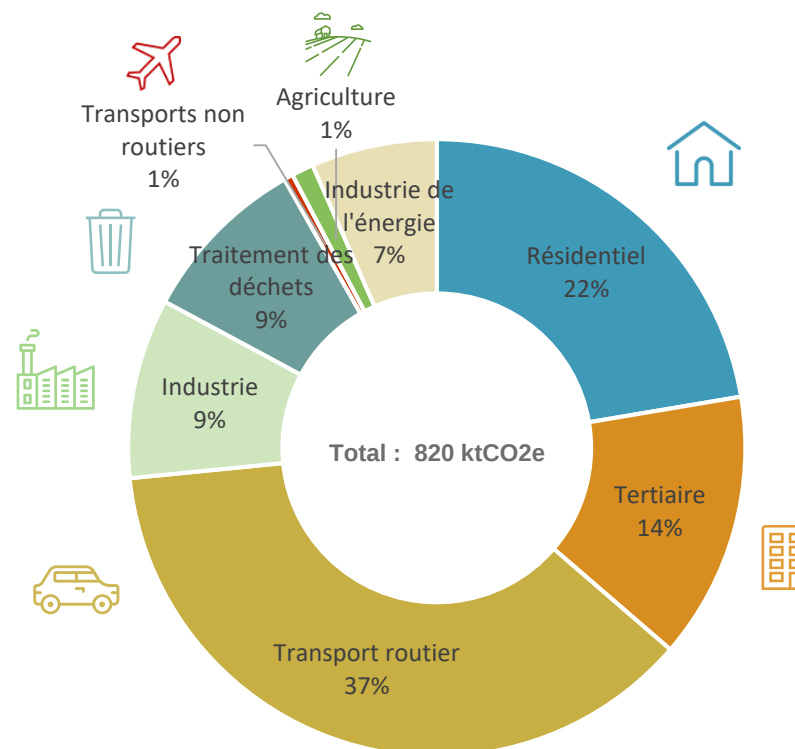
Les transports routiers, près de 40% des émissions de GES du territoire

- Les transports routiers sont de très loin le premier secteur d'émission de GES de Dijon Métropole : 304 ktCO₂e, soit 37 % des émissions totales (contre 26 % des consommations d'énergie).

Les bâtiments émettent plus d'un tiers des GES du territoire

- Le résidentiel est le deuxième secteur d'émission de GES de Dijon Métropole : 183 ktCO₂e, soit 22 % des émissions totales (contre 30 % des consommations d'énergie).
- Le tertiaire est le troisième secteur le plus émissif : 114 ktCO₂e, soit 14 % des émissions totales (contre 24 % des consommations d'énergie).

Emissions de GES par secteur 2022 – Dijon Métropole





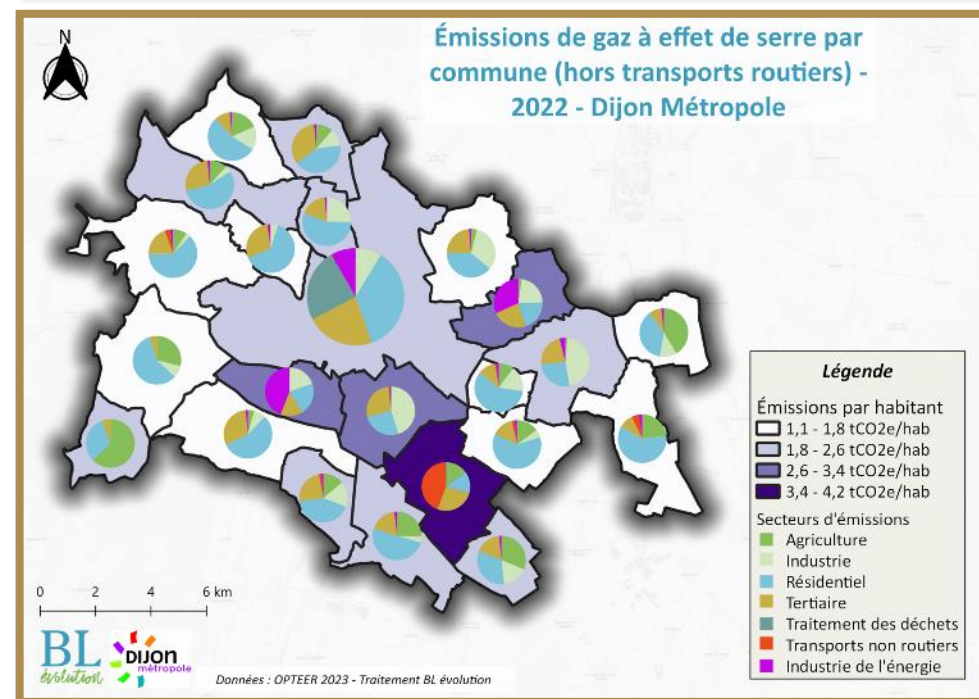
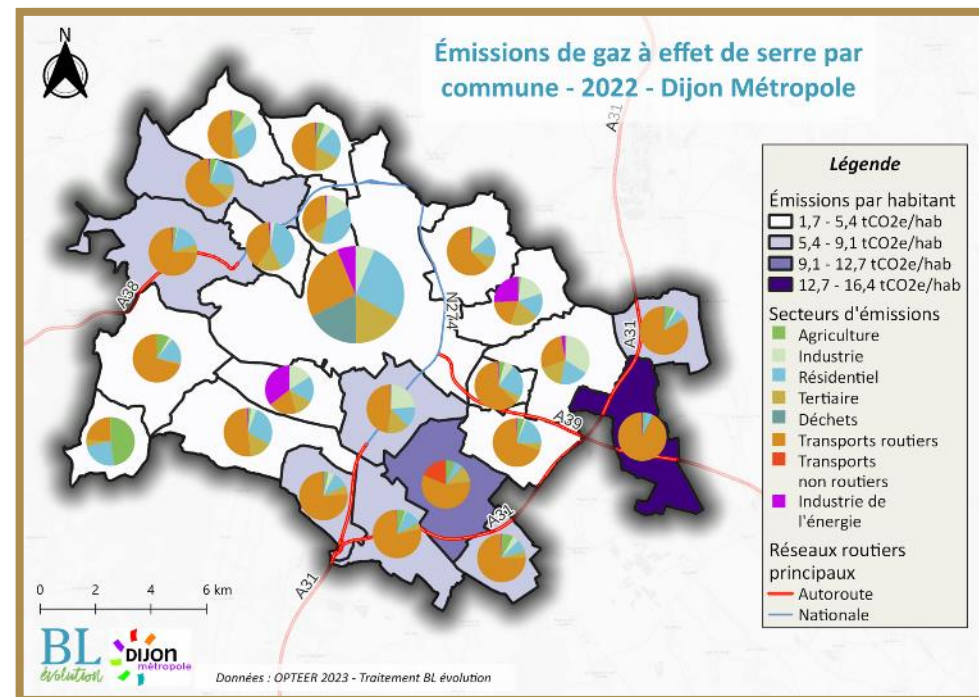
Des émissions communales dépendantes de la proximité de Dijon

Une influence importante des axes routiers

- Les transports routiers représentent 37% des émissions du territoire. Il est donc normal d'observer des émissions plus importantes dans les communes traversées par les autoroutes et nationales.
- Ces émissions ne sont cependant pas directement imputables aux habitants de ces communes ; ainsi une analyse hors transports routiers est effectuée en dessous.

Hors transports routiers, des émissions par habitants plus élevées autour de Dijon

- Hors transports routiers, les communes les plus émettrices par habitant se trouvent dans la petite couronne autour de Dijon. Les émissions de l'industrie et du tertiaire y sont les plus importantes.
- De manière générale la part du résidentiel est prépondérante dans les émissions de chaque commune.
- Les seules communes qui se distinguent par leurs émissions du secteur agricole sont Bressey-sur-Tille, Flavignerot, Corcelles-les-Monts et Bretenière. Elles se trouvent toutes aux frontières de la métropole.





Une évolution des émissions globalement à la baisse

Une **baisse totale des émissions de 251 ktéqCO₂** entre 2010 et 2022 (de 1 071 ktéqCO₂ à 820 ktéqCO₂) : **-23%**

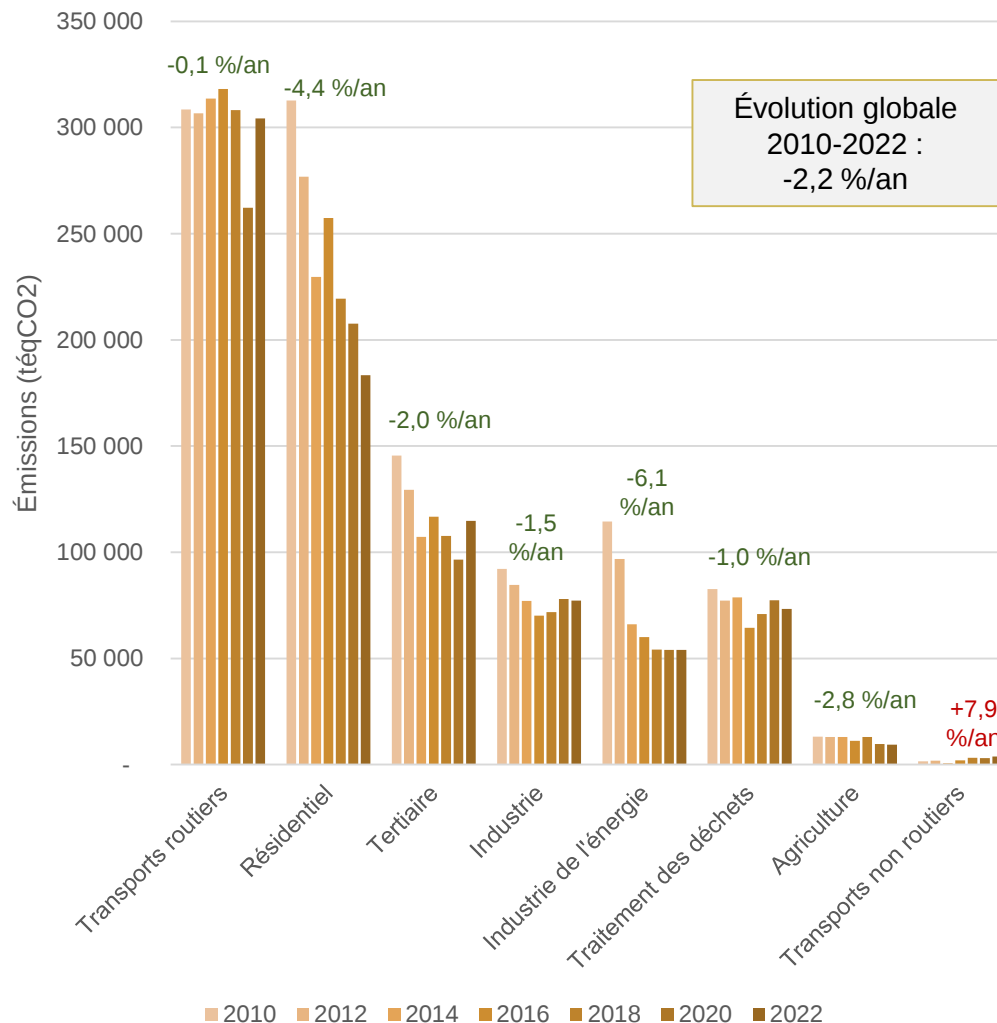
Un secteur en augmentation et un en stagnation

- En dehors de l'année 2020 marquée par les confinements, les consommations des **transports routiers** sont en **stagnation**, ce qui n'est pas compatible avec les objectifs régionaux ou nationaux.
- Après une réduction sur 2010-2018, **l'industrie** est de nouveau en augmentation sur ses émissions.
- Le secteur qui marque la plus forte hausse est celui des **transports non routiers** avec +7,9%/an. Essentiellement associé aux émissions de l'aéroport (et des trains diesel), ce secteur est peu émetteur sur le territoire.

Tous les autres secteurs montrent une baisse généralisée des émissions

- Les émissions du **résidentiel** sont en très forte baisse depuis 2010. Notons cependant que les données 2022 ne sont pas corrigées du climat : un hiver doux associé aux fortes mesures de sobriété pour éviter des ruptures d'approvisionnement ont joué dans la baisse des émissions.

Évolution des émissions de GES par secteur -
Dijon Métropole





Une dynamique d'émission à accélérer pour atteindre les objectifs

- Les tableaux ci-dessous comparent les évolutions d'émissions du territoire de Dijon Métropole aux objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et du SRADDET.
- Pour l'échelon national comme régional les émissions sont en baisse, mais sont **loin de respecter la réglementation**.
- Les secteurs du **transport routier** et de **l'industrie de l'énergie** sont **en baisse mais en retard**. Quant à eux le **tertiaire**, **l'industrie**, le **traitement des déchets** et les **transports non routiers** sont **en hausse** là où ils doivent diminuer.
- Seuls les secteurs du **résidentiel** et de **l'agriculture** présentent une **forte avance** sur les objectifs.

	Objectifs d'évolution des émissions de GES par an sur 2015-2030	Évolution historique par an sur 2015-2022 (Dijon Métropole)
	SNBC (national)	
Transports routiers	- 2,2%	- 0,5%
Résidentiel	- 4,4%	-4,0%
Tertiaire	- 4,4%	+ 0,3%
Industrie	- 2,8%	+ 0,7%
Industrie de l'énergie	- 2,6%	- 2,2%
Traitement des déchets	- 3,0%	+ 0,3%
Agriculture	- 1,3%	- 3,5%
Transports non routiers	- 2,2%	+ 16,4%
TOTAL	- 2,5%	- 1,2%



	Objectifs d'évolution des émissions de GES par an sur 2008-2021 SRADDET (régional)	Évolution historique par an sur 2008-2022 (Dijon Métropole)
Transports routiers	-	- 0,0%
Résidentiel	-	- 1,9%
Tertiaire	-	- 0,3%
Industrie	-	+ 0,3%
Industrie de l'énergie	-	- 4,5%
Traitement des déchets	-	- 0,3%
Agriculture	-	- 3,5%
Transports non routiers	-	+ 4,8%
TOTAL	- 2,7%	- 0,9%

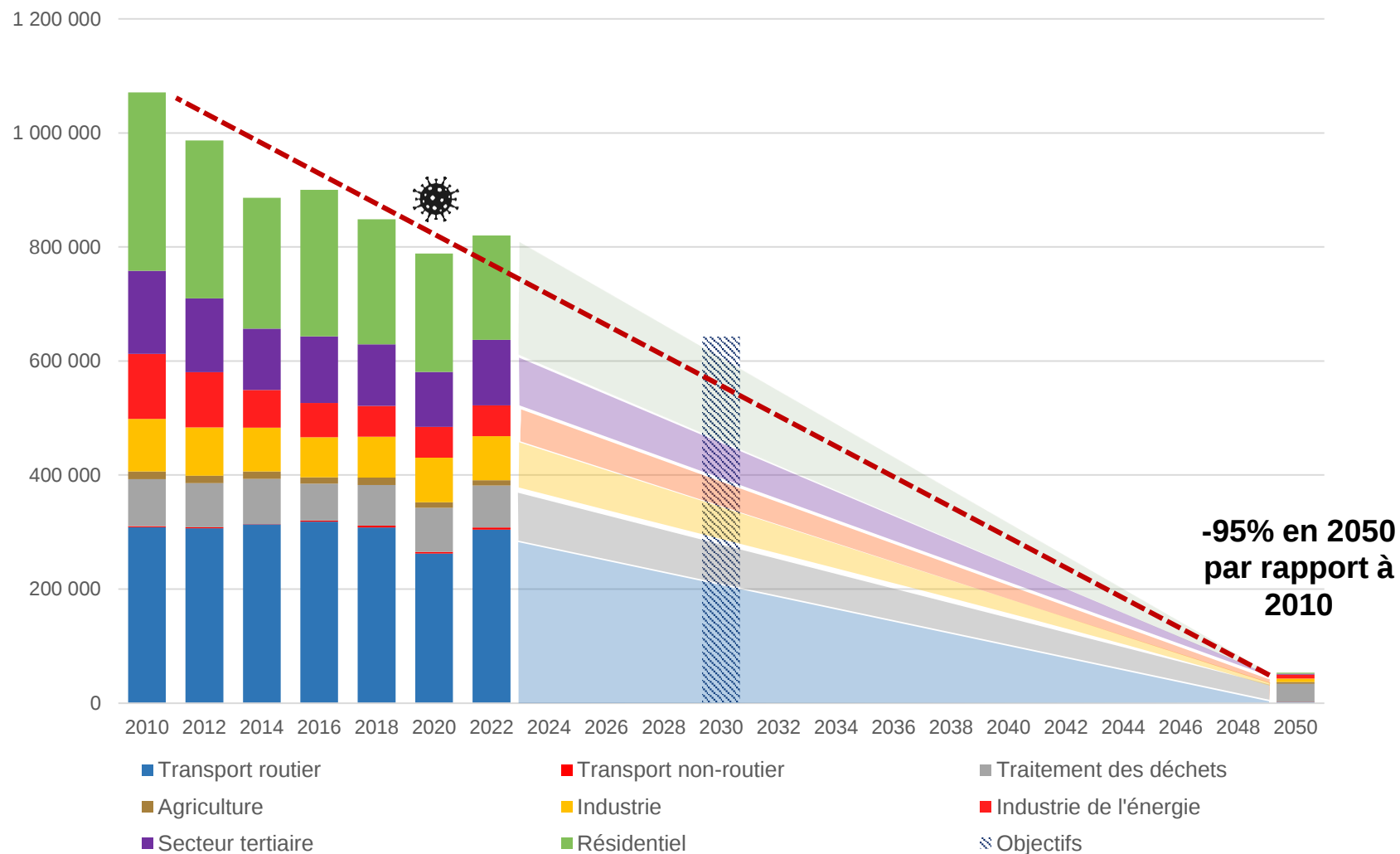


	Avance
	Peu ou pas de retard
	Retard mais tendance à la baisse
	Retard avec tendance à la hausse
-	Objectif non défini



Comparaison de l'évolution des émissions de GES depuis 2010 avec l'objectif à 2050

Emissions de GES à Dijon Métropole, par secteur
et objectifs d'émissions en 2030 et 2050





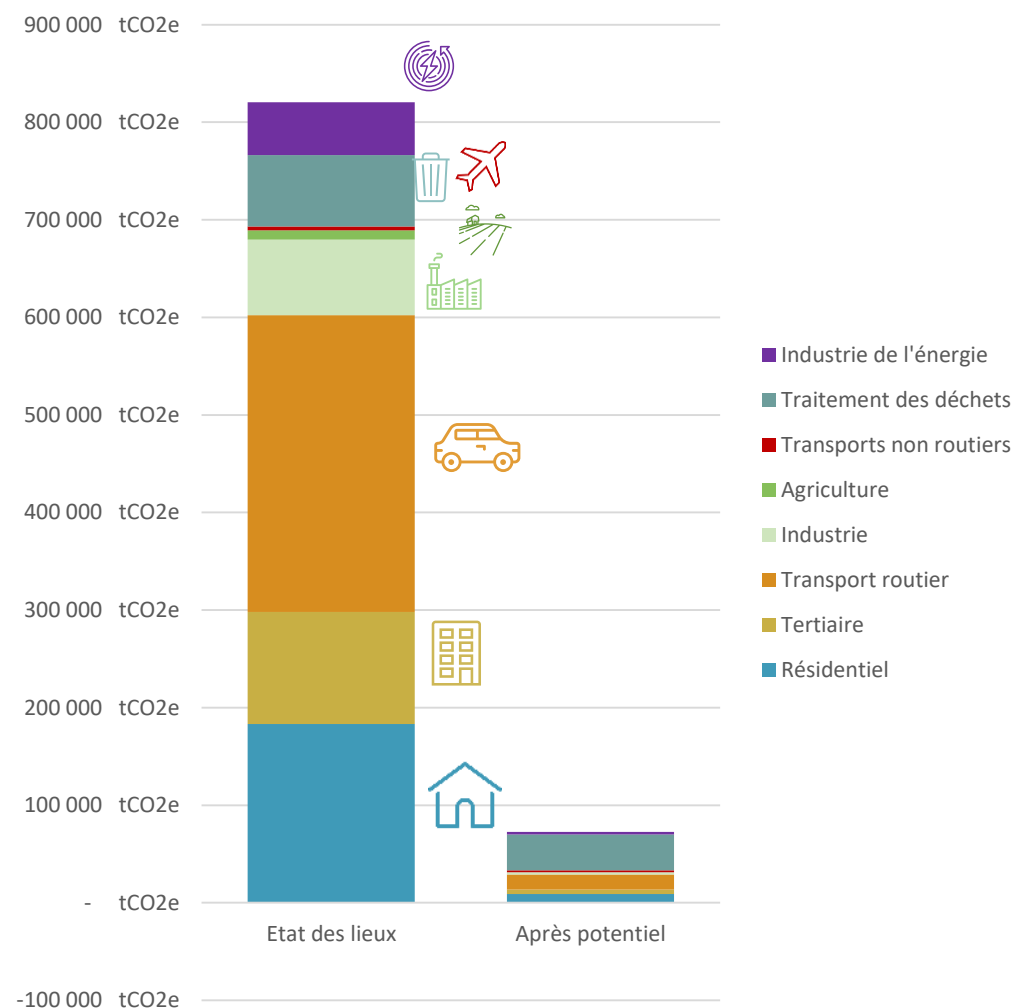
Un potentiel de décarbonation très important pour la majorité des secteurs

Une réduction possible de 91% 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 annexe). La quasi-totalité des secteurs est décarbonable à plus de 90%, en s'appuyant sur les économies d'énergie étudiées en amont et en s'affranchissant des énergies fossiles utilisées. Le secteur du traitement des déchets présente un potentiel moins important car on suppose uniquement une diminution des émissions liées à une diminution des consommations.
- Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de -91% par rapport à 2022.

Secteur	Réduction potentielle par rapport à 2022
Résidentiel	-95%
Tertiaire	-96%
Transports	-95%
Industrie	-97%
Agriculture	-100%
Transports non routiers	-50%
Traitement des déchets	-50%
Industrie de l'énergie	-95%
Total	-91%

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



Note : les potentiels ne sont pas estimés pour le traitement des déchets et les transports non routiers. Détail des calculs à retrouver dans la partie thématique.

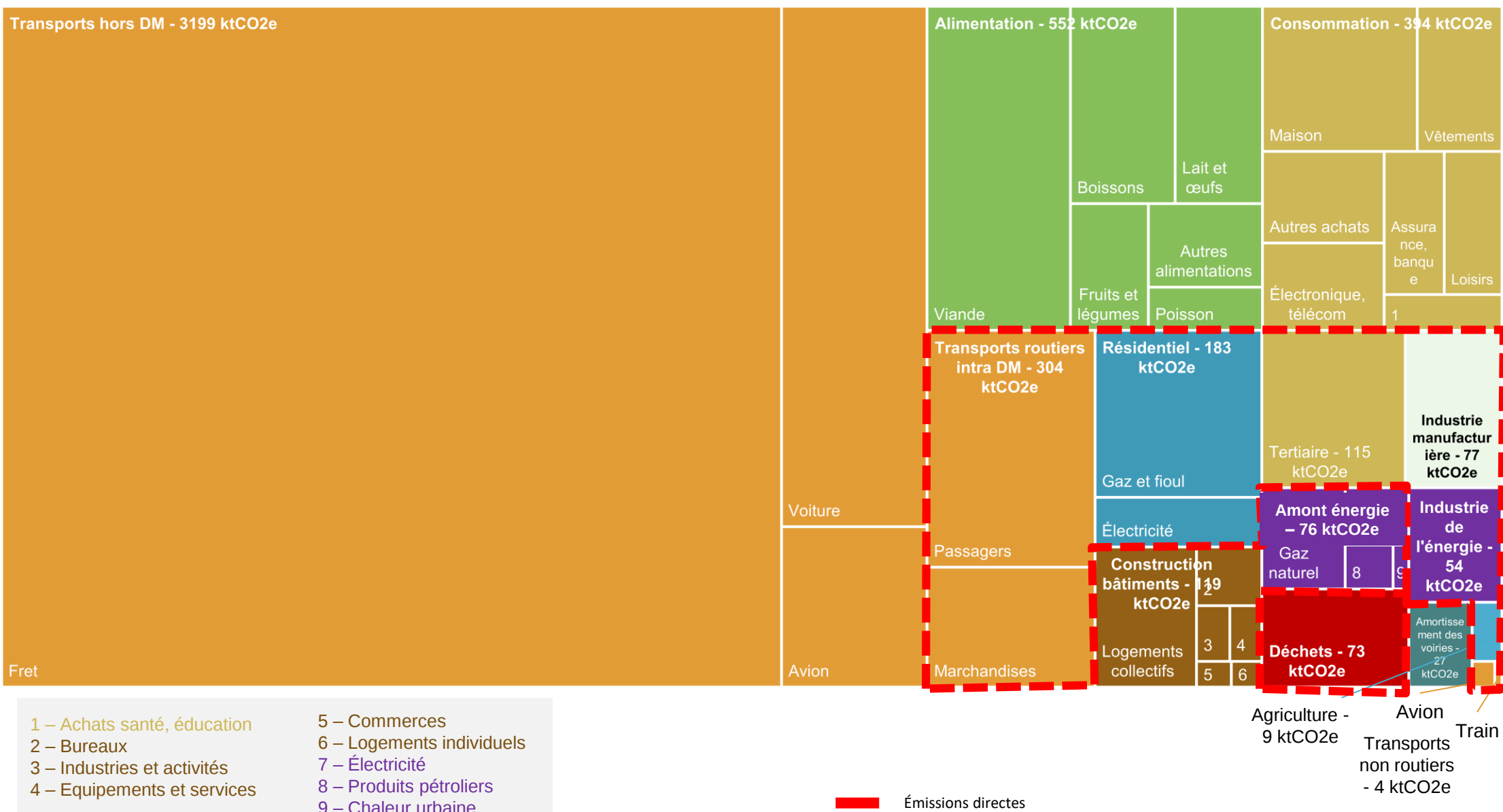


Bilan carbone du territoire





Bilan carbone du territoire de Dijon Métropole : 5 187 kteqCO₂





La présente partie dresse le bilan carbone du territoire de Dijon Métropole pour l'année 2022. La méthodologie et les données utilisées y sont détaillées par poste.

Objectif :

- dépasser la vision cadastrale de l'inventaire territorial des émissions directes et identifier les dépendances du territoire aux « émissions importées ». L'objectif est d'identifier des leviers supplémentaires d'actions

Périmètre :

- Le périmètre du bilan carbone territoire recouvre l'ensemble des flux physiques composant le fonctionnement du territoire de Dijon Métropole. Ceci comprend les émissions n'ayant pas lieu sur le territoire, mais dont celui-ci a une part significative de responsabilité.
- Si l'exercice est reconduit, le périmètre d'analyse doit rester cohérent par rapport aux autres bilans carbone du territoire afin de pouvoir réaliser un suivi des variations.
- Le périmètre est détaillé comme suit :

1. Emissions directes, réparties en 8 sous-postes

- L'ensemble des postes d'émissions du PCAET réglementaire. Ils correspondent aux émissions de gaz à effet de serre produites sur le territoire (voiture qui roule, maison chauffée, engrais épandus...);

2. Emissions indirectes, réparties en 6 sous-postes

- Les émissions de GES « amont énergie », dues à l'extraction des matières (pétrole, gaz), à leur acheminement, traitement...
- Les transports hors Dijon Métropole ayant un lien avec le territoire (les voitures et camions à destination ou en provenance de la métropole) ;
- La construction des bâtiments (en 2022);
- L'amortissement de la construction des voiries;
- Les émissions hors métropole dues à l'alimentation ;
- Les émissions liées aux différentes consommations des habitants.

Note : il n'est pas possible de comparer ce bilan à des émissions par habitant. En effet certaines parties du bilan n'ont pas de lien direct avec les modes de vies des habitants, comme les émissions liées à l'industrie locale ou au transport de marchandises se rendant sur le territoire.

Un besoin d'estimer les émissions

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre sert à **mesurer les émissions de gaz à effet de serre émises par un territoire**. Il s'agit en l'occurrence de mesurer les émissions de 2022 dues au territoire de Dijon Métropole.

Les sources d'émissions de gaz à effet de serre sont multiples



Tout mesurer directement est impossible, car les émissions peuvent être passées (construction, achats), diffuses (déplacements des habitants) ou encore délocalisées (électricité, alimentation...)

→ Il faut procéder à des estimations



Des estimations basées sur les données d'activités du territoire et converties en émissions de CO2 équivalent

Lorsqu'elles ne sont pas disponibles *via* l'observatoire ATMO Bourgogne Franche Comté, estimer les émissions de gaz à effet de serre en tonnes équivalent CO2 (tCO2e) revient à **multiplier une donnée utile** (litres d'essence utilisés, tonnes de béton achetées, électricité consommée... voir liste en annexe des données utilisées pour le bilan) **par un facteur d'émission** (généralement fourni par l'ADEME via sa Base Carbone devenue en février 2023 la Base Empreinte) basé sur un ensemble d'hypothèses et d'études d'impact) :

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Donnée} \\ \hline \text{utile} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Facteur} \\ \hline \text{d'émission} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Emissions de} \\ \hline \text{CO}_2\text{e} \\ \hline \end{array}$$

Par exemple, les émissions d'1 litre de fioul domestique sont de 3,25 kg éq. CO2/litre.

Sur la base de l'ensemble du cycle de vie d'un produit (fabrication, usage, transport, fin de vie...), on peut remonter à la quantité d'énergie (dont les énergies fossiles) consommée et quantité d'émissions directes de méthane, protoxyde d'azote et gaz fluorés ; et il devient possible d'estimer des facteurs d'émission pour des matières premières, et par conséquent de produits transformés :

Par exemple, 1 tonne d'acier neuf émet 2 210 kg éq. CO2/tonne et 1 tonne d'acier recyclé émet 938 kg éq. CO2/tonne ; et on estime qu'un livre (300 grammes) émet sur son cycle de vie 1,1 kg éq. CO2 ou encore qu'un smartphone (classique) émet au cours de sa vie 16,5 kg éq. CO2 (dont 83% dues à ses matières premières).

Toutes ces informations (hypothèses, détails des émissions sur le cycle de vie...) sont libres d'accès sur la Base Empreinte.



Lien vers la Base Empreinte de l'ADEME, qui compile les facteurs d'émissions permettant de convertir les données utiles en émissions de CO2 équivalent :

<https://base-empreinte.ademe.fr/>

Ces conversions ont été effectuées avec l'outil tableur Bilan Carbone® version 8.8.



Une incertitude globale du bilan de 26%

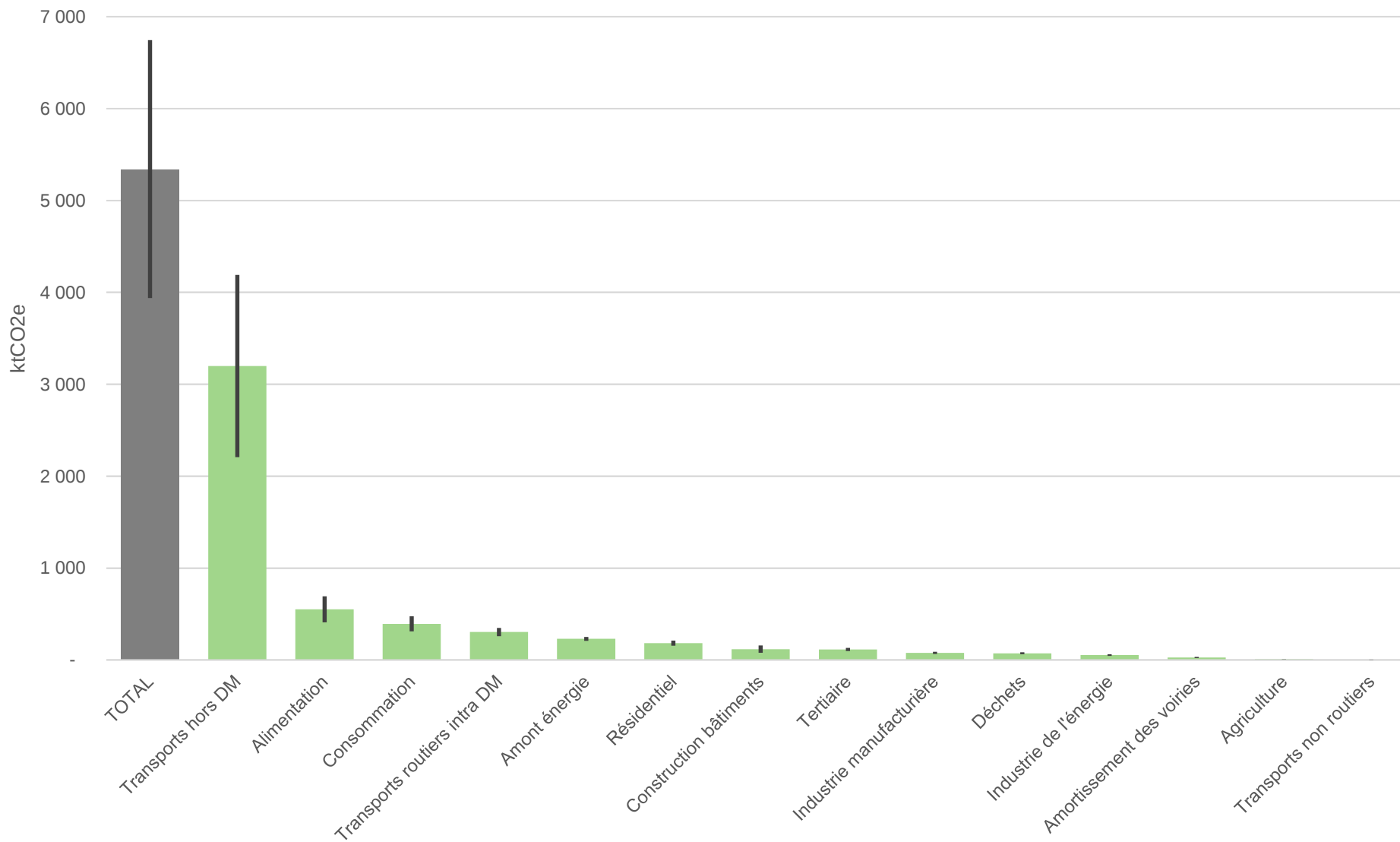
Les émissions de GES sont calculées en multipliant les données d'activité par un facteur d'émission. Comme pour toute approche "physique", **les valeurs des données d'activité et du facteur d'émission sont imparfaitement précises**. Dans les résultats du bilan carbone, chaque résultat de calcul a donc sa propre incertitude, qui combine **l'incertitude estimée pour le facteur d'émission** et **l'incertitude estimée pour les données d'activité** :

- Incertitudes liées aux données d'activité : elles ont été allouées par *BL évolution* **en fonction de la qualité des données**. Cette allocation suit les recommandations de l'Association pour la transition Bas Carbone (ABC) pour l'allocation :
 - 0% à 5% pour les données issues de mesures directes (ex : factures),
 - 15% pour les données fiables non mesurées, 30% pour les données recalculées (extrapolation),
 - 50% pour les données approximatives (données statistiques),
 - 80% pour les données connues en ordre de grandeur).
- Incertitudes sur les facteurs d'émission : elles sont fournies par l'ADEME (Base Empreinte).

Poste d'émissions de GES	Total (ktCO ₂ éq)	Part relative des émissions	Incertain
Transports hors DM	3 199	60%	31%
Alimentation	552	10%	26%
Consommation	394	7%	21%
Transports routiers intra DM	304	6%	15%
Amont énergie	231	4%	9%
Résidentiel	183	3%	15%
Construction bâtiments	119	2%	34%
Tertiaire	115	2%	15%
Industrie manufacturière	77	1%	15%
Déchets	73	1%	15%
Industrie de l'énergie	54	1%	15%
Amortissement des voiries	27	1%	23%
Agriculture	9	< 1%	15%
Transports non routiers	4	< 1%	15%
TOTAL	5 342	-	26%



Emissions de GES scope 3 du territoire de Dijon Métropole et incertitudes - 2022





Séquestration carbone





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.

La séquestration carbone correspond ainsi 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.

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.



Séquestration carbone : vue d'ensemble des flux et des stocks

Une distinction importante entre captage et stockage

Trois aspects sont distingués et estimés :

- Les **stocks de carbone** dans les sols des forêts, cultures, prairies, biomasse des 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**. 1 tonne de carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO₂ (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

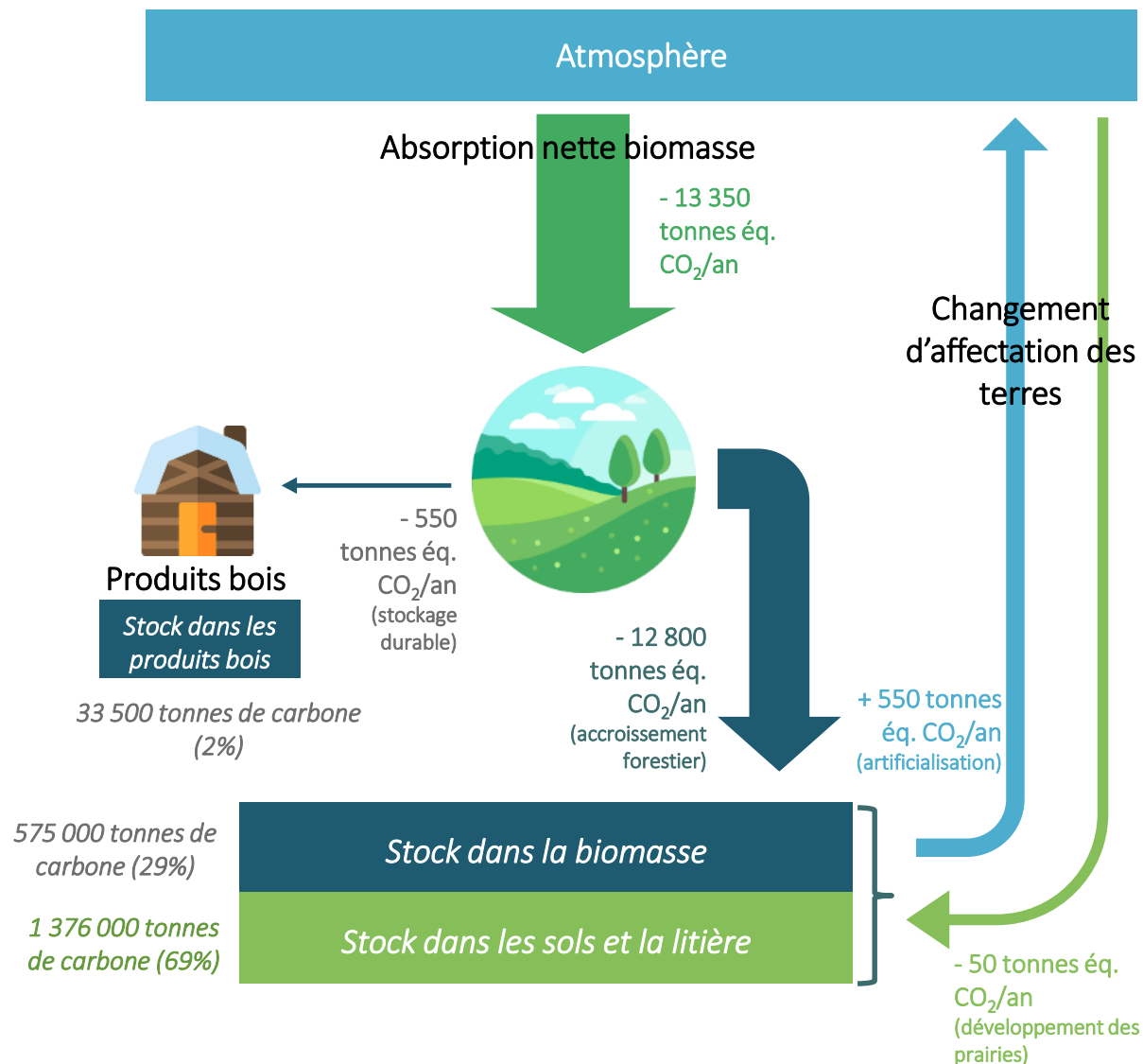
Calcul du captage de CO₂

- L'**absorption biomasse** correspond à l'accroissement forestier : c'est l'accroissement biologique des forêts moins la mortalité et les prélèvements de bois.
- Les **produits bois** sont calculés à partir de la répartition du flux de carbone capté en France par les produits bois proportionnellement à la récolte théorique locale.
- Le **changement d'affectation des terres** correspond aux terres artificialisées chaque année (émissions de CO₂) et à la conversion de sols artificialisés vers des prairies (captage de CO₂). Aucun changement d'occupation des sols n'est enregistré pour les cultures, les zones humides, les vergers ou les vignes.

Calcul des stocks de carbone

- Les stocks de carbone sont répartis suivant trois postes principaux : la **biomasse** sur pied (les arbres par exemple), les **sols et la litière** (surface et 30 premiers cm), et les **produits bois**.

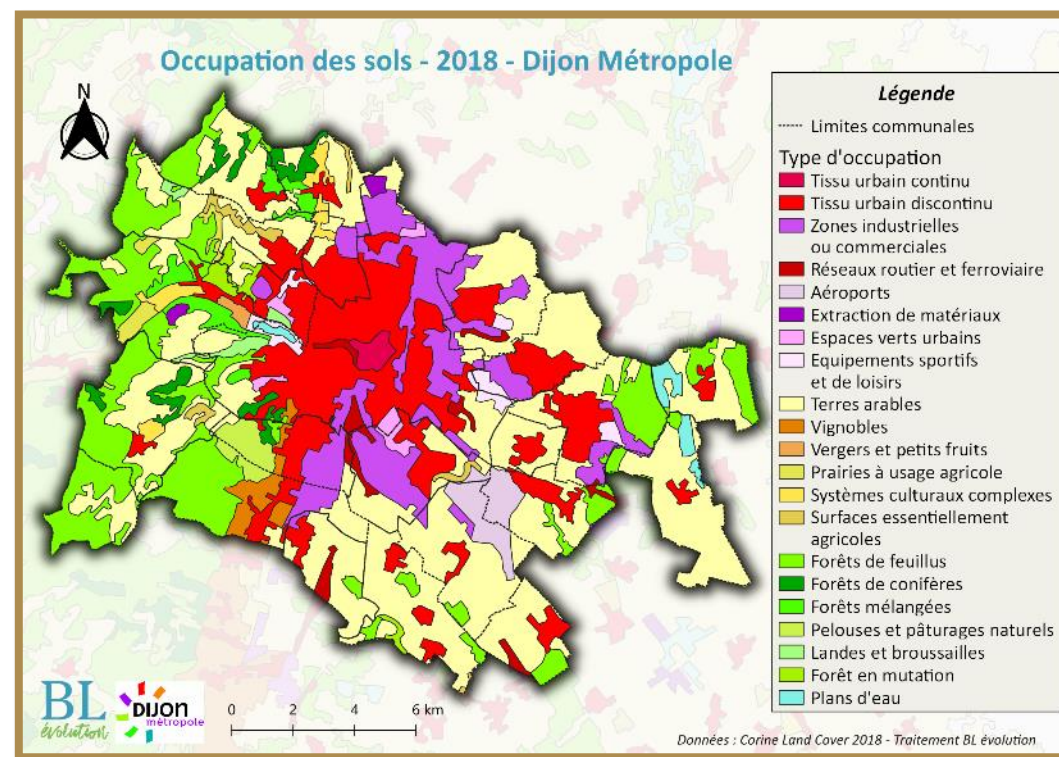
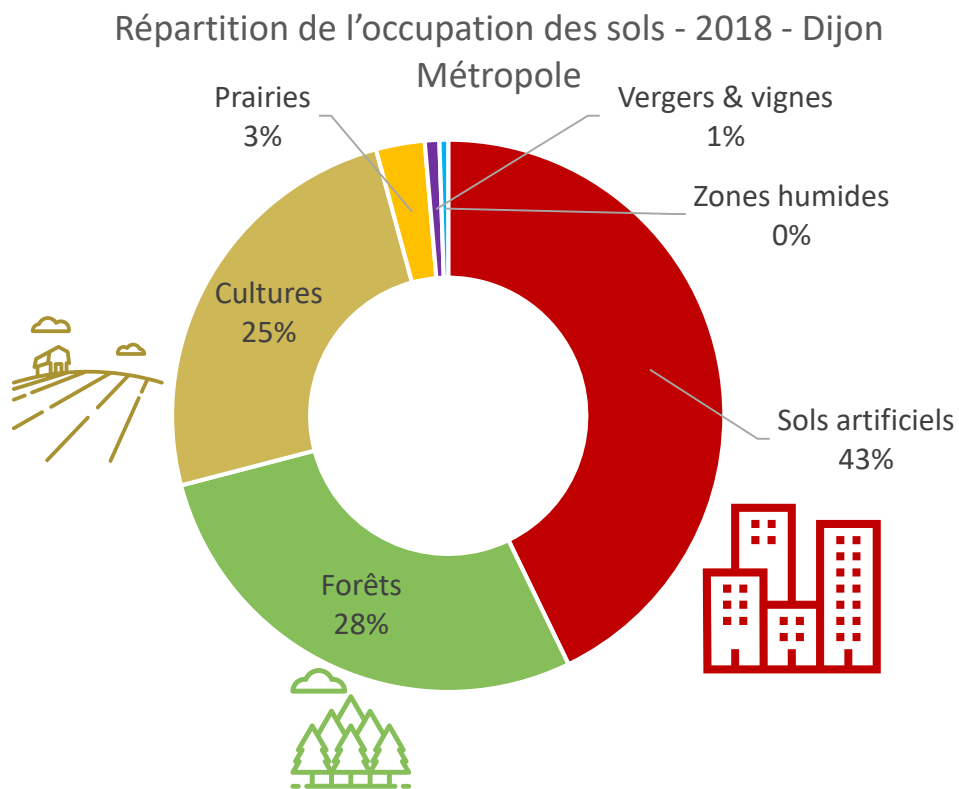
Flux et stocks de carbone (Chiffres du territoire : voir détails et explication dans les parties ci-après)





Un territoire marqué d'est en ouest par trois grands types d'occupation des sols

- Le territoire de Dijon Métropole est **très urbanisé** : presque la **moitié du territoire** est occupé par des tissus urbains continus & discontinus, des zones industrielles ou commerciales, des réseaux de transports...
- Les **forêts** couvrent presque **un tiers du territoire**, essentiellement dans les parties les plus vallonnées à l'ouest.
- La majorité des **cultures** (le **quart du territoire**) se trouve dans la plaine à l'est de Dijon.





Stock de carbone : un patrimoine forestier à préserver

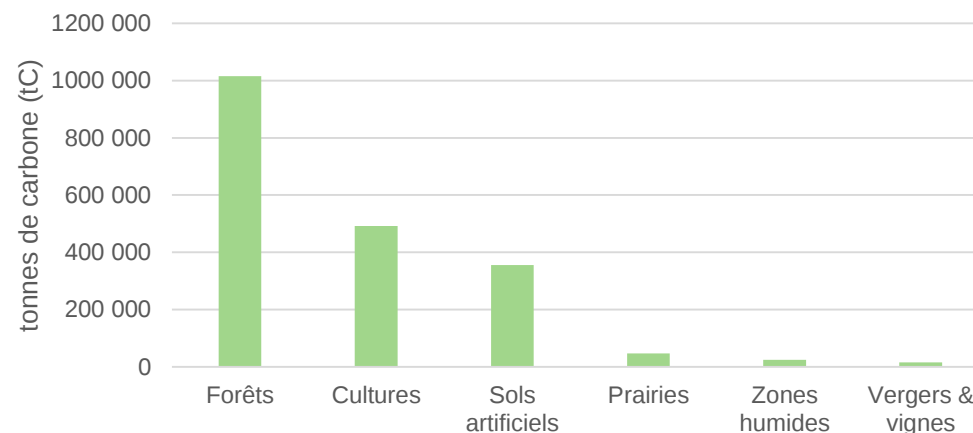
Certains sols à protéger en priorité pour préserver les stocks

- Les **forêts** représentent **52% des stocks pour moins d'un tiers de l'occupation** des sols : c'est le plus gros facteur de stockage par surface, et ce sont des sols à préserver en priorité.
- Les **cultures** représentent 1/4 des stocks pour 1/4 des surfaces.
- Les **sols artificiels** représentent **18% des stocks** mais ont le **plus faible facteur de stockage par hectare** : le pourcentage est donc élevé car ces sols représentent 43% de l'occupation territoriale.
- Enfin les **prairies, zones humides, vergers et vignes** représentent 4% du stock de carbone pour 4% de l'occupation des sols, mais comptent parmi les **plus gros facteurs de stockage par surface**. Ces sols sont aussi à développer et préserver dans une logique de préservation de la biodiversité.

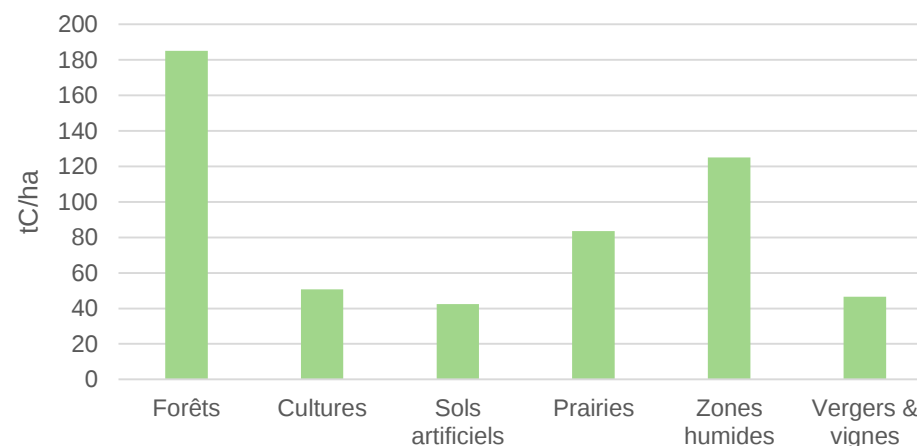
1,9 millions de tonnes de carbones stockées sur le territoire

- Cela représente plus de 7 millions de tonnes de CO₂ qui ont été captées.
- Soit presque **9 ans d'émissions** de tout le territoire !
- Comme présenté dans le graphique de synthèse, ce carbone est stocké en majorité dans les sols, la litière, et la biomasse sur pied. Une petite partie est aussi stockée durablement dans des produits bois comme des charpentes.

Répartition des stocks de carbone par type de sol - 2018 - Dijon Métropole



Répartition des stocks de carbone à l'hectare par type de sol



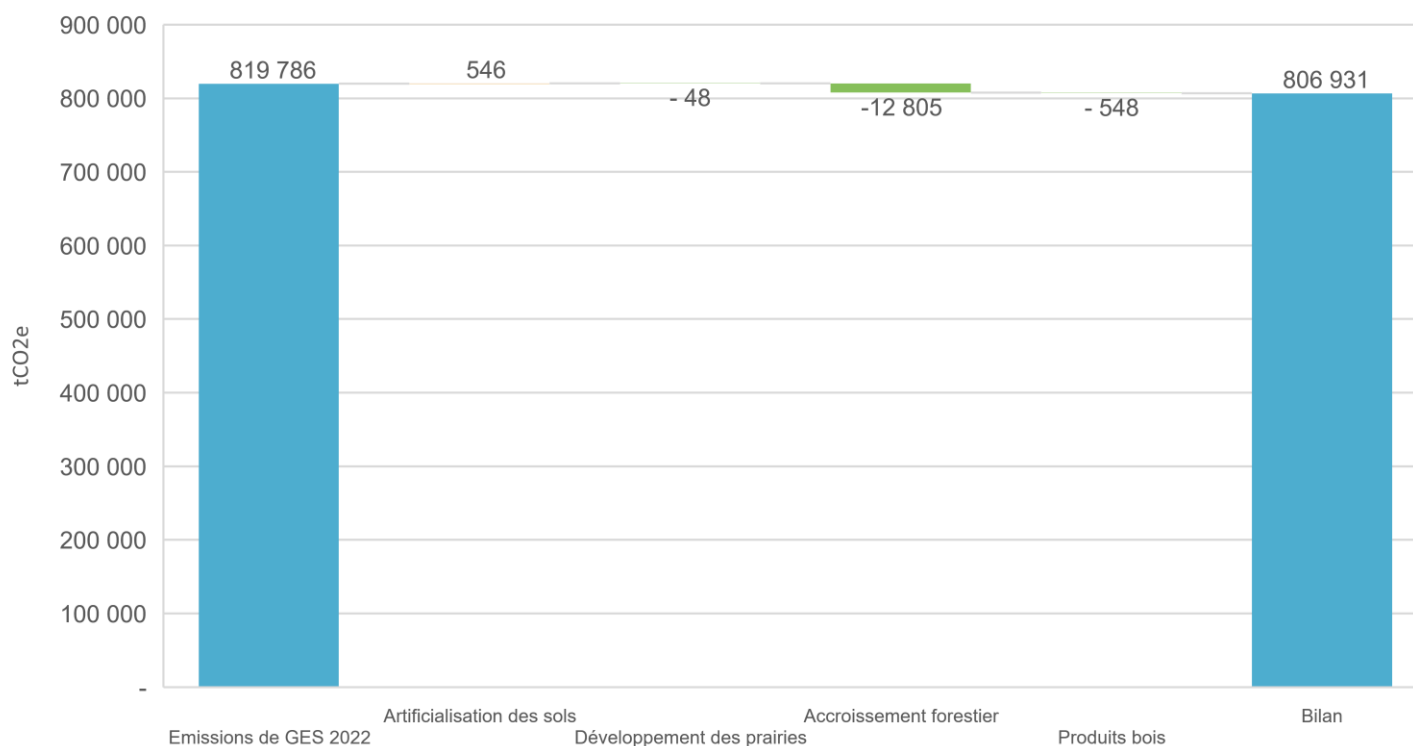


Flux de CO₂ : un captage anecdotique face aux émissions

13 400 tonnes de CO₂ captées chaque année sur le territoire, soit 1,6% des émissions de 2018

- Seulement l'équivalent de 1,6% des émissions du territoire sont captées chaque année par le territoire.
- L'essentiel de la séquestration du territoire est dû à l'accroissement forestier. Préserver les forêts permet ainsi de maintenir les stocks de carbone, mais aussi de favoriser le captage du CO₂.
- Le changement d'affectation des sols émetteur net (+498 tCO₂/an). Ceci signifie que les surfaces artificialisées relâchent plus de CO₂ que ce qui est capté par le développement des prairies.

Comparaison des émissions de GES et des flux de séquestration - 2018 - Dijon Métropole



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

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



Qualité de l'air





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

L'air est une thématique récente : 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. C'est aussi à l'image du diesel, carburant un temps privilégié alors qu'il est responsable d'émissions d'oxydes d'azote (NO_x).

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

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

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

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

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



Avance	
Retard	

		Oxydes d'azote (NOx)	Particules en suspension, diamètre < 10 µm (PM10)	Particules fines, diamètre < 2,5 µm (PM2.5)	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	Ammoniac (NH3)	Dioxyde de soufre (SO2)
	<i>Particularité du polluant</i>	On considère essentiellement le dioxyde d'azote (NO2)	Particules et poussières, ensemble très hétérogène. Comprennent les PM2.5	Particules et poussières, ensemble très hétérogène.	Famille regroupant de nombreuses substances	Fortement lié à d'autres enjeux environnementaux	
Émissions	<i>2005 - 2020</i>	-51%	-37%	-45%	-40%	20%	-84%
	<i>Secteurs émetteurs principaux</i>	Transports routiers (42%)	Industrie (31%)	Résidentiel (34%)	Industrie (61%)	Agriculture (80%)	Résidentiel (31%)
	<i>Sources d'émission principales</i>	Véhicules diesel	Chauffage au bois, épandage, labour, brûlage	Chauffage au bois, usure freins et pneus	Produits domestiques, peintures, solvants...	Engrais, amendements minéraux et organiques	Chauffage au fioul
	<i>Écart 2020 - objectif 2020</i>	1%	10%	18%	-3%	-24%	29%
Concentrations	<i>Zones à enjeu</i>	Le long des axes routiers (aucun dépassement de valeur limite)	Parties les plus urbanisées (aucun dépassement de valeur limite)	Parties les plus urbanisées (aucun dépassement de valeur limite)			



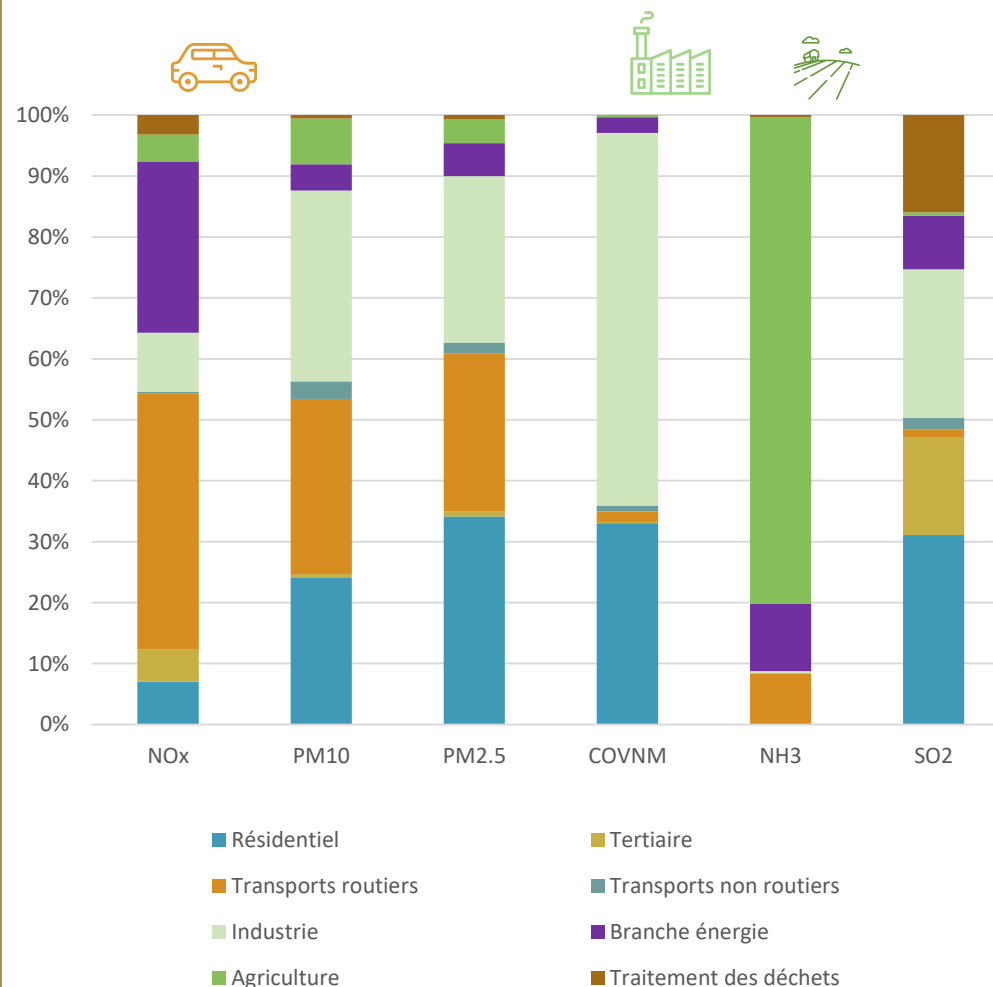
Divers secteurs à l'origine des pollutions atmosphériques

- Les polluants atmosphériques surveillés proviennent **de nombreux secteurs du territoire**. Les graphiques de cette section présentent les polluants en pourcentage ou en base 100. En effet les polluants ont des impacts différents, ainsi comparer les tonnages émis n'a pas de sens (une tonne d'un polluant n'a pas le même impact qu'une tonne d'un autre).
- Le **dioxyde de soufre** (SO_2) provient du **chauffage au fioul**.
- Les **oxydes d'azote** (NO_x) proviennent du transport routier (combustion du gasoil dans les véhicules diesel) et de la branche énergie.
- Les **composés organiques volatils non méthaniques** (COVNM) proviennent du résidentiel (produits domestiques, peinture) et de l'industrie (solvants et autres produits).
- Les **particules en suspension** (PM_{10}) et **fines** ($PM_{2.5}$) proviennent de l'industrie, du résidentiel (chauffage au bois), de l'agriculture (épandages, labours), et des transports (usure des pneus et freins).
- L'ammoniac** provient quasi-exclusivement de l'agriculture (engrais, amendements minéraux et organiques).

Des analyses plus détaillées disponibles en annexe

- Le détail des analyses pour chaque polluant se trouve en Annexe – Qualité de l'air – Détail par polluant atmosphérique. Ces analyses comprennent la répartition des émissions du polluant, son origine, l'évolution passée et tendancielle, la comparaison aux objectifs réglementaires, et l'analyse des concentrations si disponible.

Répartition sectorielle des émissions de polluants atmosphériques (base 100) - 2020 - Dijon Métropole





Évolution des émissions : deux polluants en retard sur les objectifs

Avance	
Retard	

- Les données historiques d'émissions de polluants atmosphériques sont disponibles depuis 2008. Or la comparaison avec les objectifs nationaux du Plan de Réduction d'Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) doit se faire depuis 2005. Il est donc supposé pour le diagnostic que les émissions de 2005 à 2008 ont suivi les tendances nationales.

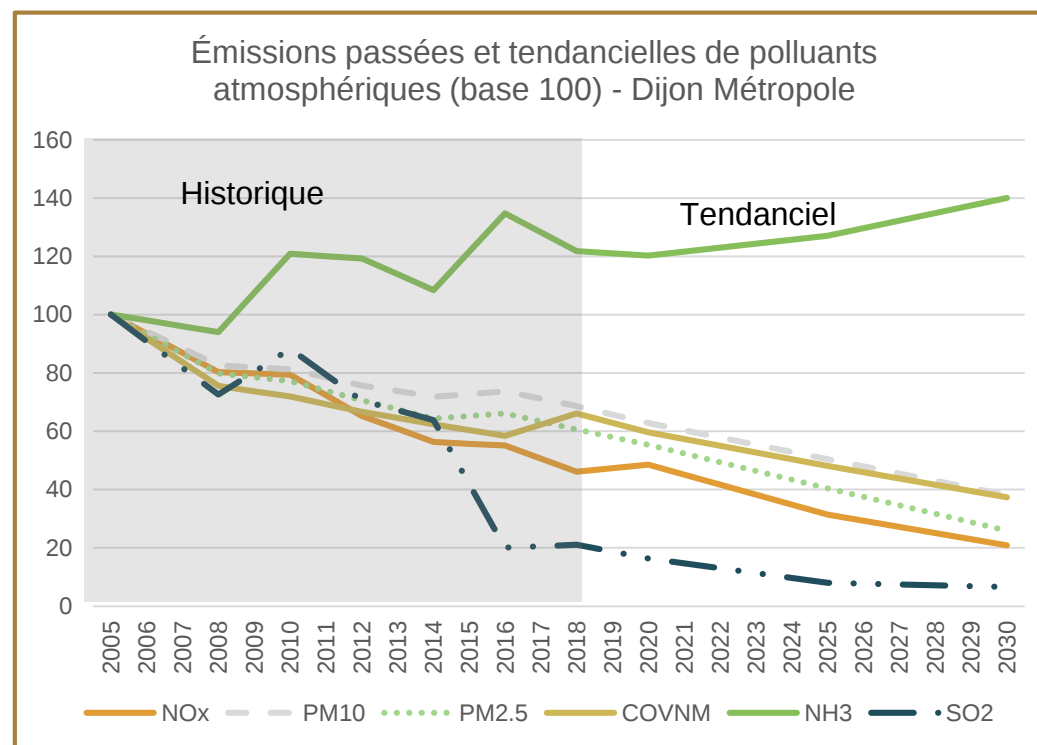
Les composés volatils et l'ammoniac en retard

- Les COVNM présentent en 2020 un retard de -3% sur l'objectif de 2020, ce qui est proche de l'attendu réglementaire.
- L'ammoniac présente en 2020 un très grand retard de -24% sur l'objectif de 2020. la tendance depuis 2008 est à la hausse pour ce polluant, ce qui est incompatible avec les objectifs.

Les autres polluants en avance sur le PREPA

- Les émissions pour les autres polluants respectent les objectifs du PREPA, et leur évolution tendancielle est aussi conforme aux objectifs.
- Pour plus de détails, voir l'analyse par polluant en annexe.

	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	NH ₃	SO ₂
Historique 2005 - 2020	-51%	-37%	-44%	-40%	20%	-84%
Obj. PREPA 2005-2020	-50%	-27%	-27%	-43%	-4%	-55%
Obj. PREPA 2005-2025	-60%	-42%	-42%	-47%	-8%	-66%
Obj. PREPA 2005-2030	-69%	-57%	-57%	-52%	-13%	-77%
Écart 2020 - objectif 2020	1%	10%	17%	-3%	-24%	29%





Planification existante :

- Plan de protection de l'atmosphère (PPA) avec plusieurs mesures axées sur le trafic

Qaméléo, une nouvelle station de mesure de la qualité de l'air – Port du Canal



Principales actions menées :

- Convention de partenariat renforcée entre Dijon métropole et ATMO-BFC
- Extension de la piétonisation du centre-ville
- Développement des éco-quartiers
- Mise en place d'un réseau de capteurs Qaméléo/POPSU métropole
- Mesure de la qualité de l'air et du bruit grâce aux véhicules électriques équipés de micro-capteurs dans le cadre du projet Européen RESPONSE
- Collaboration avec des laboratoires de recherche : Biogéoscience de l'Université de BFC par exemple
- Développement de l'application Air To Go
- Modélisation des flux de véhicules avec l'outil OPSAM

Pistes supplémentaires d'action :

- Accélérer la réduction de la consommation de carburants fossiles
- Travailler davantage sur la qualité de l'air intérieur et son impact sur la santé (renouvellement d'air dans les espaces intérieurs)

Maturité globale :

Elevée

Qualité de l'air – Détail par polluant atmosphérique



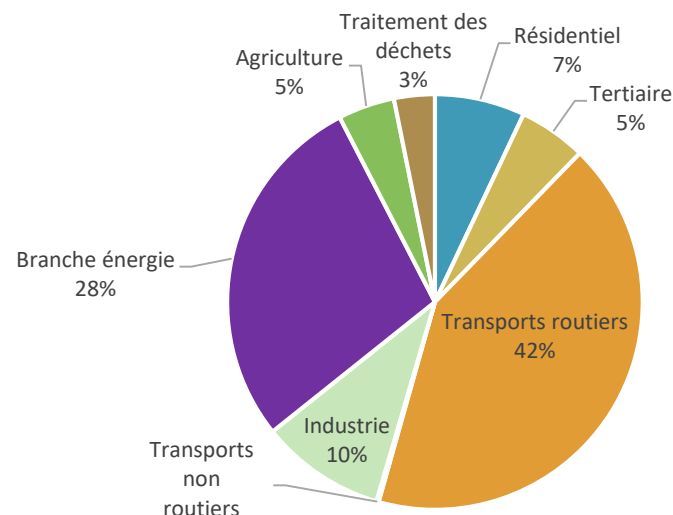


- Les NO_x sont les oxydes d'azote : ils comprennent essentiellement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2). Lorsqu'il s'oxyde, le NO est lui-même un précurseur du NO_2 .

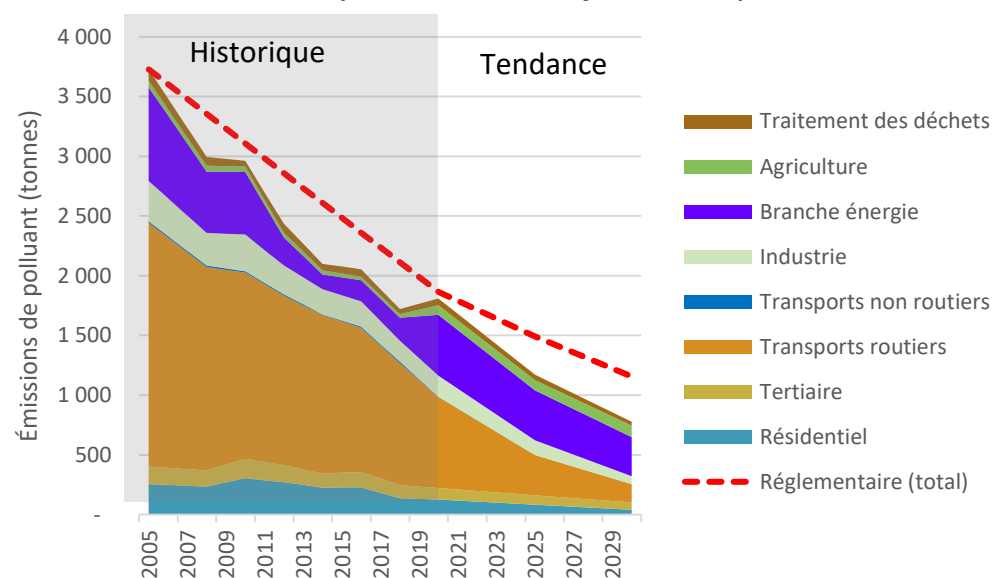
Impacts sur la santé et l'environnement

- Des NO_x , le NO_2 est la substance la plus nocive pour la santé humaine. C'est un gaz irritant qui pénètre dans les ramifications les plus fines des voies respiratoires. Il peut provoquer des difficultés respiratoires ou une hyperréactivité bronchique chez les personnes sensibles, et favoriser l'accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant. L'ADEME note qu'il est 40 fois plus toxique que le monoxyde de carbone (CO) et 4 fois plus toxique que le NO .
- Les NO_x ont de nombreux effets sur l'environnement comme l'acidification (responsable à 28% des pluies acides en France), l'eutrophisation, ou la pollution photochimique.
- Le NO_2 est ainsi un facteur important de la formation secondaire de l'ozone troposphérique (O_3) sous l'effet du rayonnement solaire. Il crée aussi des PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$.

Répartition des émissions par secteur en 2020 - Oxydes d'azote - Dijon Métropole

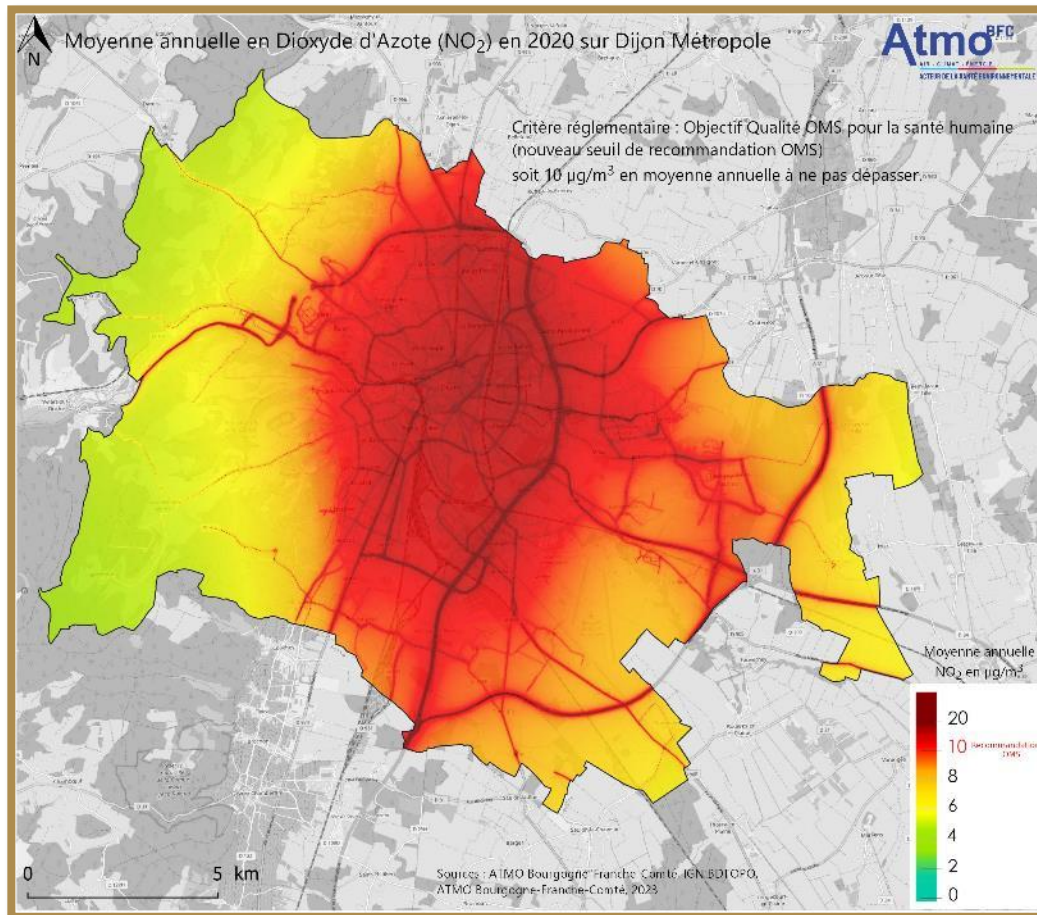
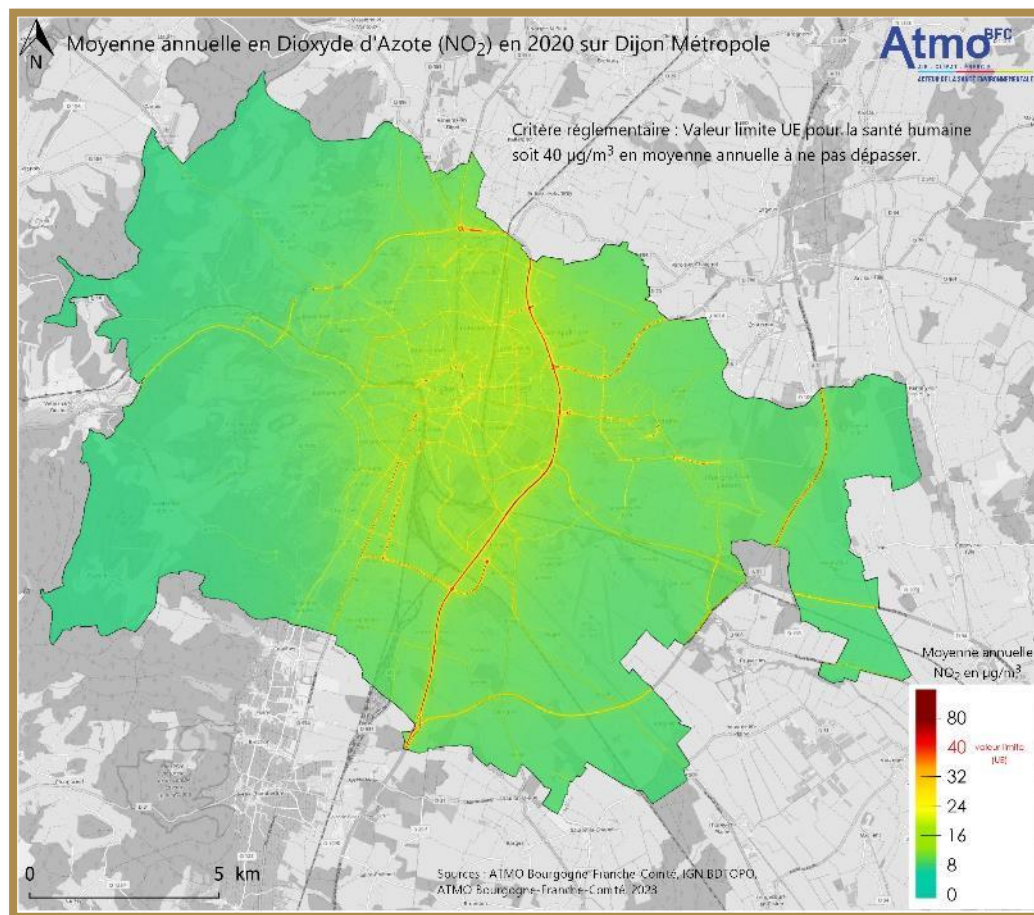


Évolution des émissions depuis 2005 et projetées à 2030 - Oxydes d'azote - Dijon Métropole





Oxydes d'azote : des enjeux de prise en compte des recommandations de l'OMS



- Les deux cartes présentent les concentrations en dioxyde d'azote NO_2 modélisées par ATMO pour l'année 2020.
- La carte de gauche présente ces concentrations avec comme repère les **valeurs limites du Code de l'Environnement** (loi française), et la carte de droite avec comme repère les **dernières recommandations 2021 de l'OMS**. Ces recommandations sont basées sur des méta-analyses de l'OMS et définissent les **seuils à partir desquels des effets sur la santé humaine sont avérés**. Ils n'ont aujourd'hui pas de valeur réglementaire (sujet en discussion au niveau européen).
- Si les oxydes d'azote ne présentent **pas d'enjeu réglementaire** en dehors des axes routiers, ils sont **un enjeu pour la majeure partie du territoire au regard des seuils de l'OMS**.



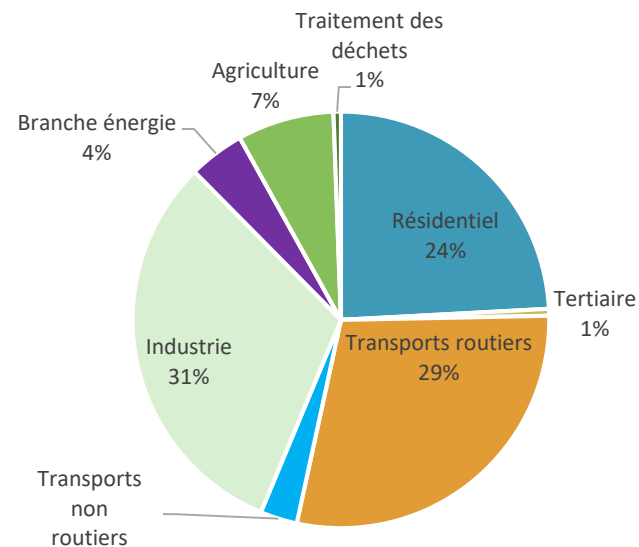
Particules fines (PM₁₀)

- Les particules et poussières constituent un ensemble très hétérogène, du fait de la diversité de leur composition chimique et de leur état (solide ou liquide).

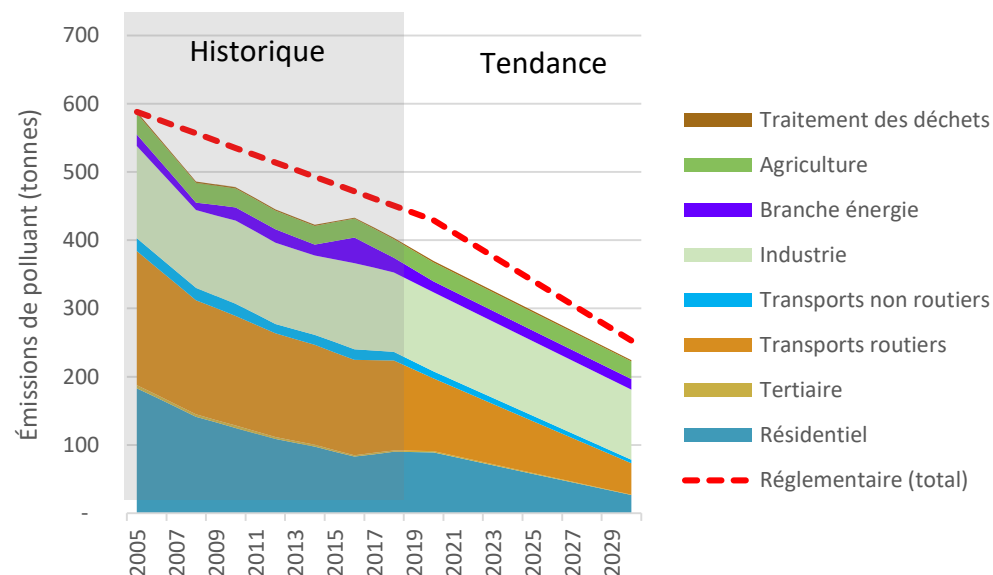
Impacts sur la santé et l'environnement

- Le dépôt et la persistance des particules dans l'appareil respiratoire dépendent de leur taille. Différentes régions de dépôt sont généralement considérées. Les particules les plus grossières (diamètre supérieur à 5 µm) sont retenues dans la région nasopharyngée.
- Les particules fines présentent des effets néfastes pour la santé à court et long termes, notamment respiratoires et cardiovasculaires. Les populations les plus sensibles sont les fœtus, les nouveau-nés, les enfants, les personnes âgées, et toute personne atteinte de pathologie cardio-vasculaire ou respiratoire, de diabète, voire d'obésité. Depuis octobre 2013, les particules de l'air ambiant sont classées comme agent cancérogène pour l'humain.
- Enfin, les particules fines conduisent au noircissement et à l'encroûtement des bâtiments : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

Répartition des émissions par secteur en 2020 - Particules fines - Dijon Métropole

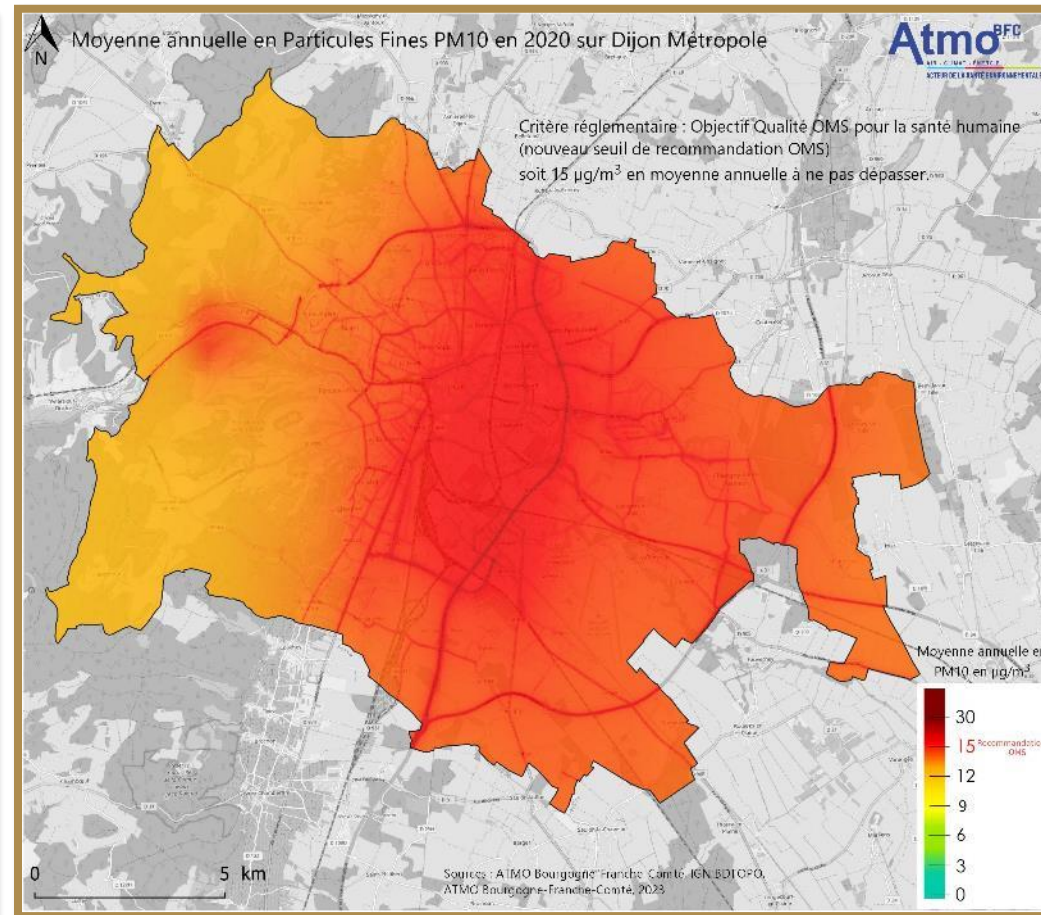
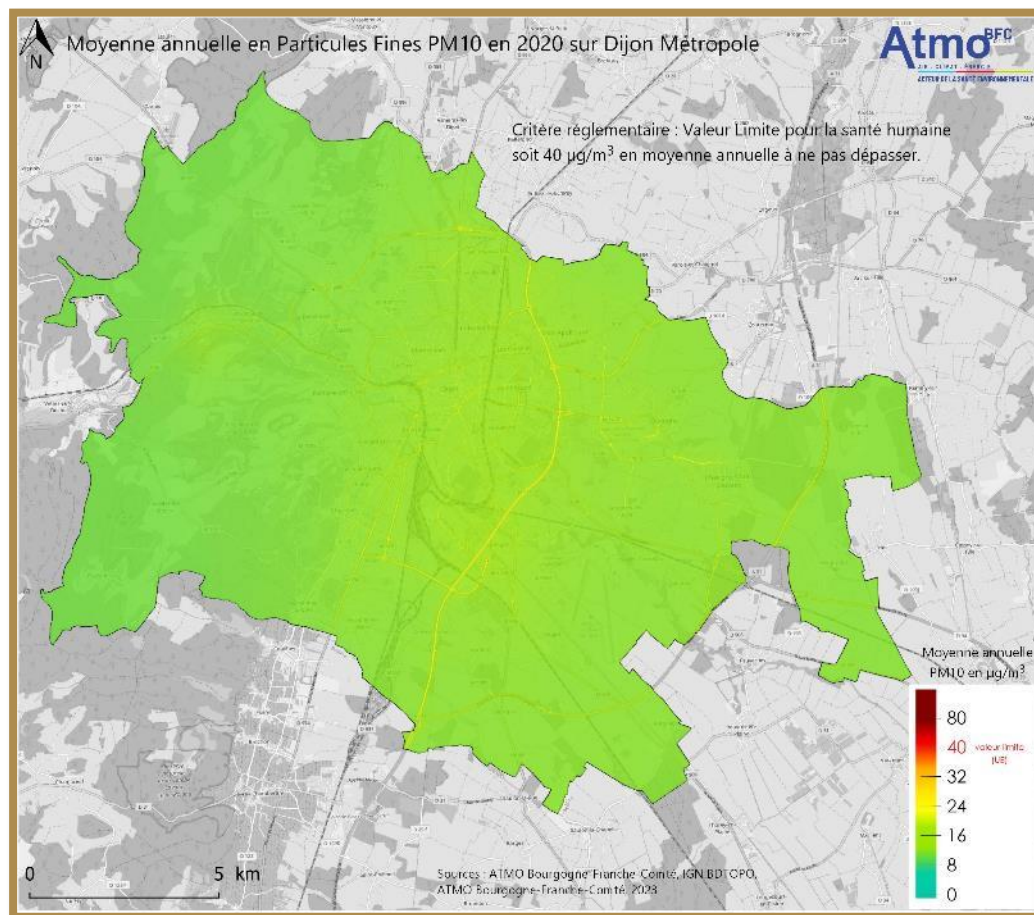


Évolution des émissions depuis 2005 et projetées à 2030 - Particules fines - Dijon Métropole





Particules fines PM₁₀ : des enjeux de prise en compte des recommandations de l'OMS



- Les deux cartes présentent les concentrations en particules fines PM₁₀ modélisées par ATMO pour l'année 2020.
- La carte de gauche présente ces concentrations avec comme repère les **valeurs limites du Code de l'Environnement** (loi française), et la carte de droite avec comme repère les **dernières recommandations 2021 de l'OMS**. Ces recommandations sont basées sur des méta-analyses de l'OMS et définissent les **seuils à partir desquels des effets sur la santé humaine sont avérés**. Ils n'ont aujourd'hui pas de valeur réglementaire (sujet en discussion au niveau européen).
- Si les PM₁₀ ne présentent **pas d'enjeu réglementaire**, ils sont **un enjeu pour la quasi-totalité du territoire au regard des seuils de l'OMS**.



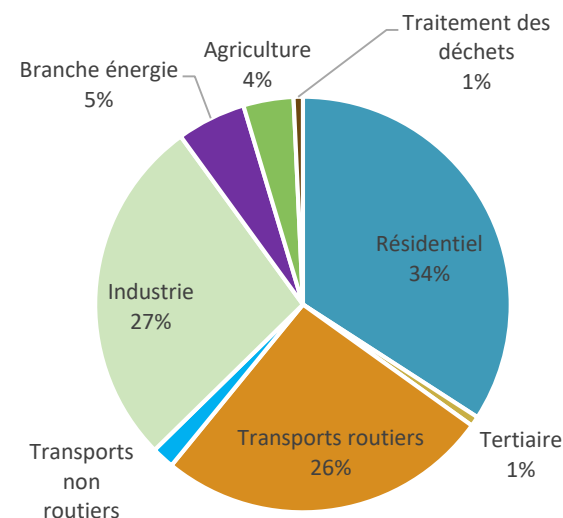
Particules très fines (PM_{2,5})

- Les particules et poussières constituent un ensemble très hétérogène, du fait de la diversité de leur composition chimique et de leur état (solide ou liquide).

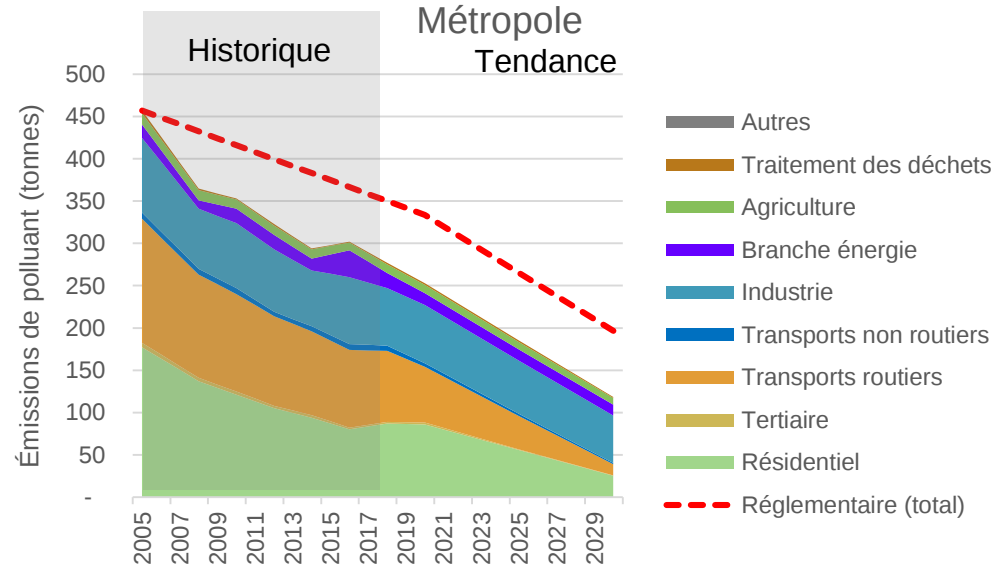
Impacts sur la santé et l'environnement

- Le dépôt et la persistance des particules dans l'appareil respiratoire dépendent de leur taille. Différentes régions de dépôt sont généralement considérées. Les particules les plus fines, inférieures à 1 µm, peuvent atteindre les régions bronchiolaire et alvéolaire où leur persistance dans ces tissus peut être prolongée.
- Les particules fines présentent des effets néfastes pour la santé à court et long termes, notamment respiratoires et cardiovasculaires. Les populations les plus sensibles sont les fœtus, les nouveau-nés, les enfants, les personnes âgées, et toute personne atteinte de pathologie cardio-vasculaire ou respiratoire, de diabète, voire d'obésité. Depuis octobre 2013, les particules de l'air ambiant sont classées comme agent cancérogène pour l'humain.
- Enfin, les particules fines conduisent au noircissement et à l'encroûtement des bâtiments : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

Répartition des émissions par secteur en 2020 - Particules très fines - Dijon Métropole

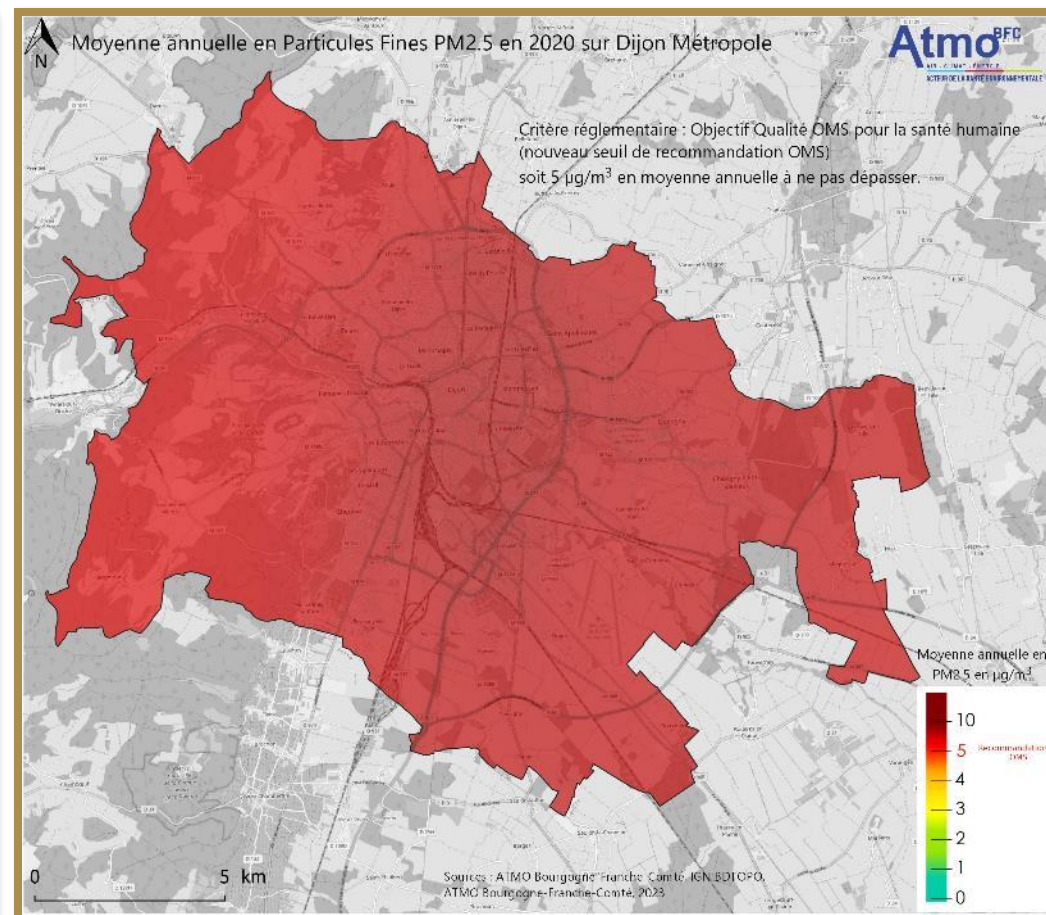
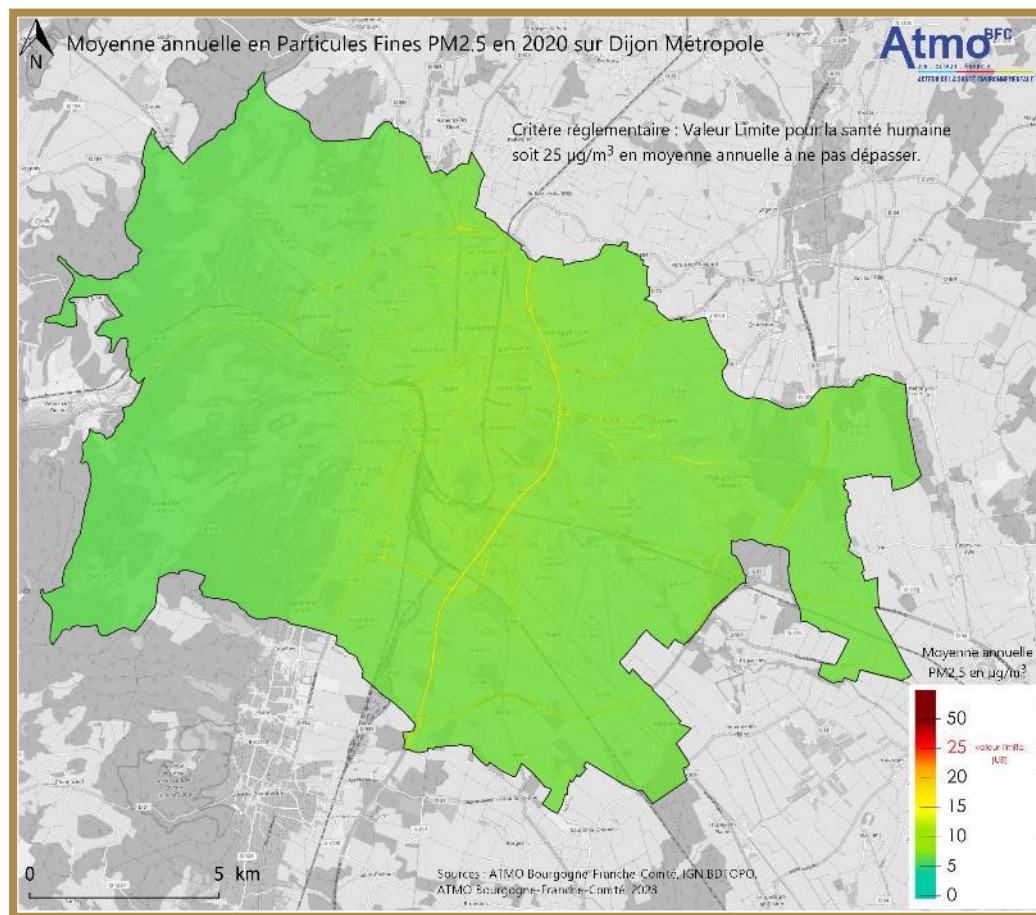


Évolution des émissions depuis 2005 et projetées à 2030 - Particules très fines - Dijon Métropole





Particules fines PM_{2.5} : des enjeux de prise en compte des recommandations de l'OMS



- Les deux cartes présentent les concentrations en particules très fines PM_{2.5} modélisées par ATMO pour l'année 2020.
- La carte de gauche présente ces concentrations avec comme repère les **valeurs limites du Code de l'Environnement** (loi française), et la carte de droite avec comme repère les **dernières recommandations 2021 de l'OMS**. Ces recommandations sont basées sur des méta-analyses de l'OMS et définissent les **seuils à partir desquels des effets sur la santé humaine sont avérés**. Ils n'ont aujourd'hui pas de valeur réglementaire (sujet en discussion au niveau européen).
- Si les PM_{2.5} ne présentent **pas d'enjeu réglementaire**, ils sont **un enjeu pour l'ensemble du territoire au regard des seuils de l'OMS**.



Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

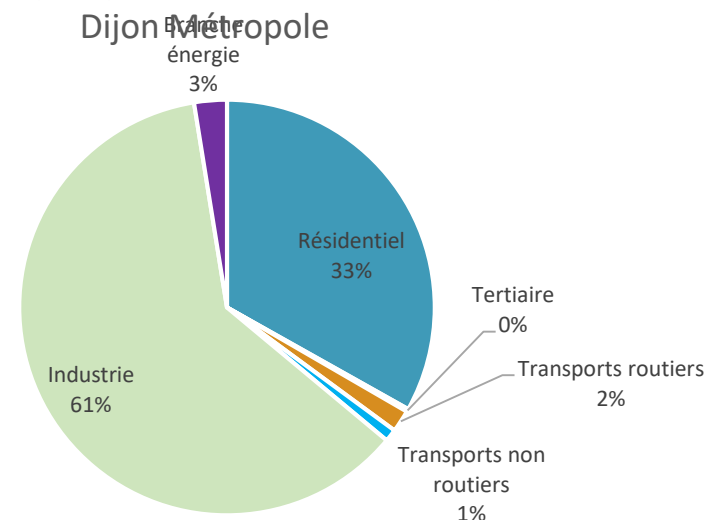
- Les COVNM regroupent de nombreuses substances, qui peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Les plus connus sont le butane, le toluène, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone et le benzène que l'on retrouve dans l'industrie, le plus souvent sous la forme de solvants organiques (par exemple, dans les peintures ou les encres).

Impacts sur la santé et l'environnement

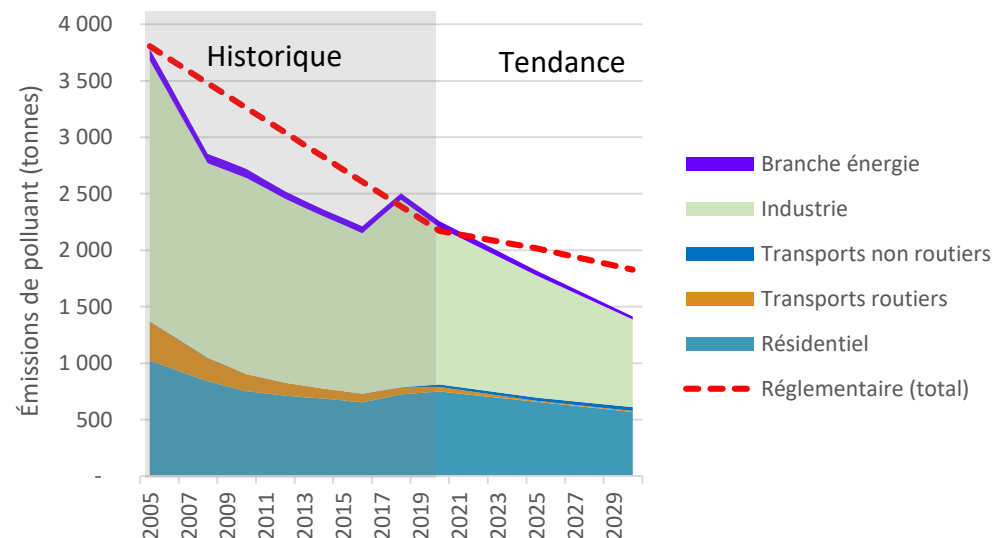
- Les COVNM ont un premier effet sur la santé humaine en tant que précurseurs de l'ozone troposphérique (O_3) dans l'air. Plusieurs impacts sont possibles : toux, inconfort thoracique, gêne douloureuse en cas d'inspiration profonde, mais aussi essoufflement, irritation nasale, oculaire et de la gorge. Ces effets diffèrent toutefois en fonction des individus et de l'état de santé.
- Le deuxième effet sur la santé humaine est un effet direct en tant que substance toxique, jusqu'à des niveaux de gravité parfois extrêmes (comme pour le benzène).
- Au niveau de l'environnement, les COVNM perturbent les équilibres chimiques avec, pour conséquence, la formation ou l'accumulation d'ozone.

Répartition des émissions par secteur en 2020 - Composés organiques volatils non méthaniques -

Dijon Métropole



Évolution des émissions depuis 2005 et projetées à 2030 - Composés organiques volatils non méthaniques - Dijon Métropole





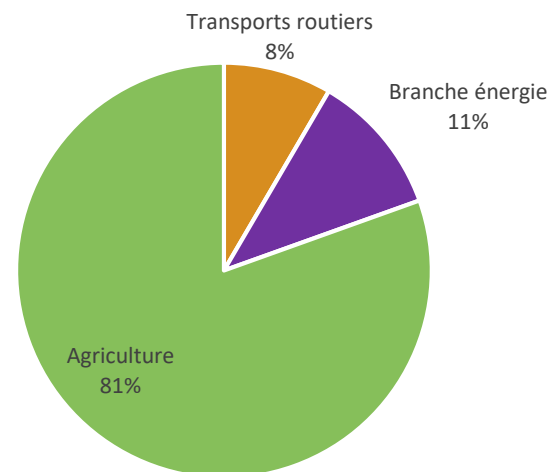
Ammoniac (NH₃)

- Le NH₃ est un gaz incolore et irritant, d'odeur piquante à faible dose.

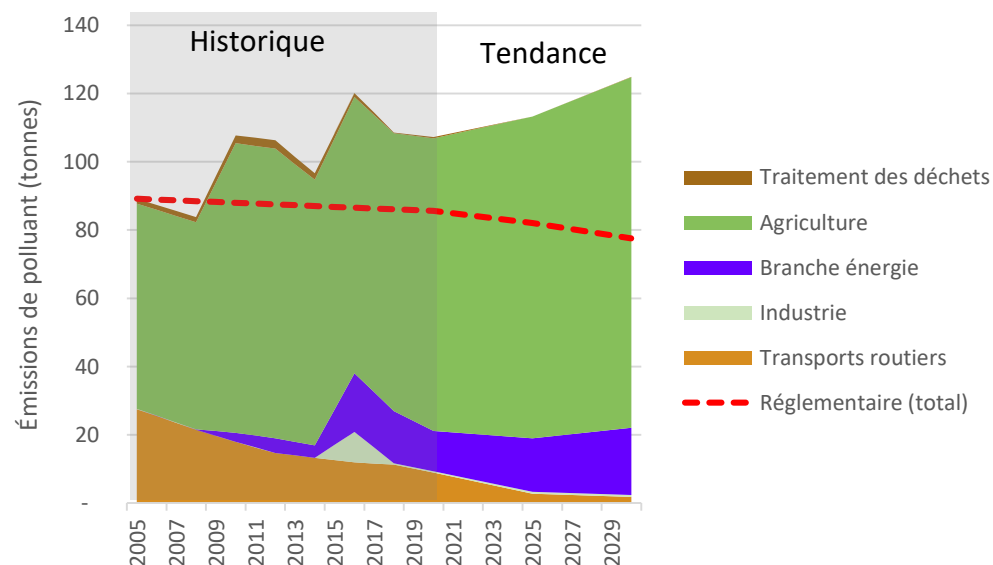
Impacts sur la santé et l'environnement

- Le dépôt excessif en milieu naturel d'ammoniac peut conduire à l'acidification et à l'eutrophisation des milieux. Il est responsable de 64% des pluies acides en France.
- Le NH₃ peut se recombinaer dans l'atmosphère avec des oxydes d'azote et de soufre pour former des particules fines (PM_{2,5}). On observe ainsi une contribution importante de l'ammoniac aux pics de particules fines au début du printemps, période d'épandage de fertilisants et d'effluents d'élevage.
- L'ammoniac est irritant et d'odeur piquante à faible dose. Il brûle les yeux et les poumons en concentration plus élevée.

Répartition des émissions par secteur en 2020 - Ammoniac - Dijon Métropole



Évolution des émissions depuis 2005 et projetées à 2030 - Ammoniac - Dijon Métropole





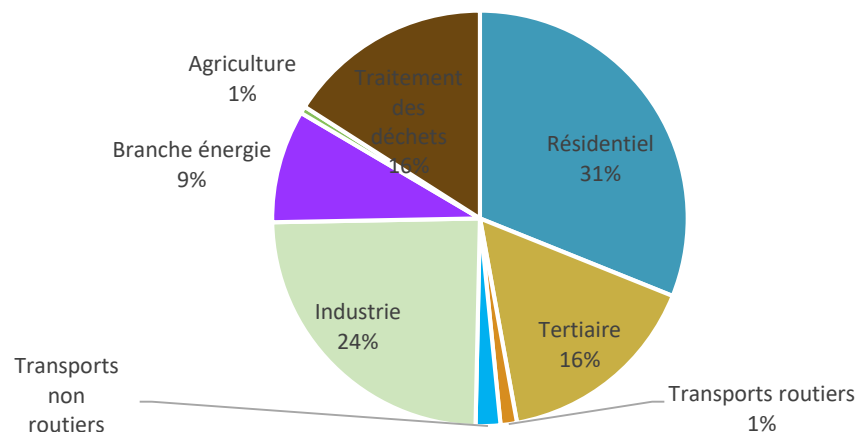
Dioxyde de soufre (SO₂)

- Le SO₂ est un gaz incolore, d'odeur piquante.

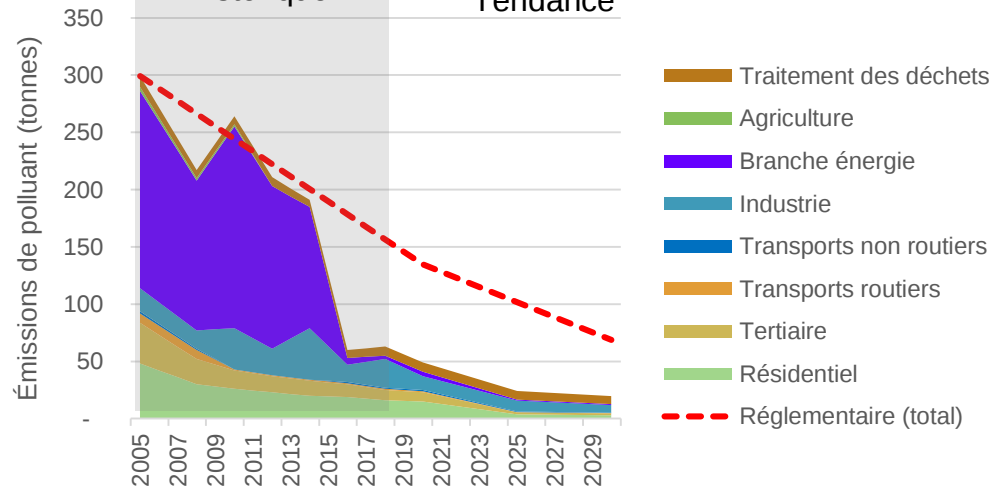
Impacts sur la santé et l'environnement

- 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 du SO₂ avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation (le SO₂ est responsable de 7,4% des pluies acides en France).

Répartition des émissions par secteur en 2020 -
Dioxyde de soufre - Dijon Métropole



Évolution des émissions depuis 2005 et
projetées à 2030 - Dioxyde de soufre - Dijon
Métropole





Les cultures représentent environ 25% de la surface du territoire. De manière beaucoup plus modeste, les vignes occupent environ 50 ha (0,2% de la surface du territoire de Dijon Métropole), principalement à Chenôve et Marsannay (mais aussi à Daix, Talant, Plombières-les-Dijon, Corcelles-les-Monts et Dijon).

Ainsi, Dijon Métropole se caractérise par des activités agricoles et viticole en proximité importante des habitations. Or, l'agriculture et la viticulture conventionnelles peuvent recourir à l'usage de divers herbicides, insecticide et fongicides. Par exemple, le folpel est utilisé dans la vigne contre le mildiou. Ce produit est classé cancérigène, mutagène et reprotoxique probable par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

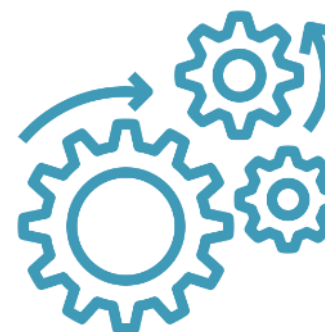
A noter que depuis le 1er janvier 2020, des Zones de Non-Traitement (ZNT) sont mises en place en viticulture et en arboriculture, à proximité des habitations. Les distances minimales à respecter pour traiter ses vignes sont normalement de 10 mètres.

Un suivi des pesticides dans l'air a été mis en place par Atmo Bourgogne Franche comté en 2022 sur un site urbain situé en zone viticole, à Beaune. Le rapport est disponible [en ligne](#).

Les mesures de pesticides les plus récentes réalisées sur le territoire de Dijon Métropole dates de 2013, à Chenove. Le tableau ci-contre récapitule les substances mesurées et les niveaux de concentration.

Substance active	Concentration (ng/m3)	Date début prélèvement	Nombre de jours de prélèvement
Anthraquinone	0.260	17/04/2013	7
Anthraquinone	0.240	24/04/2013	6
Anthraquinone	0.210	18/06/2013	7
Anthraquinone	0.210	25/06/2013	7
Chlorothalonil	0.350	18/06/2013	7
Chlorothalonil	0.510	25/06/2013	7
Chlorpyrifos-éthyl	0.530	17/04/2013	7
Chlorpyrifos-éthyl	0.380	24/04/2013	6
Chlorpyrifos-éthyl	0.140	02/07/2013	7
Cymoxanil	0.140	21/05/2013	7
Cyproconazole	0.140	24/04/2013	6
Cyproconazole	0.120	07/05/2013	7
Fenpropidine	0.320	24/04/2013	6
Fenpropidine	0.240	07/05/2013	7
Fenpropimorphe	0.130	02/07/2013	7
Lindane	0.140	19/03/2013	7
Lindane	0.149	10/04/2013	7
Lindane	0.160	24/04/2013	6
Lindane	0.150	21/05/2013	7
Lindane	0.150	28/05/2013	7
Lindane	0.330	04/06/2013	7
Lindane	0.350	11/06/2013	7
Lindane	0.170	18/06/2013	7
Lindane	0.130	25/06/2013	7
Métolachlore(-s)	0.180	04/06/2013	7
Métolachlore(-s)	0.130	11/06/2013	7
Pendiméthaline	0.140	24/04/2013	6
Pendiméthaline	0.180	30/04/2013	7
Spiroxamine	0.830	07/05/2013	7

Partie 1.2 : Approche thématique du diagnostic



Transports et mobilités





Périmètre cadastral :



1 270 GWh
26% des consommations
d'énergie finale

304 000 t_{éq} CO₂

37% des émissions territoriales de
gaz à effet de serre

6% du bilan carbone du territoire



**762 tonnes d'oxydes d'azote
(NO_x)**
42% des émissions de ce polluant
atmosphérique

Parts modales des déplacements domicile-travail :

- | | |
|--|---|
| ■ Voiture, camion ou fourgonnette : 63% | ■ Vélo (y compris à assistance électrique) : 5% |
| ■ Transports en commun : 19% | ■ Pas de déplacement : 3% |
| ■ Marche à pied (ou rollers, patinette) : 9% | ■ Deux-roues motorisé : 1% |

Bilan carbone :

3 199 000 t_{éq} CO₂

60% du bilan carbone du
territoire

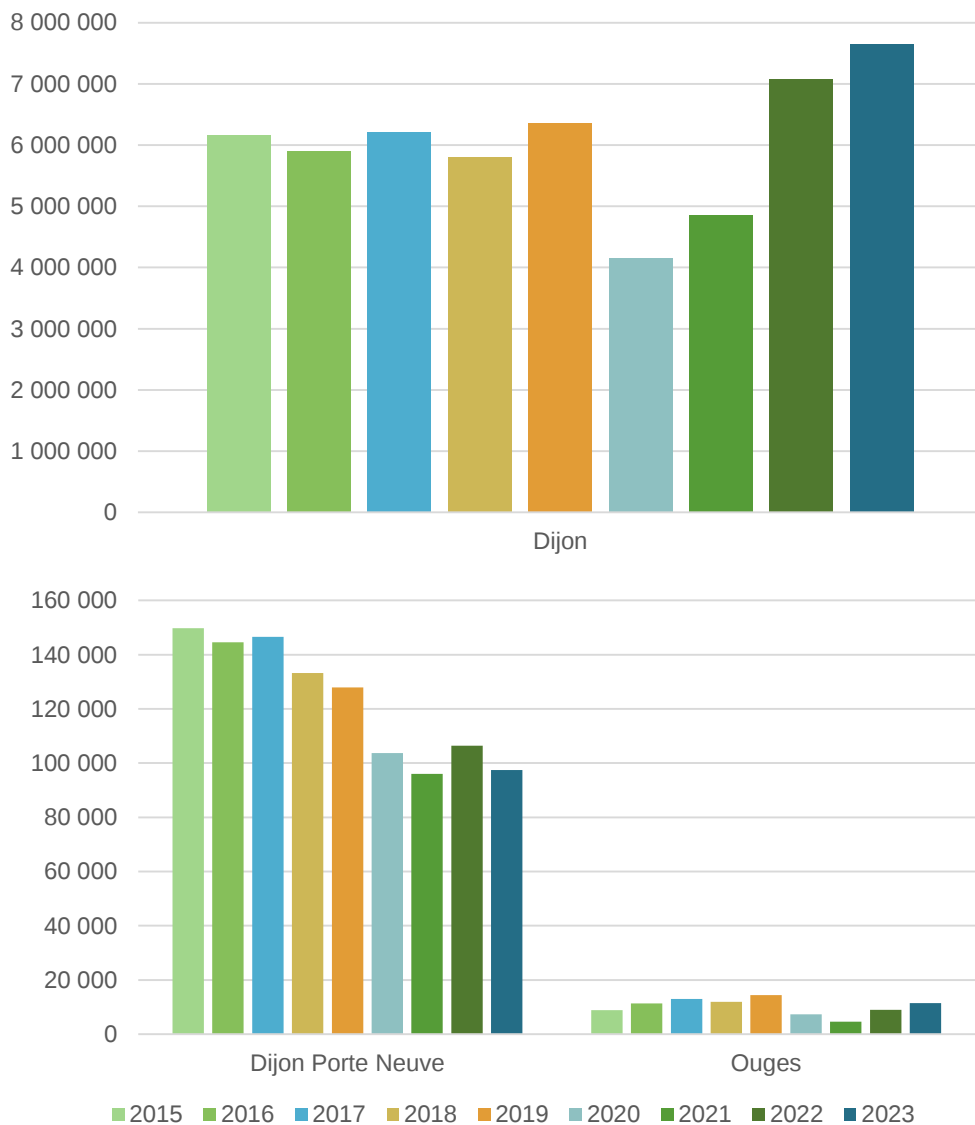


12 700 GWh



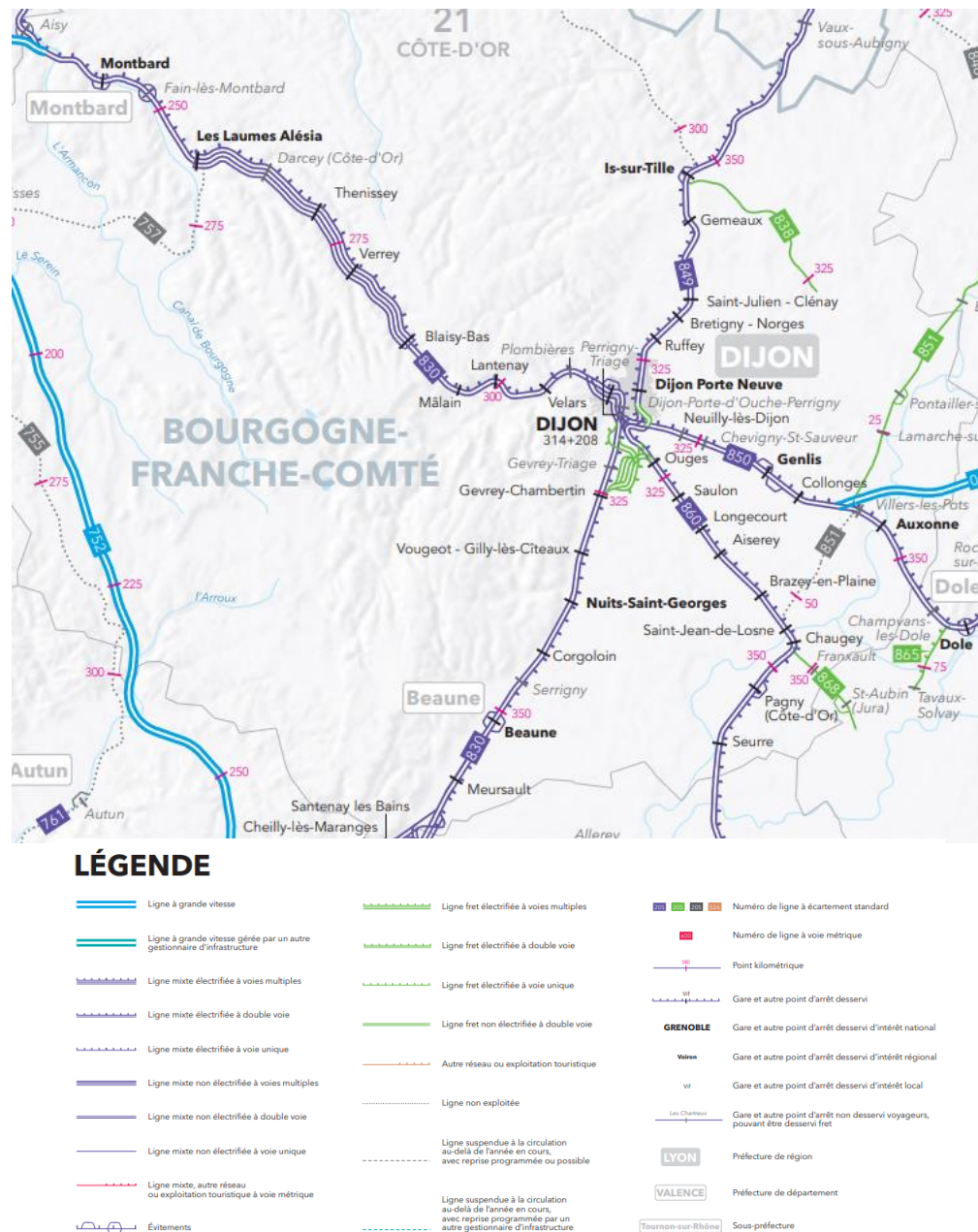
Aménagements ferroviaires

Evolution du nombre de passagers, par gare de DM (2015-23)



Source : ressources.data.sncf.com

Réseau ferré autour de Dijon Métropole

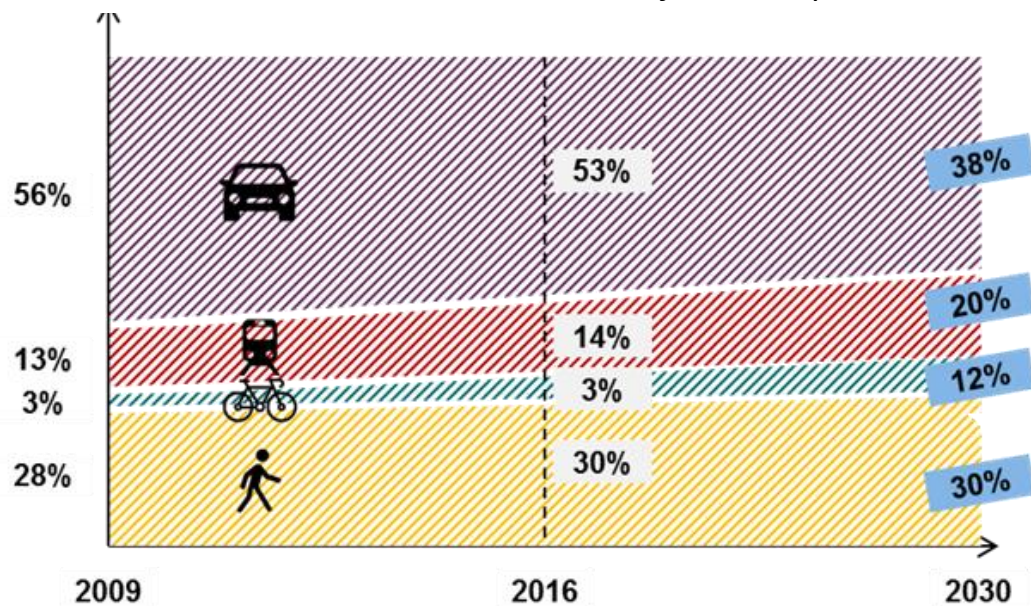




Planification existante :

- Volet déplacement du PLUi-HD
- Schéma cyclable

Part modale 2009-2030, Dijon Métropole



Maturité globale :

A développer

Principales actions menées :

Renforcement et décarbonation des transports en commun :
tram, bus électriques

Développement des mobilités actives : Extension des zones piétonnes dans le centre-ville, zones apaisées, aménagements vélo, vélos en libre-service et à louer

Développement des alternatives aux carburants fossiles : expérimentation mobilité hydrogène, développement IRVE (infrastructures de recharge des véhicules électriques). Exemplarité de la collectivité (renouvellement parc)

Développement de la multimodalité : pôle d'échange Monge + Gare

Communication et sensibilisation : application DiviaMobilités, événement « Dijon sans ma voiture »...

Pistes supplémentaires :

Diminution des besoins de déplacements (réorganisation du territoire)

Accélération du report sur les modes actifs

Augmentation du nombre de personnes par voiture (covoiturage, cf. Divia Pouce, Mobigo...)

Accompagnement à la substitution des véhicules les plus polluants, suite au classement comme « territoire de vigilance »

Optimisation et décarbonation du fret : accélérer la dynamique rail-route, livraison VAE...



Réduire l'impact énergie-GES du transport permet aussi de réduire de nombreuses externalités négatives



- **Pollution de l'air**

SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES



- **Embouteillages et congestion** : un coût important, de l'ordre de 20 milliards par an en France



- **Santé** : manque d'activité physique

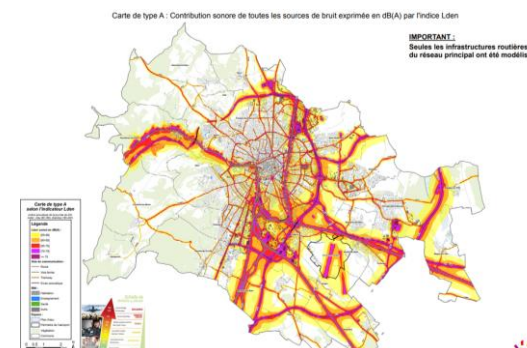
- **Sécurité routière** : morts et blessés



- **Consommation foncière, biodiversité** (rupture de continuités écologiques)



- **Épuisements des ressources** : à l'échelle de DM, 91% des énergies utilisés pour le transport sont fossiles



- **Nuisances directes**, notamment le bruit (cf. page suivante)



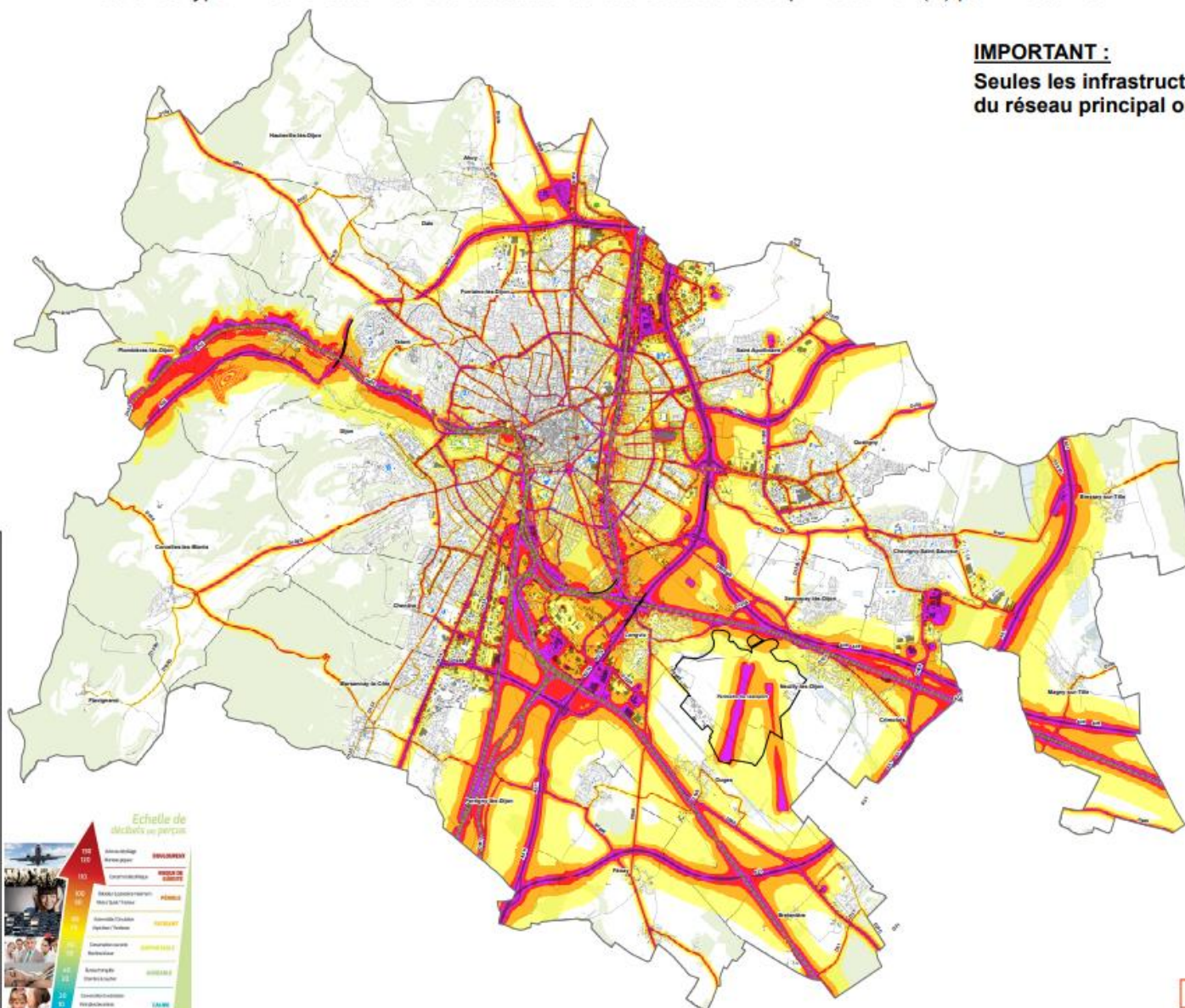
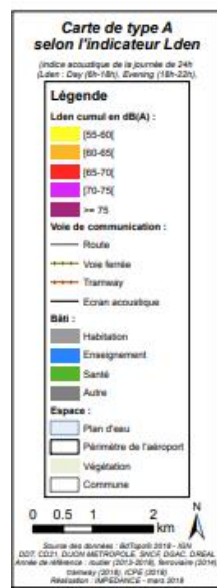
Carte du bruit cumulé : les pollutions sonores se concentrent autour des axes routiers

DIJON METROPOLE

Carte de type A : Contribution sonore de toutes les sources de bruit exprimée en dB(A) par l'indice Lden

IMPORTANT :

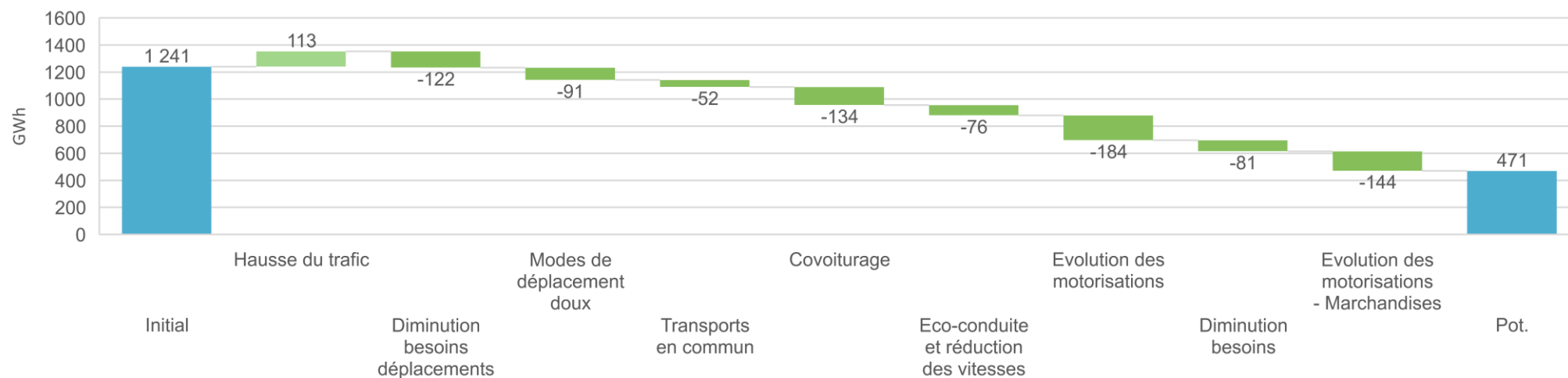
Seules les infrastructures routières du réseau principal ont été modélisées



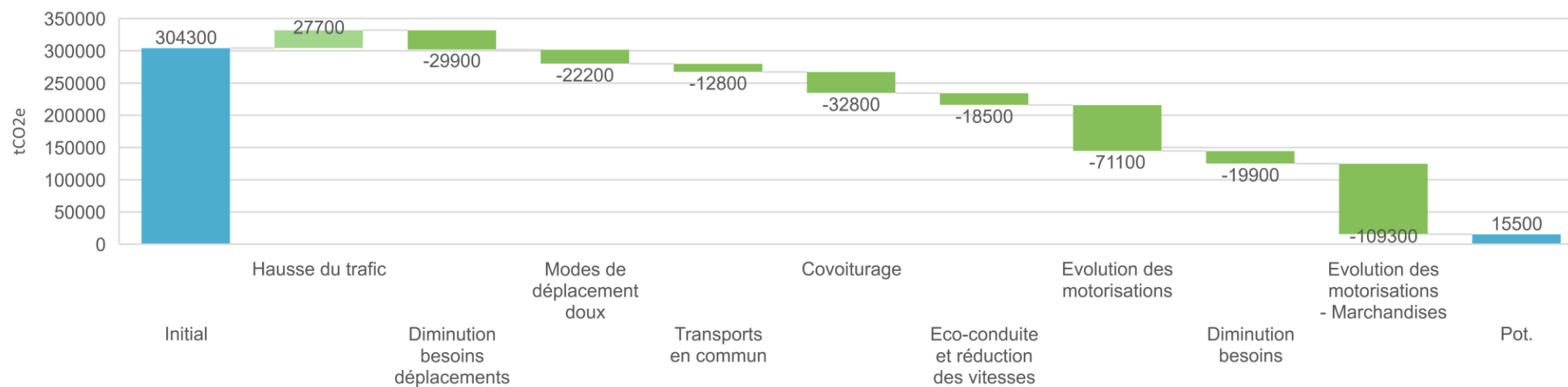


Potentiels de réduction : transports routiers

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



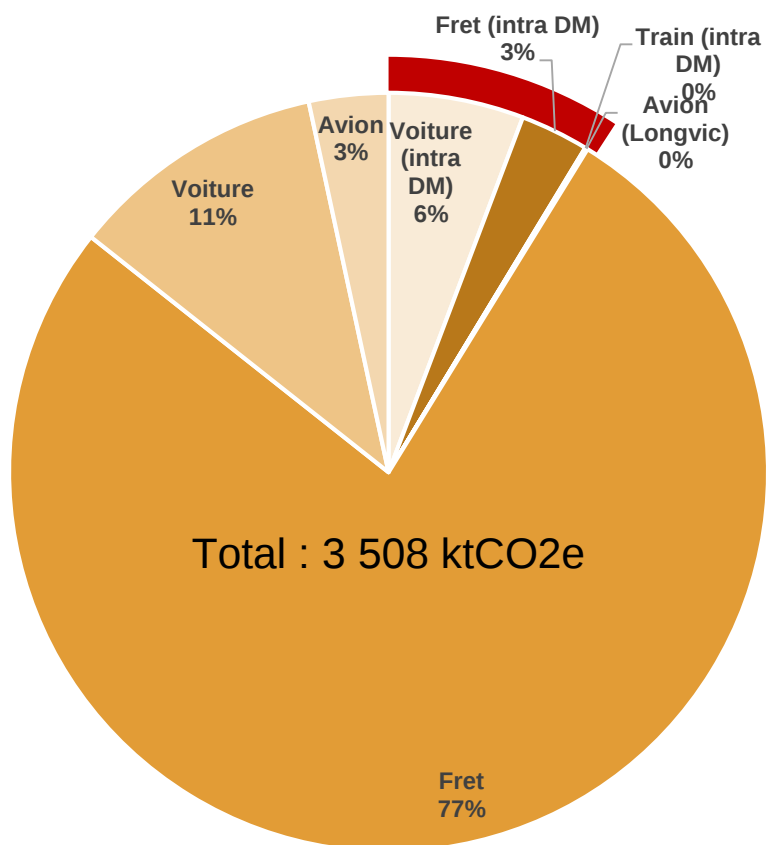
Potentiel maximum de réduction des émissions de GES





Détail du bilan carbone : transports routiers et non routiers (66% des émissions)

Émissions des transports - Dijon Métropole



 Emissions territoriales directes

Ce poste d'émissions comporte les émissions liées aux transports :

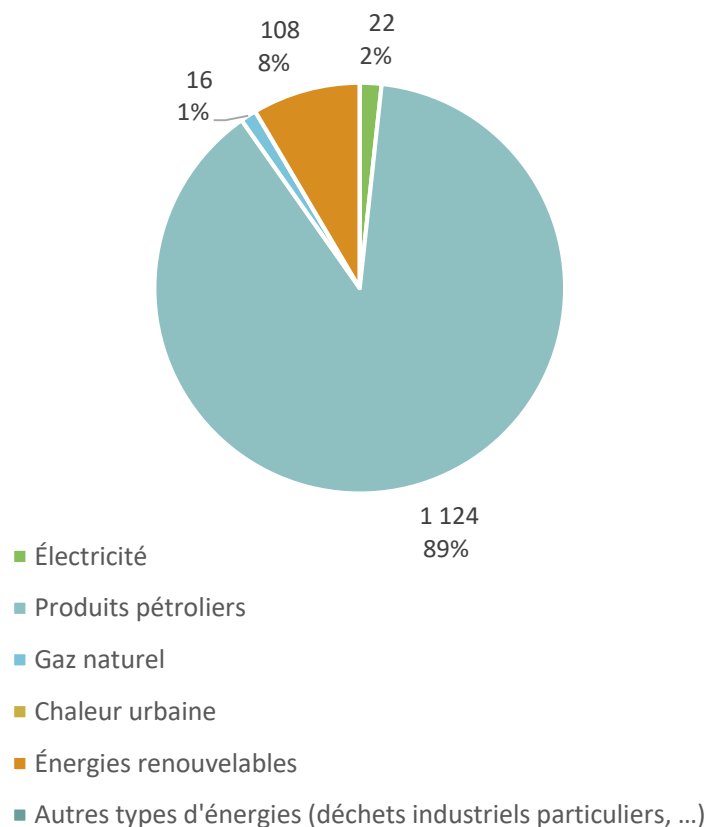
- **Transports au sein du périmètre de Dijon Métropole** (inventaire cadastrale d'Atmo BFC) :
 - Voiture (transport de passagers) : 201 953 tCO2e (6%)
 - Fret (transport de marchandises) : 102 344 (3%)
 - Train : 948 tCO2e (0%)
 - Avion (aéroport de Longvic) : 2 945 (0%)
- **Transports en dehors de Dijon Métropole**, dont la responsabilité peut être imputée au territoire (données du modèle OPSAM d'Atmo BFC auxquelles ont été soustraits les flux cadastraux) :
 - Fret (transport de marchandises) : 2 695 985 tCO2e (77%)
 - Voiture (transport de passagers) : 384 826 (11%)
 - Avion (habitants prenant l'avion en dehors du territoire) : 118 583 (3%)



Périmètre cadastral

Total : 1 270 GWh

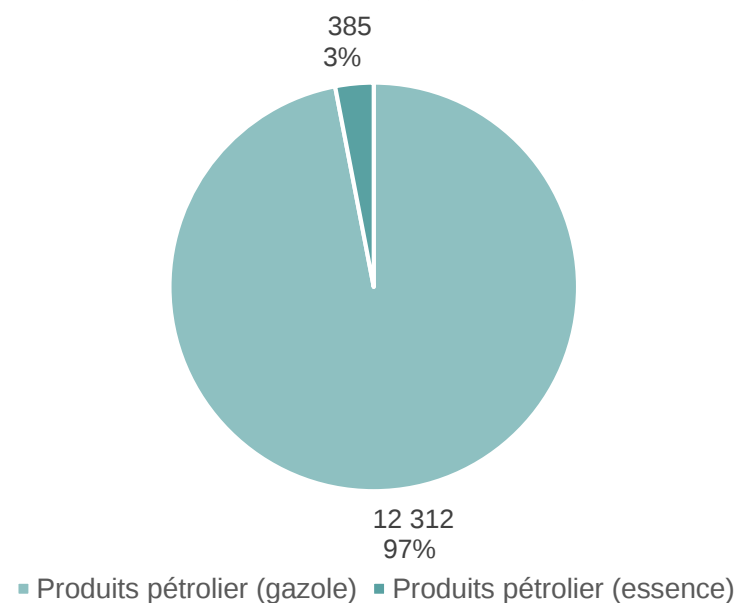
Répartition des consommations énergétiques des transports
(cadastraux) (GWh) (données Atmo 2022)



Consommations importées :

Total : 12 700 GWh

Répartition des consommations énergétiques des
transports hors Dijon Métropole



Habitat et urbanisme





Habitat et urbanisme : chiffres clés



1 400 GWh
30% des consommations
d'énergie finale

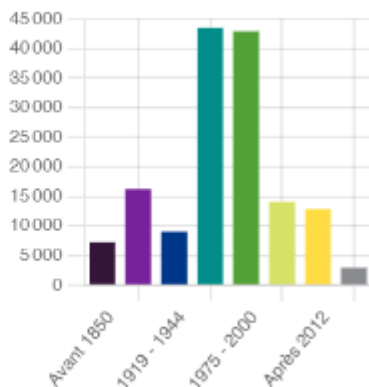
183 000 t_{eq}CO₂
22% des émissions territoriales de
gaz à effet de serre



**86 tonnes de particules très
fines (PM_{2.5})**
34% des émissions de ce polluant
atmosphérique

Avant 1850	7 227
1850 - 1918	16 211
1919 - 1944	9 041
1945 - 1974	43 535
1975 - 2000	42 883
2001 - 2012	14 064
Après 2012	12 811
N/A	2 942

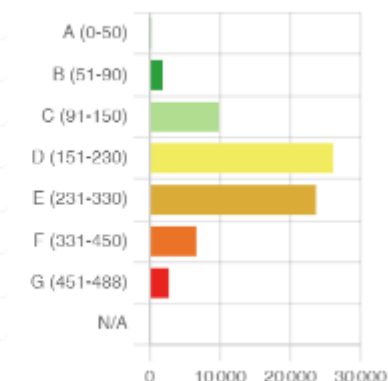
total : 148 714



Années de construction des logements - DM

A (0-50)	41
B (51-90)	1 809
C (91-150)	9 850
D (151-230)	26 091
E (231-330)	23 625
F (331-450)	6 641
G (451-488)	2 713
N/A	

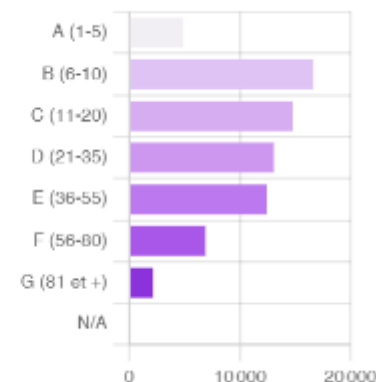
total : 70 770



DPE - performance énergétique (kWhEP/m²/an) - DM

A (1-5)	4 861
B (6-10)	16 615
C (11-20)	14 769
D (21-35)	13 057
E (36-55)	12 462
F (56-80)	6 875
G (81 et +)	2 131
N/A	

total : 70 770

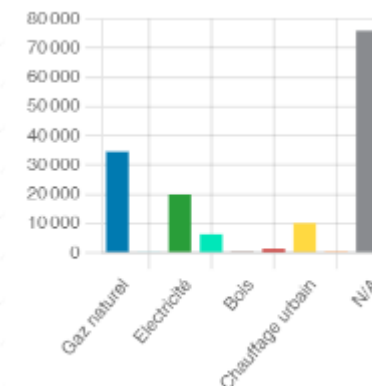


GES - étiquette climat (kg_{eq}.CO₂/m²/an) - DM

Gaz naturel	34 578
Autre gaz	256
Electricité	19 840
Mixte élec./gaz	6 318
Bois	183
Fioul	1 276
Chauffage urbain	10 157
Autre	162
N/A	75 944

total : 148 714

Type de chauffage - DM





Pour réduire les **consommations énergétiques** et les **émissions de GES** dans le secteur de l'habitat, il convient de prendre en compte les différences de situations du parc résidentiel (**privé / social, collectif / individuel**), qui nécessitent des leviers d'action adaptés.

129 155 résidences principales, dont :

- 47% propriétaires
- 34% locataires du parc privés
- 17% locataires du parc social

7% de logements vacants (près de 10 000)

28 000 logements dans le parc locatif social (soit un taux SRU de près de 22%), dont :

- 86% du total appartenant aux organismes HLM
- 60% au sein de ville de Dijon

26% de logements **individuels**
74% d'habitats **collectifs**

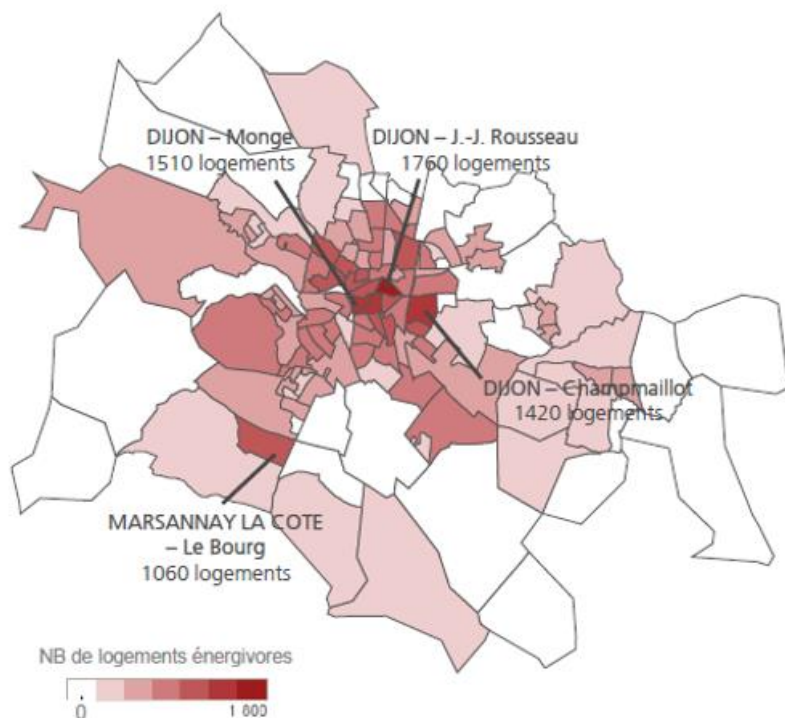
- **30% des résidences principales comptent une ou deux pièces** : c'est 10 points de plus que les moyennes départementale et nationale.



Planification existante :

- PCAET

Localisation des logements énergivores



Maturité globale :

A développer

Principales actions menées :

Bâtiments publics :

- **Rénovation du patrimoine** : groupes scolaires, piscines
- **Politique de gestion patrimoniale et d'efficacité énergétique** : contrats d'exploitation
- **Rénovation performante de l'éclairage public** : 34 000 LED (OnDijon)

Bâtiments privés :

- **Accompagnement des bailleurs sociaux** à la rénovation
- **Accompagnement des particuliers** via la plateforme locale de rénovation énergétique **Rénovéo**
- **Construction d'EcoQuartiers (Arsenal et Fontaine d'Ouche)**

Pistes supplémentaires :

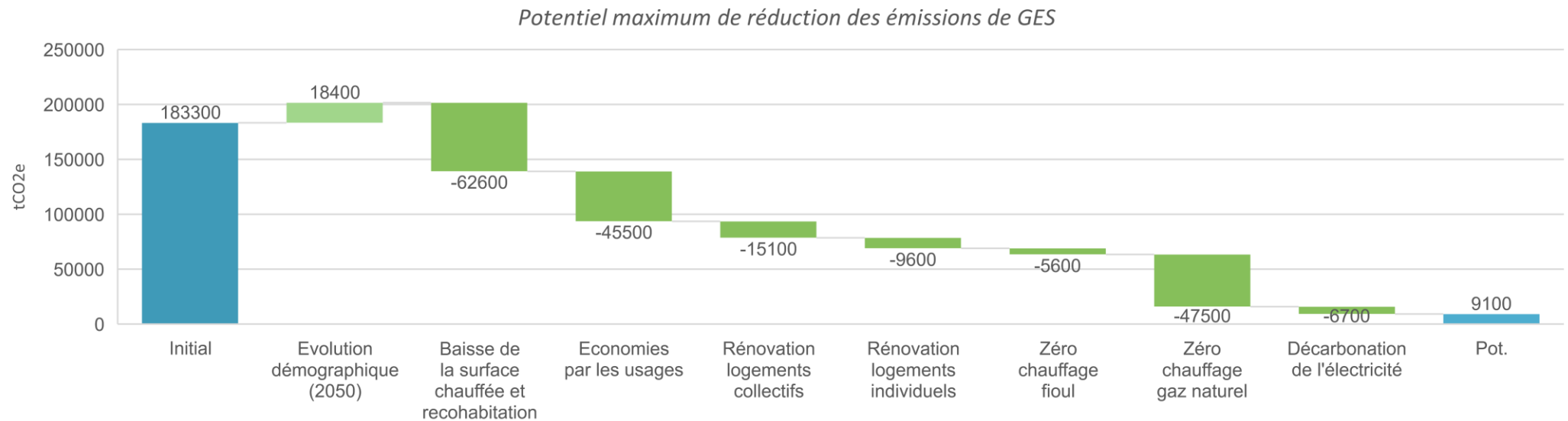
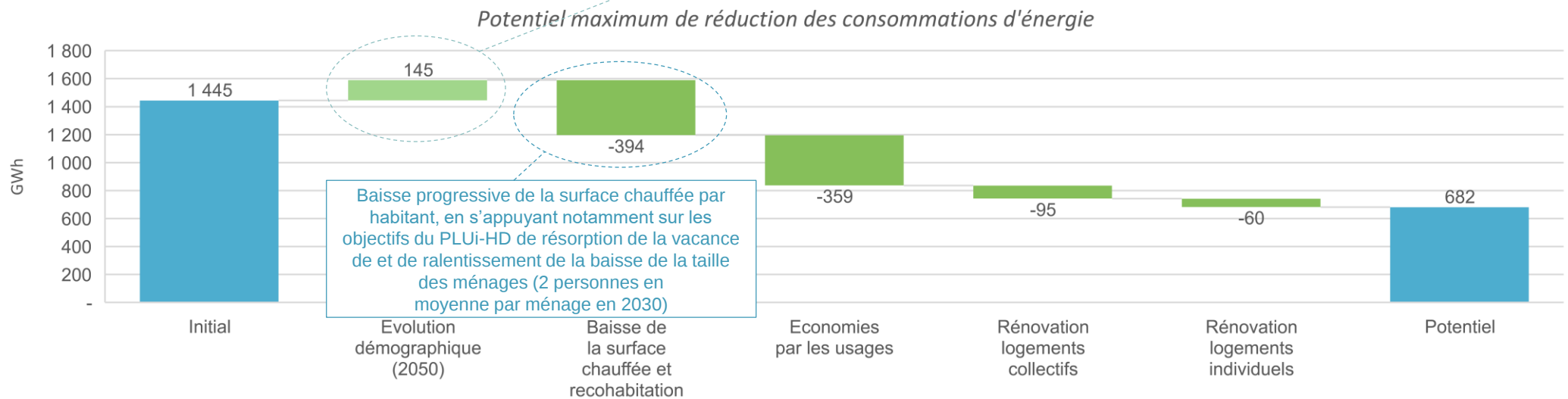
Développer les conditions de la **massification de la rénovation thermique**

- **Collectif** : maintien subventions copropriétés (ANAH+Dijon métropole), développement prestations d'AMO dont prise en charge d'audits énergétiques, accompagnement constitution dossiers PIG
- **Individuel** : poursuite mise en œuvre Ma Prime Renov Sérénité. Enjeux du lotissement pavillonnaire (Marsannay-la-Côte)



Potentiels de réduction : résidentiel

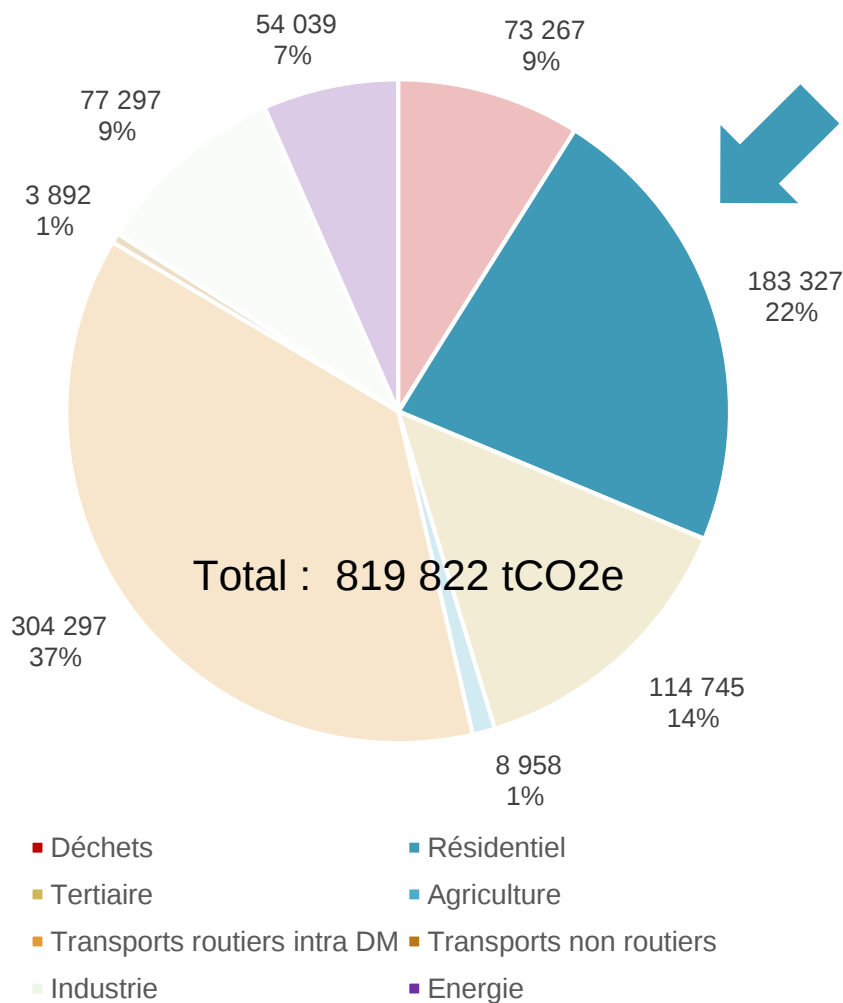
Hypothèses d'évolution démographiques reprises du SCoT et du PLUi-HD : environ 270k habitants en 2030, >300k en 2050





Détail du bilan carbone : résidentiel (3% des émissions)

Répartition des émissions territoriales (tCO₂e)

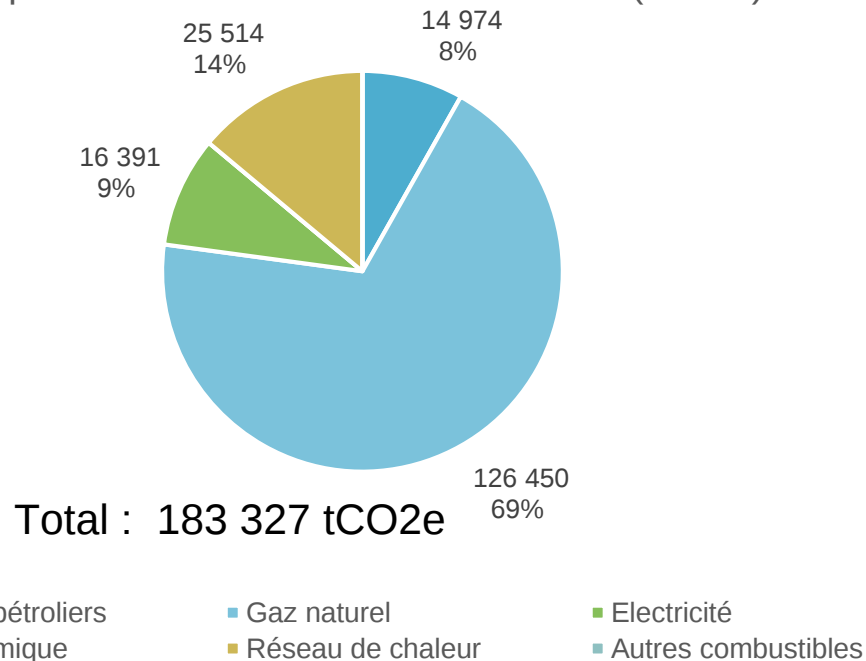


Le résidentiel représente **22% des émissions territoriales de gaz à effet de serre** : 183 ktCO₂e

Le secteur représente **3% des émissions du bilan de gaz à effet de serre** (incluant les émissions importées)

- Le gaz et le fioul représentent 77% des émissions du résidentiel : 141 423 tCO₂e
- L'électricité représente 9% des émissions : 16 391 tCO₂e
- La **chaleur urbaine** représente 14% des émissions : 25 514 tCO₂e.

Répartition des émissions du résidentiel (tCO₂e)



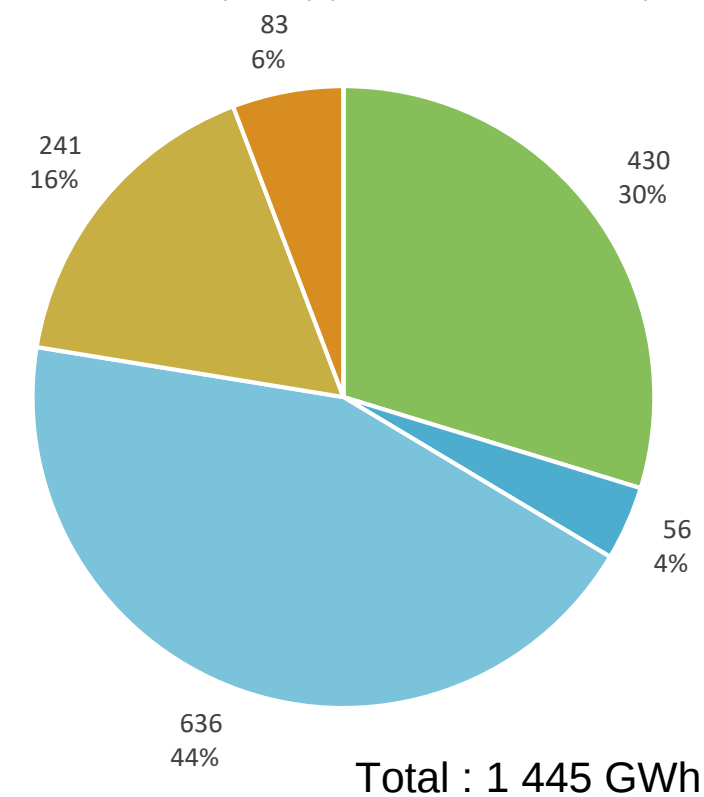
Voir en annexe les hypothèses prises pour l'estimation de chaque sous-poste

N.B. La répartition des émissions de GES par type d'énergie a été calculé par BL évolution à partir des données d'Atmo BFC et de facteurs d'émission de l'ADEME.



Répartitions des consommations énergétiques : résidentiel

Répartition des consommations énergétiques du secteur résidentiel (GWh) (données Atmo 2022)



- Électricité
- Produits pétroliers
- Gaz naturel
- Chaleur urbaine
- Énergies renouvelables
- Autres types d'énergies (déchets industriels particuliers, ...)

Le secteur résidentiel représente près d'un tiers des consommations de la Métropole (périmètre cadastral) : 1,4 TWh

Le gaz et le fioul représentent **68% des consommations** (636 et 56 GWh) et 77% des émissions.

L'électricité représente **30% des consommations** (430 et 56 GWh) et 9% des émissions.

La **chaleur urbaine** représente 16% des consommations et 14% des émissions

Tertiaire





1 200 GWh
24% des consommations
d'énergie finale

115 000 t_{éq} CO₂
14% des émissions territoriales de
gaz à effet de serre



**Peu d'émissions de polluants
atmosphériques**



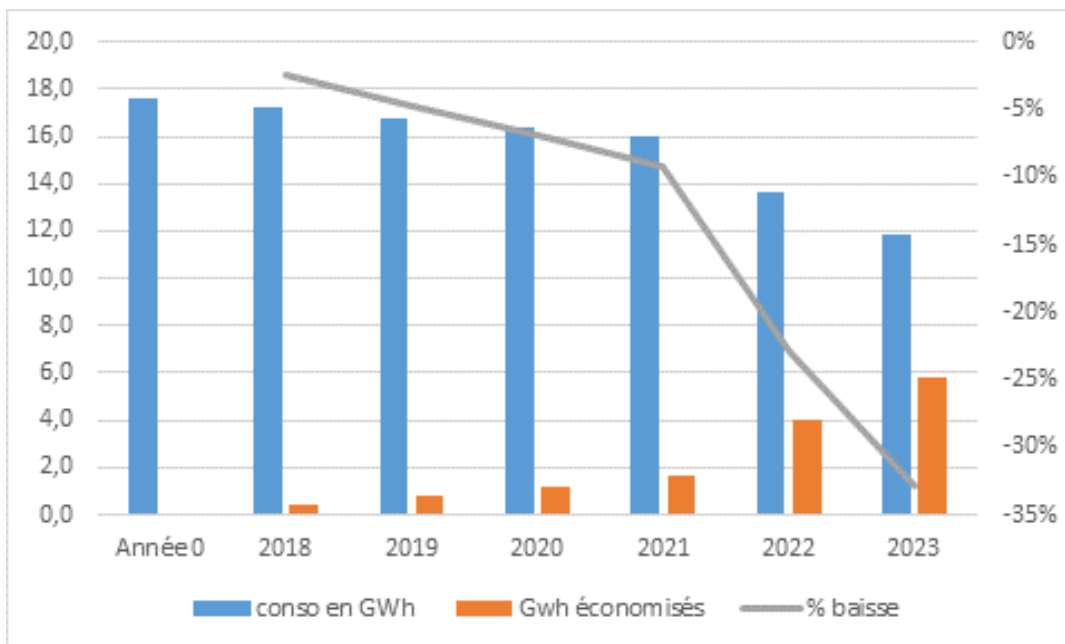
Chiffres clés



Eclairage public, pollution lumineuse et sonore

Planification existante :

- Plan Climat et Biodiversité



Energie économisée (GWh) par le remplacement de l'éclairage public

Principales actions menées :

Pollution lumineuse et sonore :

- Enregistrement de l'activité de la faune nocturne :** entre mai et septembre 2019 (jardin de l'Arquebuse, Combe Saint-Joseph)
- Poursuite des enregistrements à travers le projet OnDijon**
- Objectifs de développement des trames noires à travers le SRADDET**

Eclairage public :

- Reconstruction de l'éclairage public de 100% des 34 000 luminaires en LED d'ici 2029 :** à travers le projet OnDijon
- Remplacement de l'éclairage aux abords du tramway**
- Centralisation de toutes les demandes d'intervention liées à des dysfonctionnements constatés sur l'espace public**

Pistes supplémentaires :

- Réduire les points d'éclairage artificiel** dans l'espace et le temps
- Adopter des mâts d'éclairage en bois** plutôt qu'en métal pour réduire l'impact en ACV

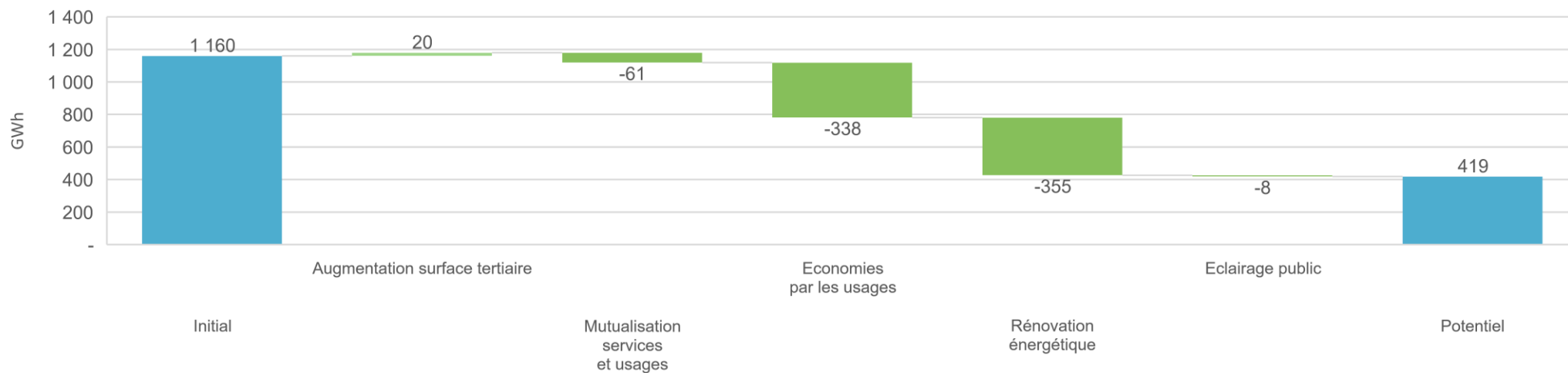
Maturité globale :

A développer

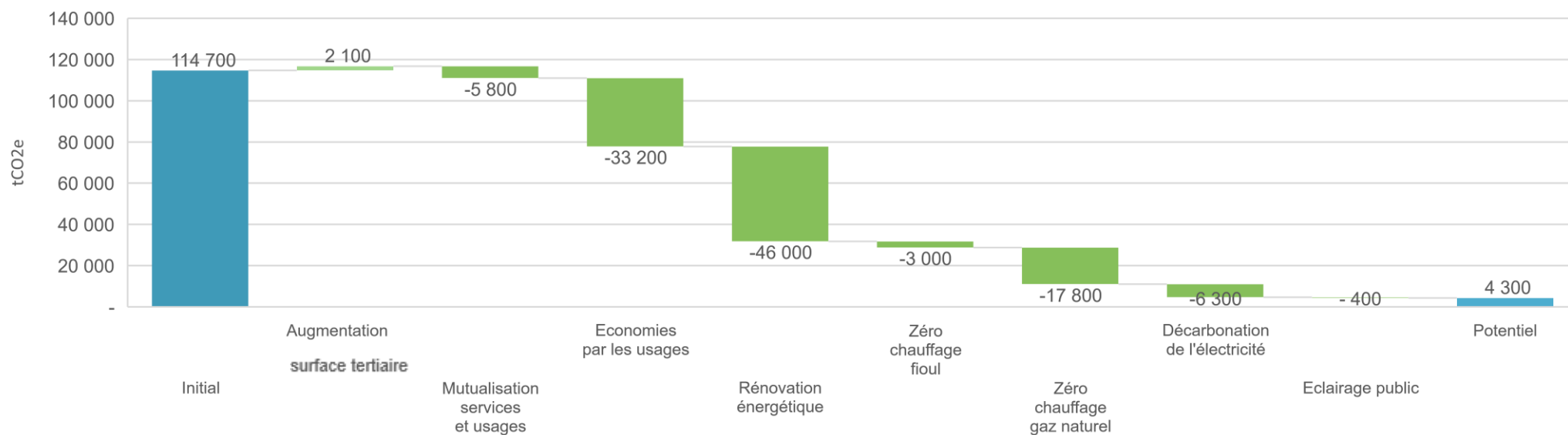


Potentiels de réduction : tertiaire

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



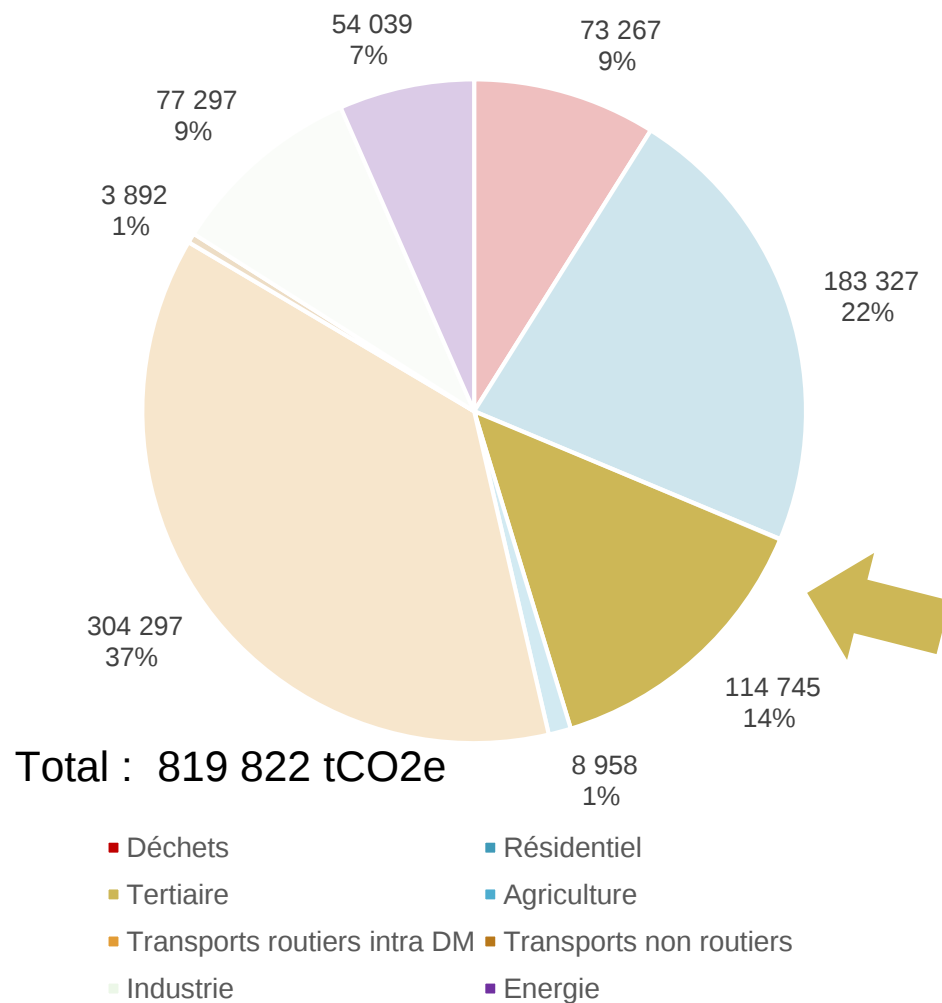
Potentiel maximum de réduction des émissions de GES





Détail du bilan carbone : tertiaire (2% des émissions)

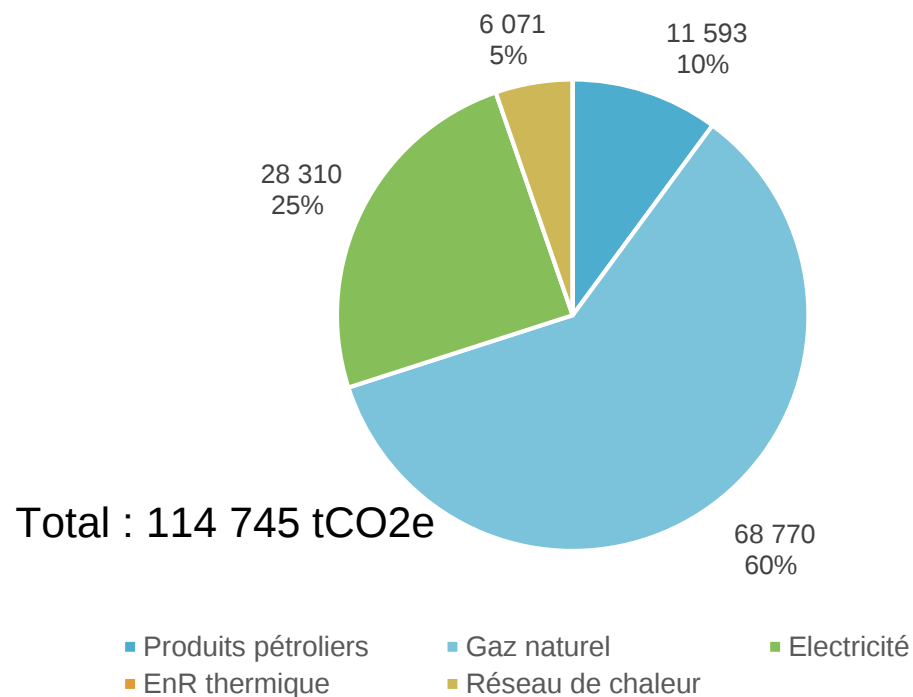
Répartition des émissions territoriales (tCO₂e)



Le tertiaire représente **14% des émissions territoriales de gaz à effet de serre** de l'inventaire territorial : 115 ktCO₂e

Le secteur représente **2% des émissions du bilan de gaz à effet de serre** (incluant les émissions importées)

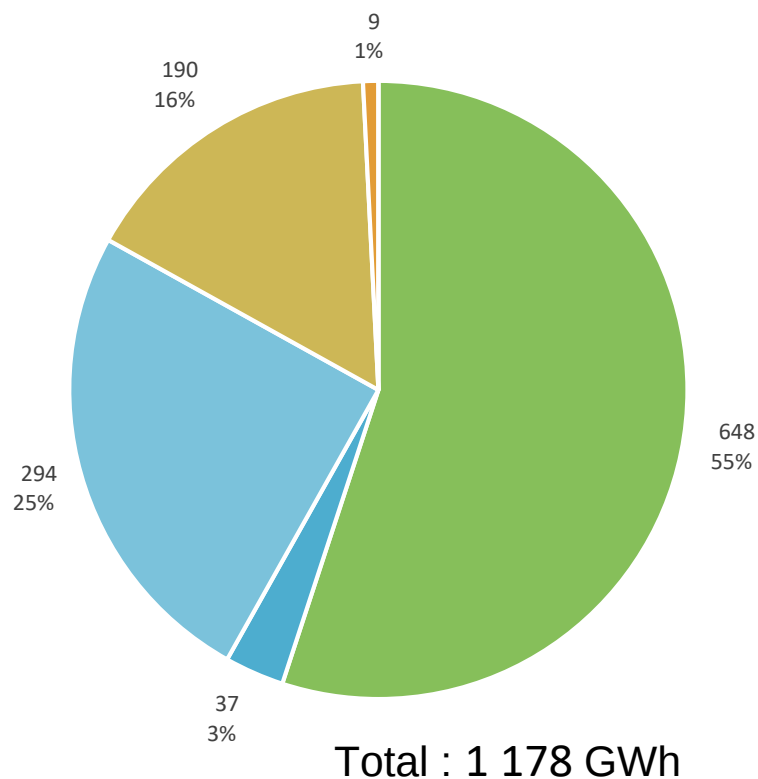
Répartition des émissions du tertiaire (tCO₂e)





Répartitions des consommations énergétiques : tertiaire

Répartition des consommations énergétiques du secteur tertiaire (GWh) (données Atmo 2022)



- Électricité
- Produits pétroliers
- Gaz naturel
- Chaleur urbaine
- Énergies renouvelables
- Autres types d'énergies (déchets industriels particuliers, ...)

Le secteur tertiaire représente presque un quart des consommations énergétiques de la Métropole (périmètre cadastral) : 1,2 TWh

L'électricité représente **55% des consommations**.

Les énergies fossiles représentent **28% des consommations**.

Agriculture et alimentation





Agriculture et alimentation : chiffres clés

Périmètre cadastral :



18 GWh
0,4% des consommations
d'énergie finale

9 000 t_{éq}CO₂
1% des émissions territoriales de
gaz à effet de serre



86 tonnes d'ammoniac (NH₃)
80% des émissions de ce polluant
atmosphérique

Diagnostic du système alimentaire | Dijon Métropole

0/10

TERRES AGRICOLES

La surface agricole par habitant **est trop faible** et l'objectif [Zéro Artificialisation](#) n'a pas été atteint entre 2013 et 2018.



3/10

AGRICULTEURS & EXPLOITATIONS

Part d'actifs agricoles permanents **plus faible que la moyenne française** mais stable.



3/10

INTRANTS

Dépendance **très marquée** aux pesticides, et **marquée** à l'eau d'irrigation.



2/10

PRODUCTION

Production **nettement insuffisante** pour couvrir la consommation et pratiques agricoles **très préjudiciables** à la biodiversité.



10/10

TRANSFORMATION & DISTRIBUTION

4 % de la **population** est théoriquement dépendante de la voiture pour ses achats alimentaires.



!

CONSOMMATION [A l'échelle FR]

Régime alimentaire **riche et très carné** qui induit un **besoin important de surfaces agricoles**. Précarité alimentaire **importante et en hausse**.



Extrait du diagnostic alimentaire du territoire disponible [sur la plateforme CRATer](#)

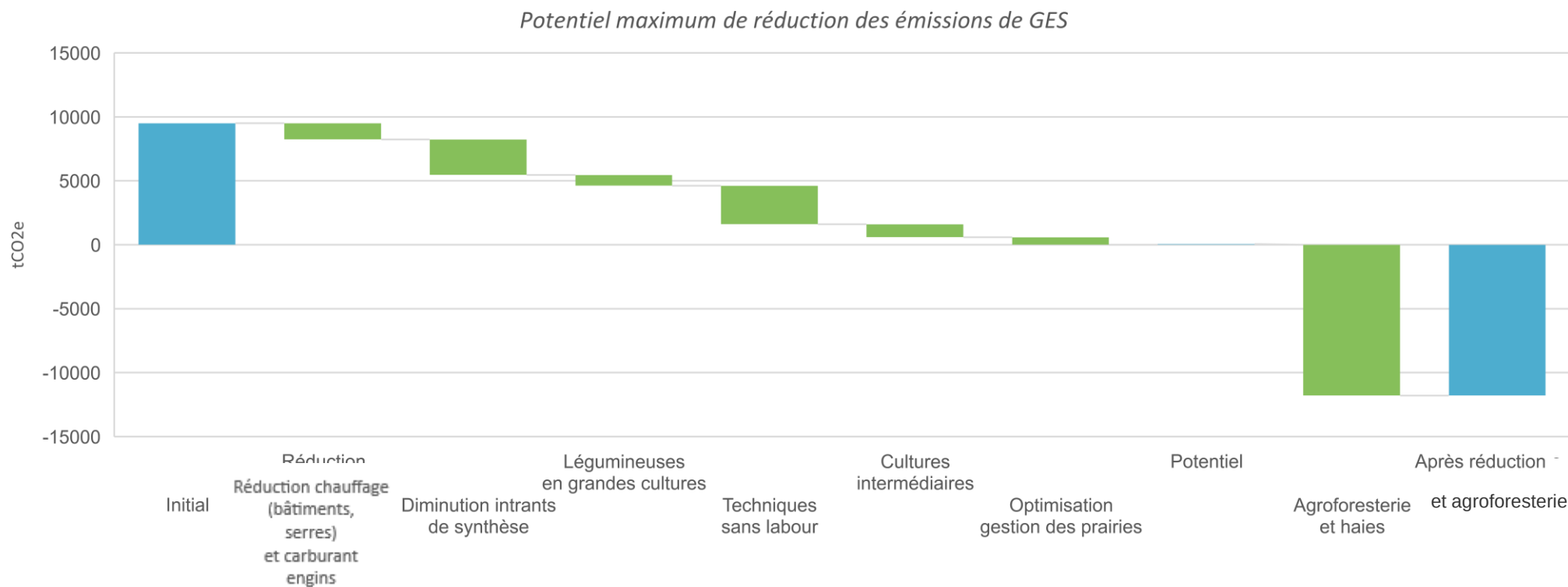
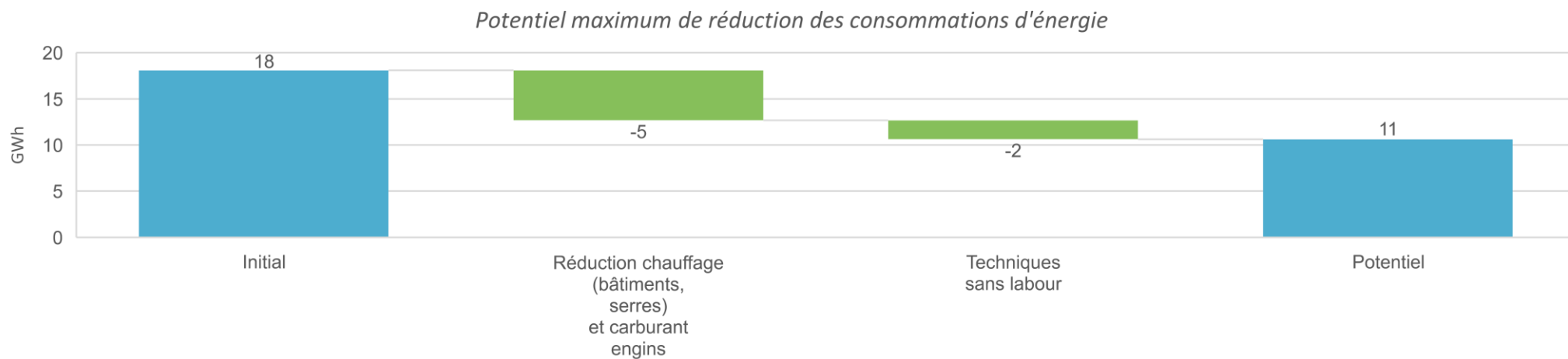
Bilan carbone :



552 000 t_{éq}CO₂
10% du bilan carbone du territoire



Périmètre cadastral :

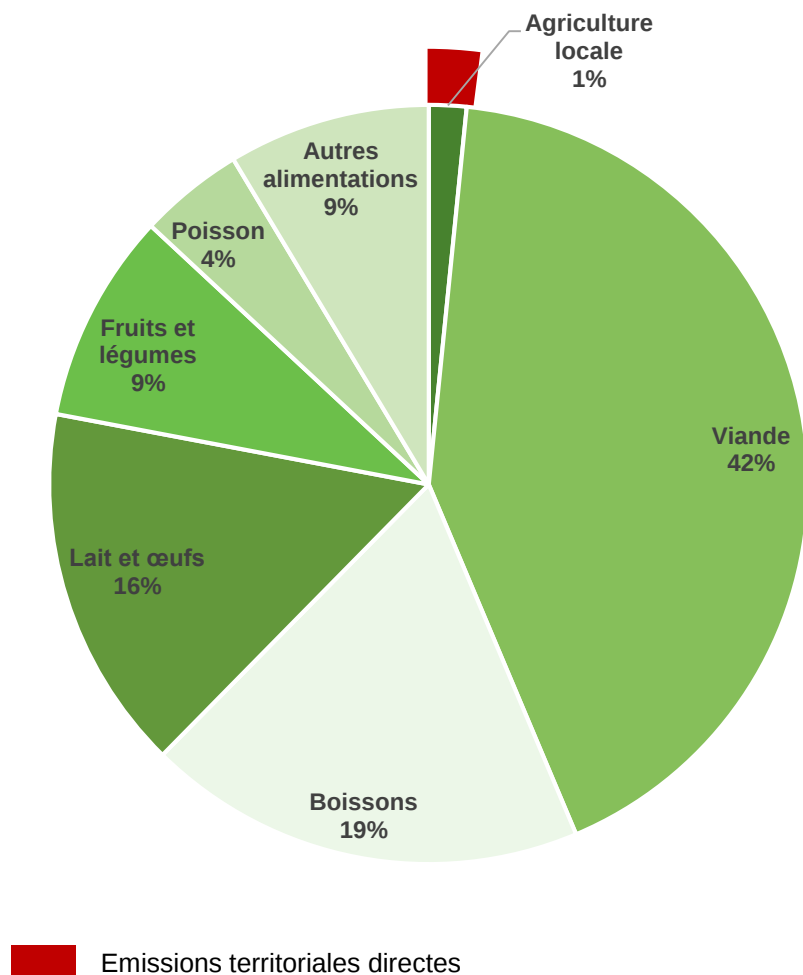




Détail du bilan carbone : alimentation et agriculture (11% des émissions)

Bilan carbone :

Émissions de l'alimentation - Dijon Métropole

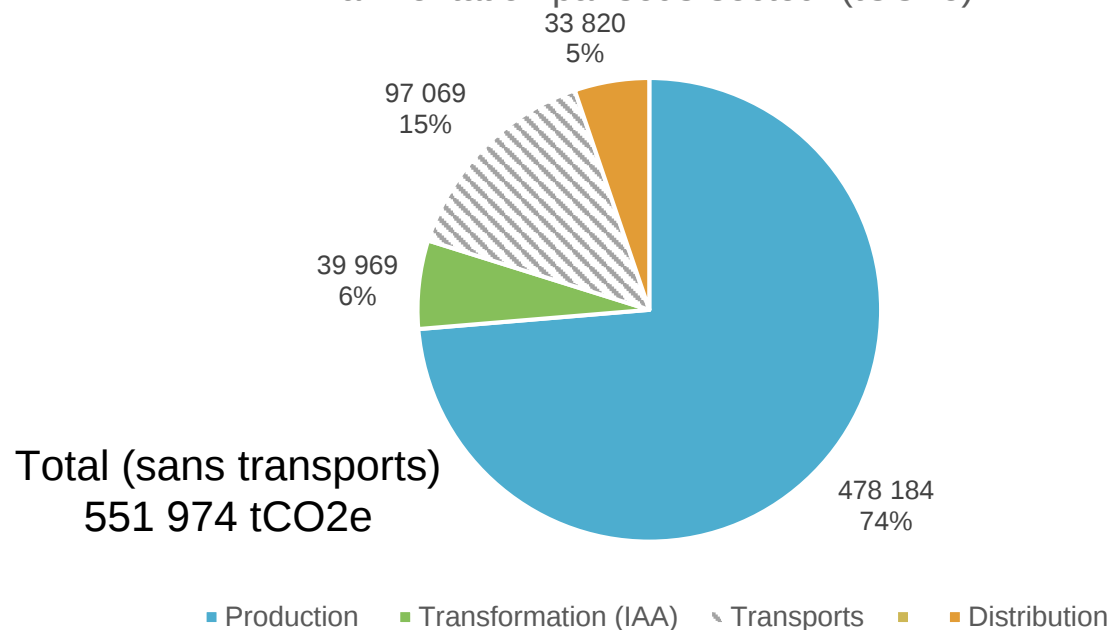


Ce poste d'émissions comporte les émissions liées à l'alimentation :

- Emissions de l'agriculture du territoire (8 958 tCO₂e)
- Emissions (importées) liées à l'alimentation moyenne des habitants de Dijon : viande, boissons, lait et œufs, fruits et légumes, poisson, autres (551 974 tCO₂e)

Pour l'alimentation, une estimation de la répartition par sous-secteur est proposée ci-dessous : la production (élevage, culture, etc.) représente près de 75% des émissions. N.B le transport des aliments (en hachuré ci-dessous) n'a pas été comptabilisé dans le bilan carbone, pour éviter un double compte avec le secteur « fret ».

Estimation des émissions de GES de l'alimentation par sous-secteur (tCO₂e)



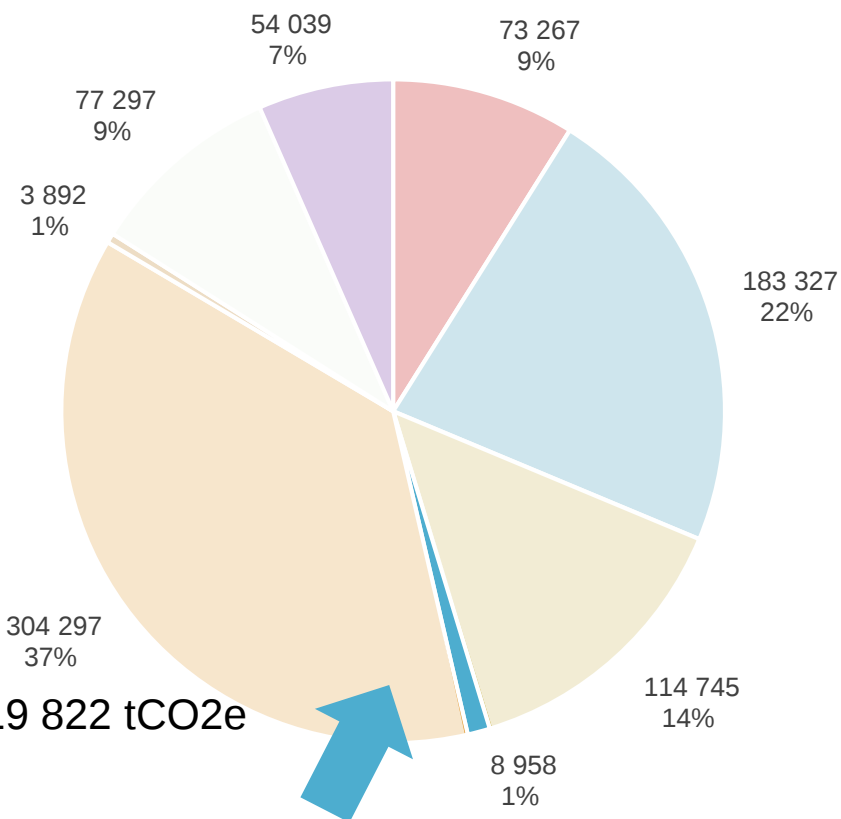
Voir en annexe les hypothèses prises pour l'estimation de chaque sous-poste

Source : L'empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France de la production à la consommation (CNRS & A.I.)



Détail du bilan carbone : agriculture locale (1% des émissions)

Répartition des émissions territoriales (tCO₂e)



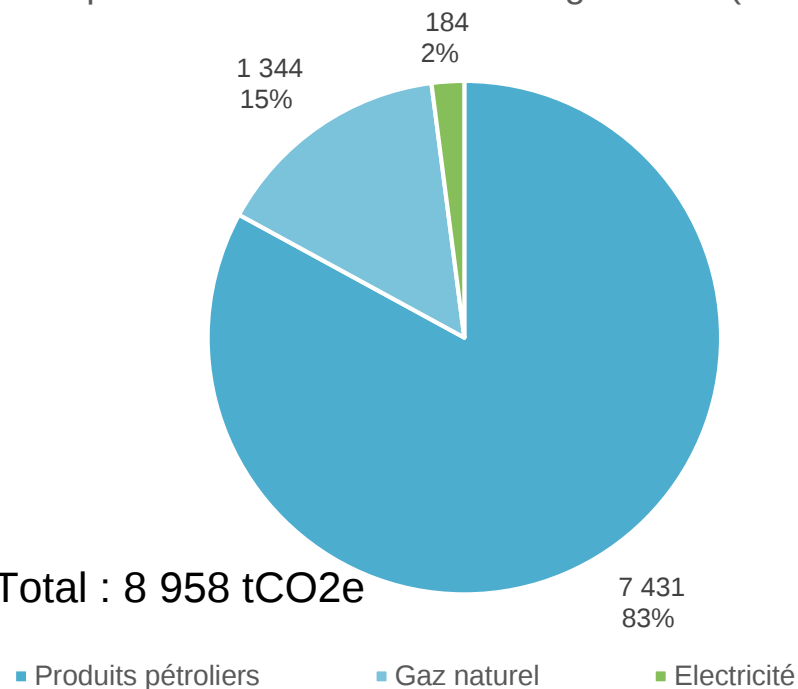
Total : 819 822 tCO₂e

- Déchets
- Tertiaire
- Transports routiers intra DM
- Industrie
- Résidentiel
- Agriculture
- Transports non routiers
- Energie

L'agriculture locale représente **1% des émissions territoriales de gaz à effet de serre** de l'inventaire territorial : 9 ktCO₂e

Le secteur représente **0% des émissions du bilan de gaz à effet de serre;**

Répartition des émissions de l'agriculture (tCO₂e)

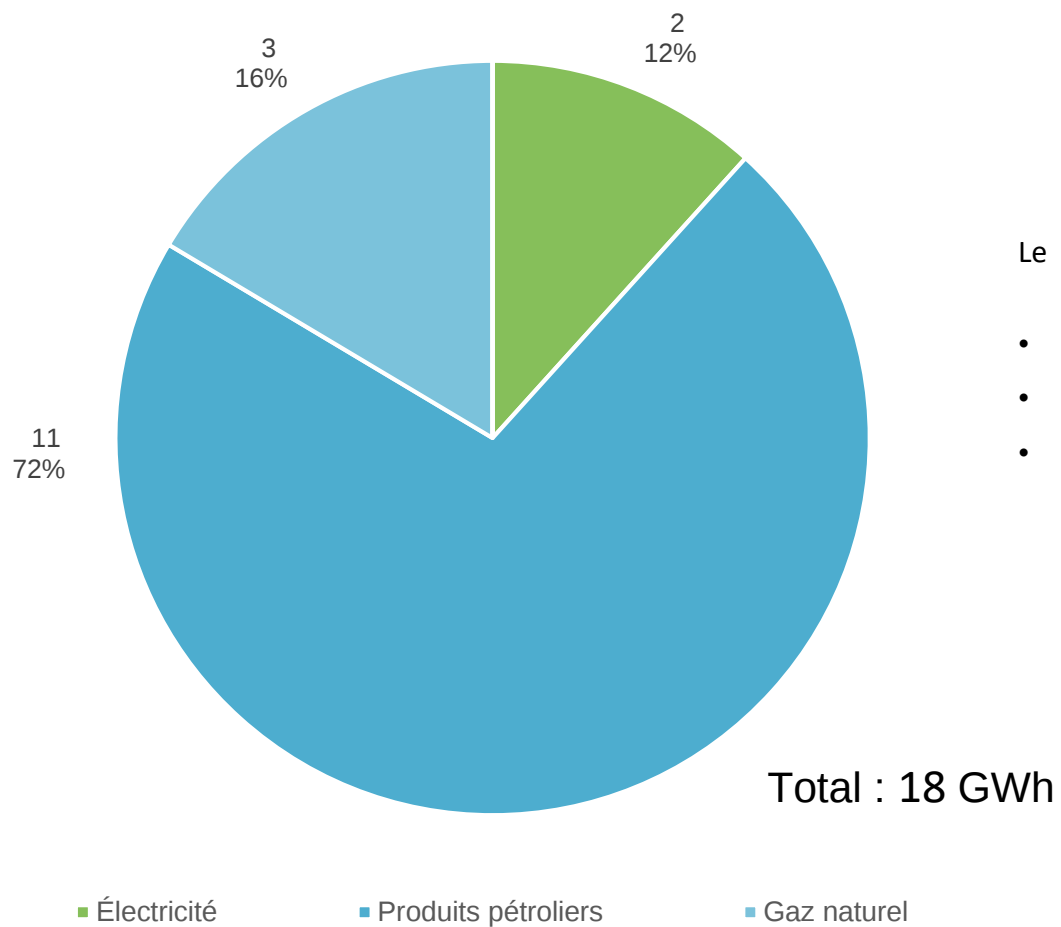


Total : 8 958 tCO₂e

- Produits pétroliers
- Gaz naturel
- Electricité



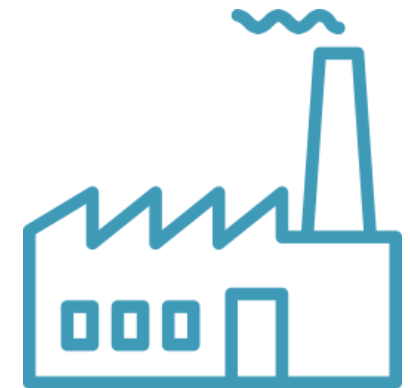
Répartition des consommations énergétiques du secteur agricole (GWh) (données Atmo 2022)

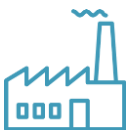


Le secteur agricole représente 0,4% des consommations énergétiques sur le périmètre de l'inventaire territorial : 18 092 MWh.

- Les produits pétroliers comptent pour 11 145 MWh
- Le gaz pour 2 549 MWh
- L'électricité pour 1 814 MWh

Industrie





550 GWh
11% des consommations
d'énergie finale

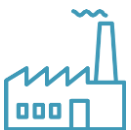
77 000 t_{éq} CO₂
9% des émissions territoriales de
gaz à effet de serre



**1 400 tonnes de composés
organiques volatils non
méthaniques (COVNM)**
61% des émissions de ce polluant
atmosphérique

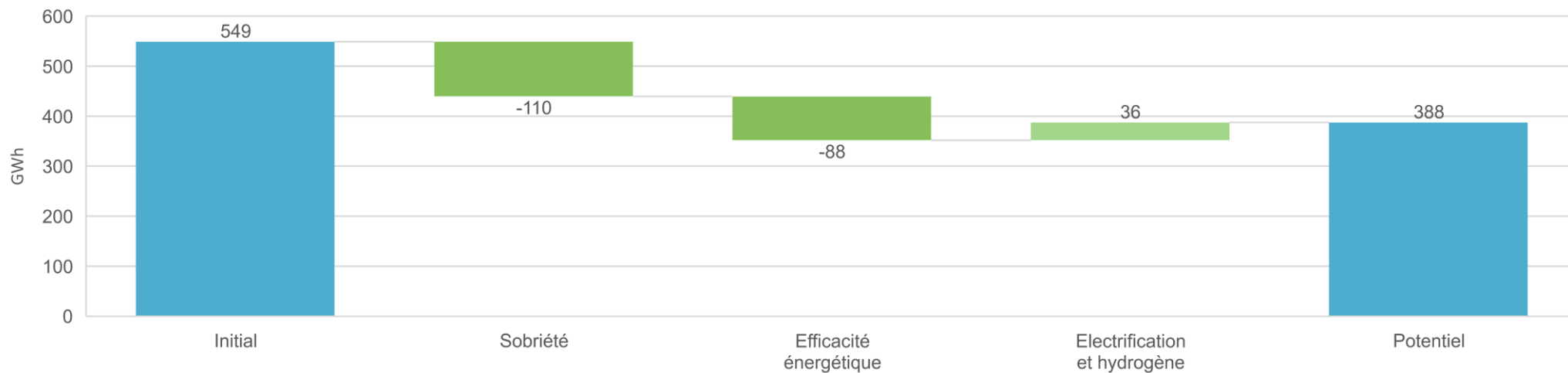


**110 tonnes de particules fines
(PM₁₀)**
31% des émissions de ce polluant
atmosphérique

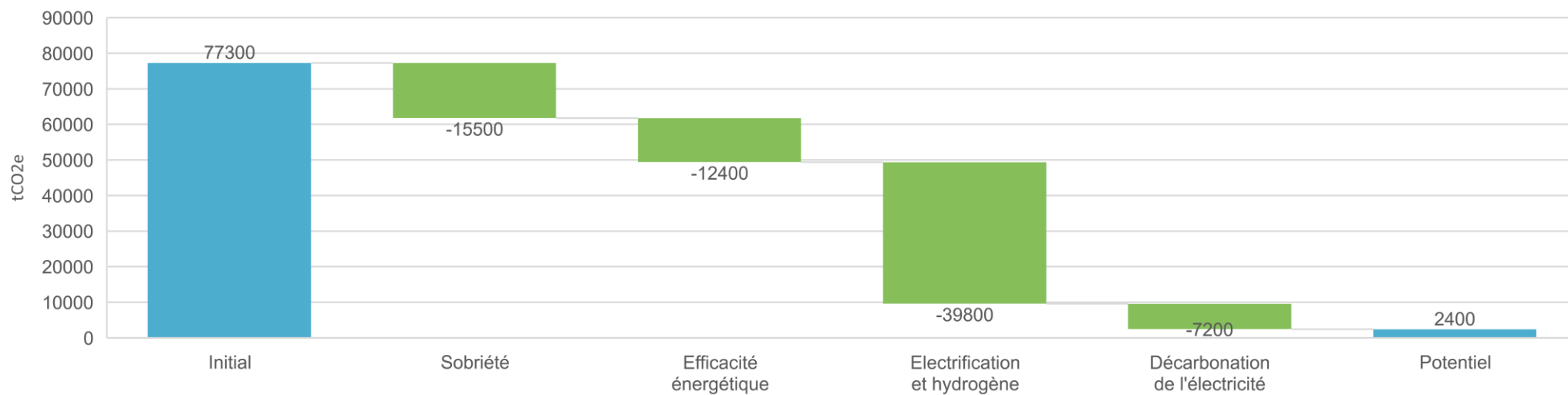


Potentiels de réduction : industrie

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



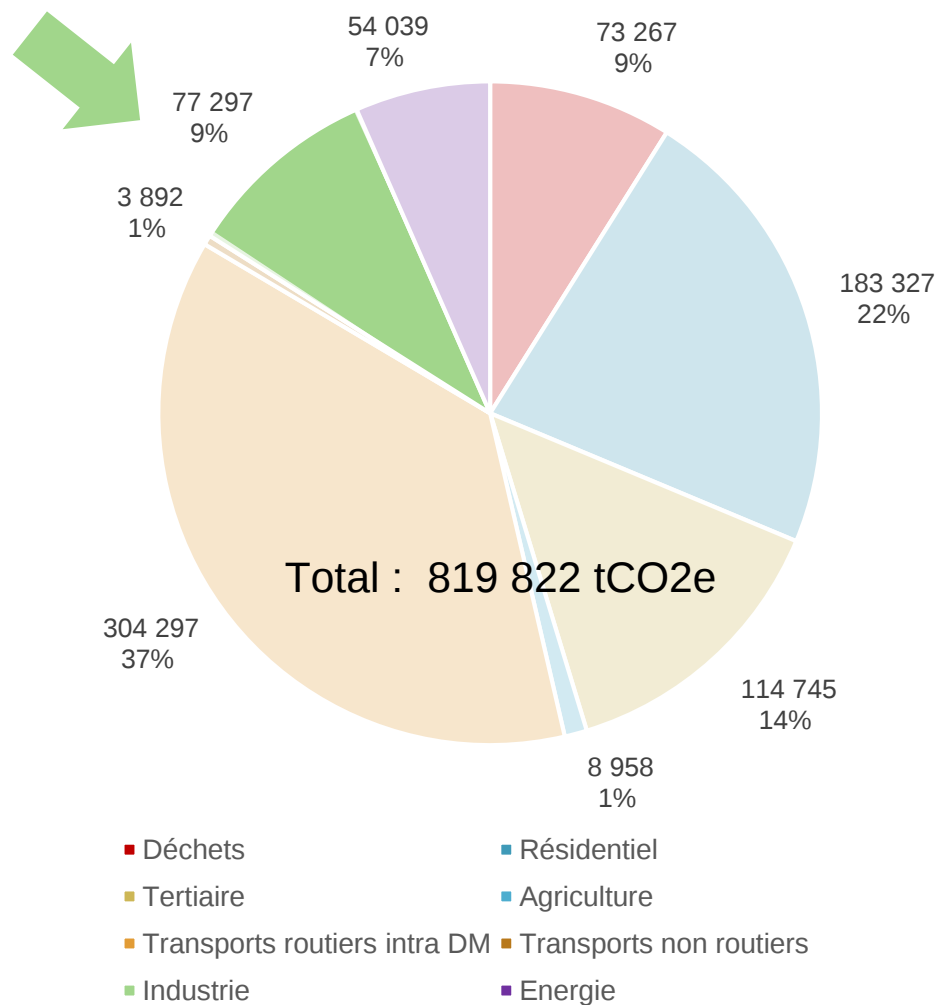
Potentiel maximum de réduction des émissions de GES





Détail du bilan carbone : industrie (9% des émissions)

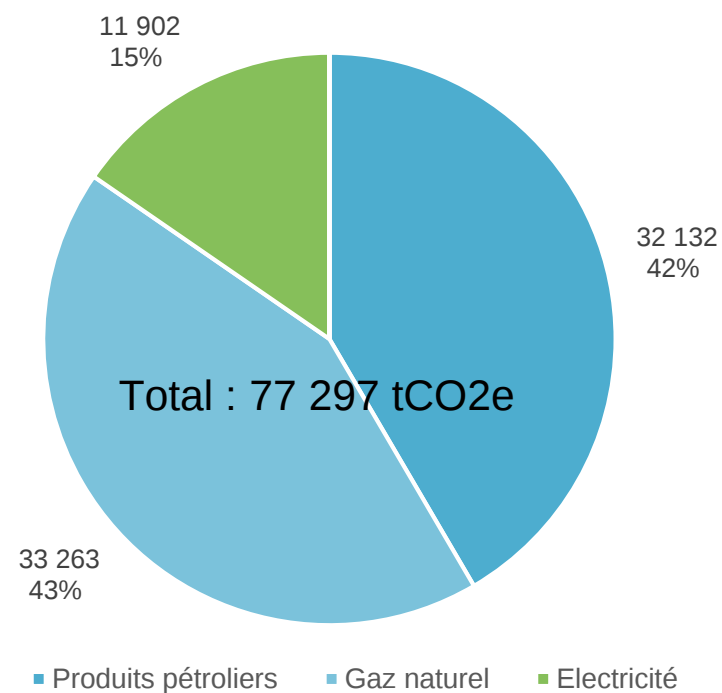
Répartition des émissions territoriales (tCO₂e)



L'industrie représente **9% des émissions territoriales de gaz à effet de serre** de l'inventaire territorial : 77 ktCO₂e

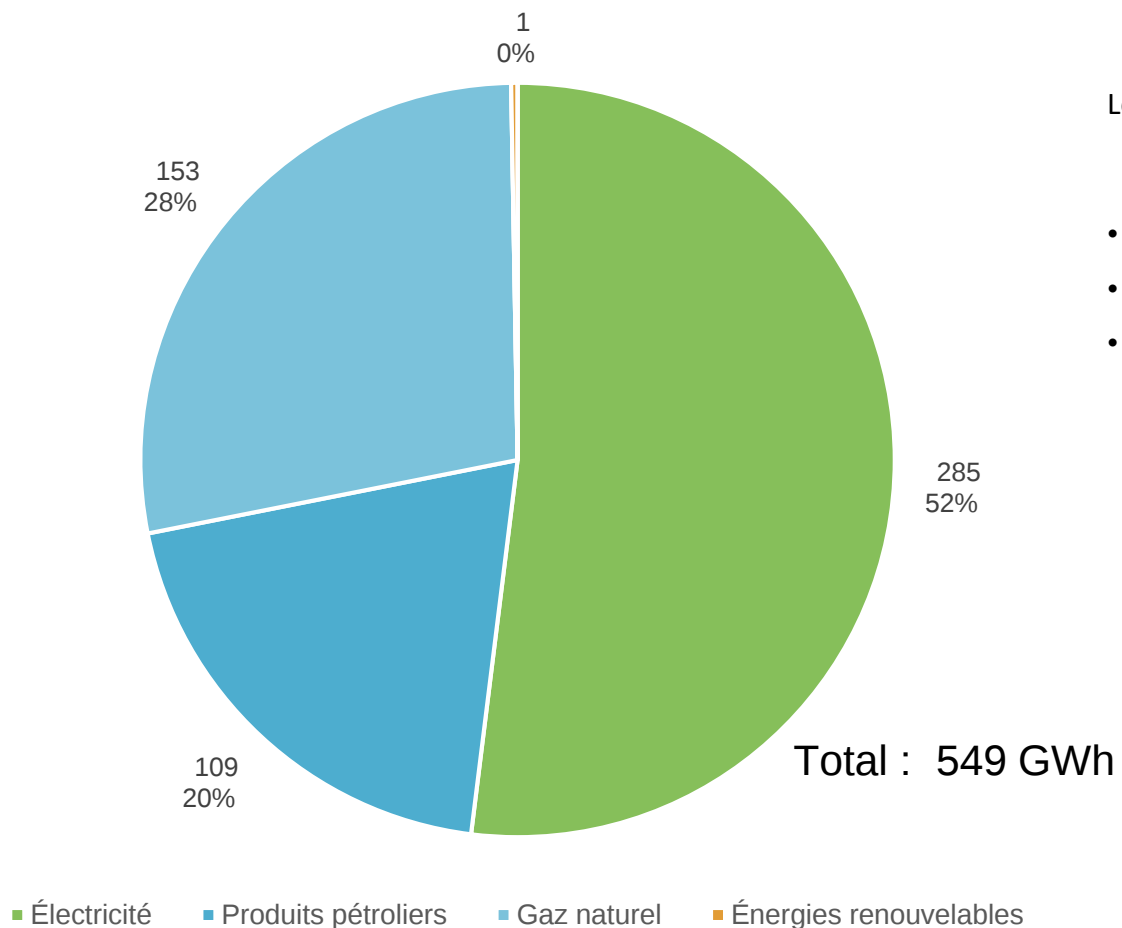
Le secteur représente **1% des émissions du bilan de gaz à effet de serre.**

Répartition des émissions de l'industrie (tCO₂e)





Répartition des consommations énergétiques du secteur industriel (GWh) (données Atmo 2022)



Le secteur tertiaire représente 11,4% des consommations énergétiques sur le périmètre de l'inventaire territorial : 549 281 MWh.

- Les produits pétroliers comptent pour 109 345 MWh
- Le gaz pour 152 974 MWh
- L'électricité pour 285 464 MWh

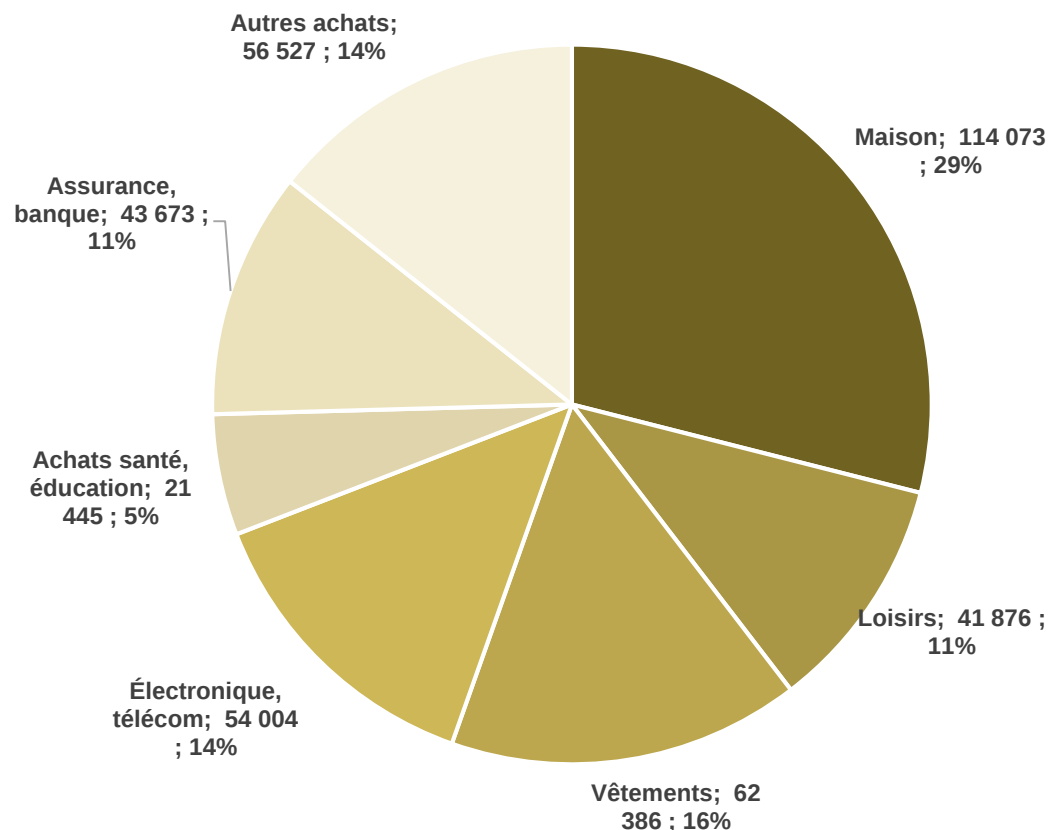
Consommations





Détail du bilan carbone : consommation de biens et services hors alimentation (7% des émissions)

Émissions de la consommation des habitants
(tCO₂e) - Dijon Métropole



Ce poste d'émissions comporte les émissions liées à la consommation des ménages :

- Equipements pour la maison / la résidence principale
- Dépenses liées aux loisirs
- Fabrication des vêtements
- Equipements électroniques
- Achats liés à la santé et à l'éducation
- Placements liés aux assurances et banques
- Autres achats

Le total pèse 393 984 tCO₂e, soit 7% du bilan carbone de la Métropole

Note : toutes ces émissions sont imputées à l'extérieur du territoire

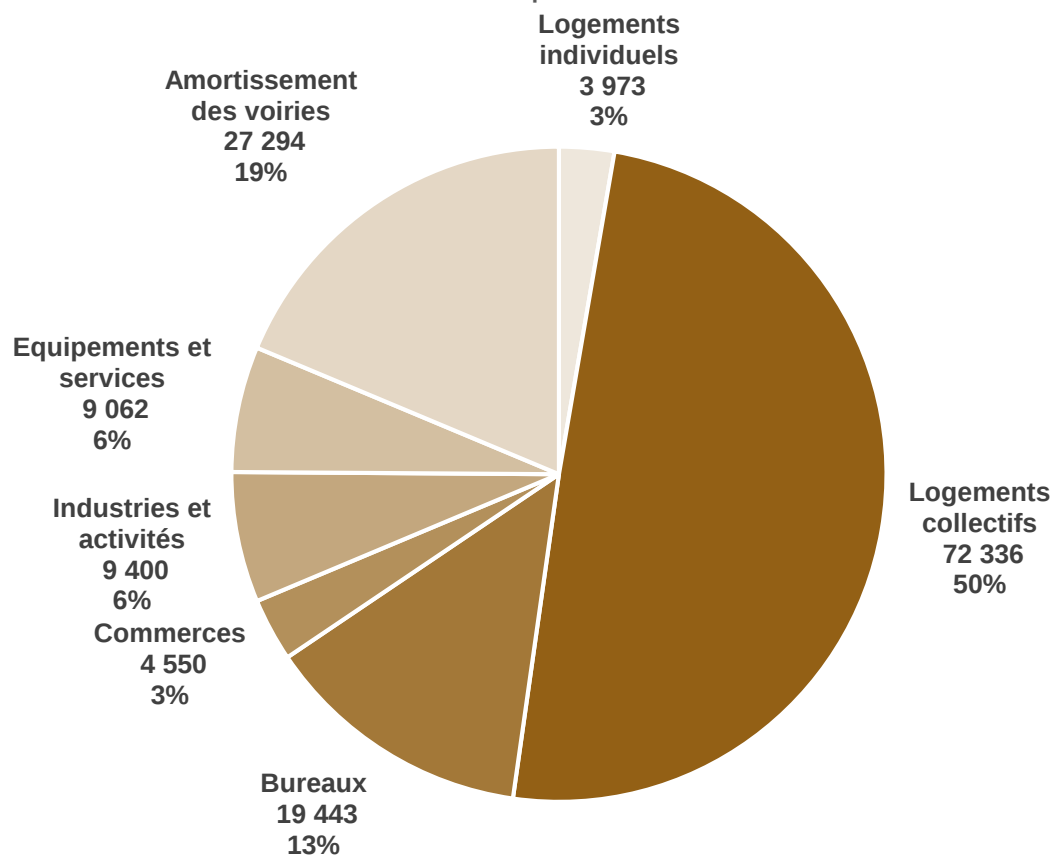
Matériaux





Détail du bilan carbone : constructions et voirie (3% des émissions)

Émissions des constructions (tCO2e) - Dijon Métropole



Ce poste d'émissions comporte les émissions liées aux constructions sur le territoire :

- Constructions en 2021 de logements individuels, collectifs, de bureaux, de commerces, d'industries, de services. Le total pèse 118 764 tCO2e.
- Amortissement de la construction des voiries sur 20 ou 30 ans suivant le type de voirie, pour un total de 27 294 tCO2e.

Le total pèse 146 058 tCO2e, soit 3% du bilan carbone de la Métropole

Note : toutes ces émissions sont imputées à l'intérieur du territoire. Elles ont été émises directement.

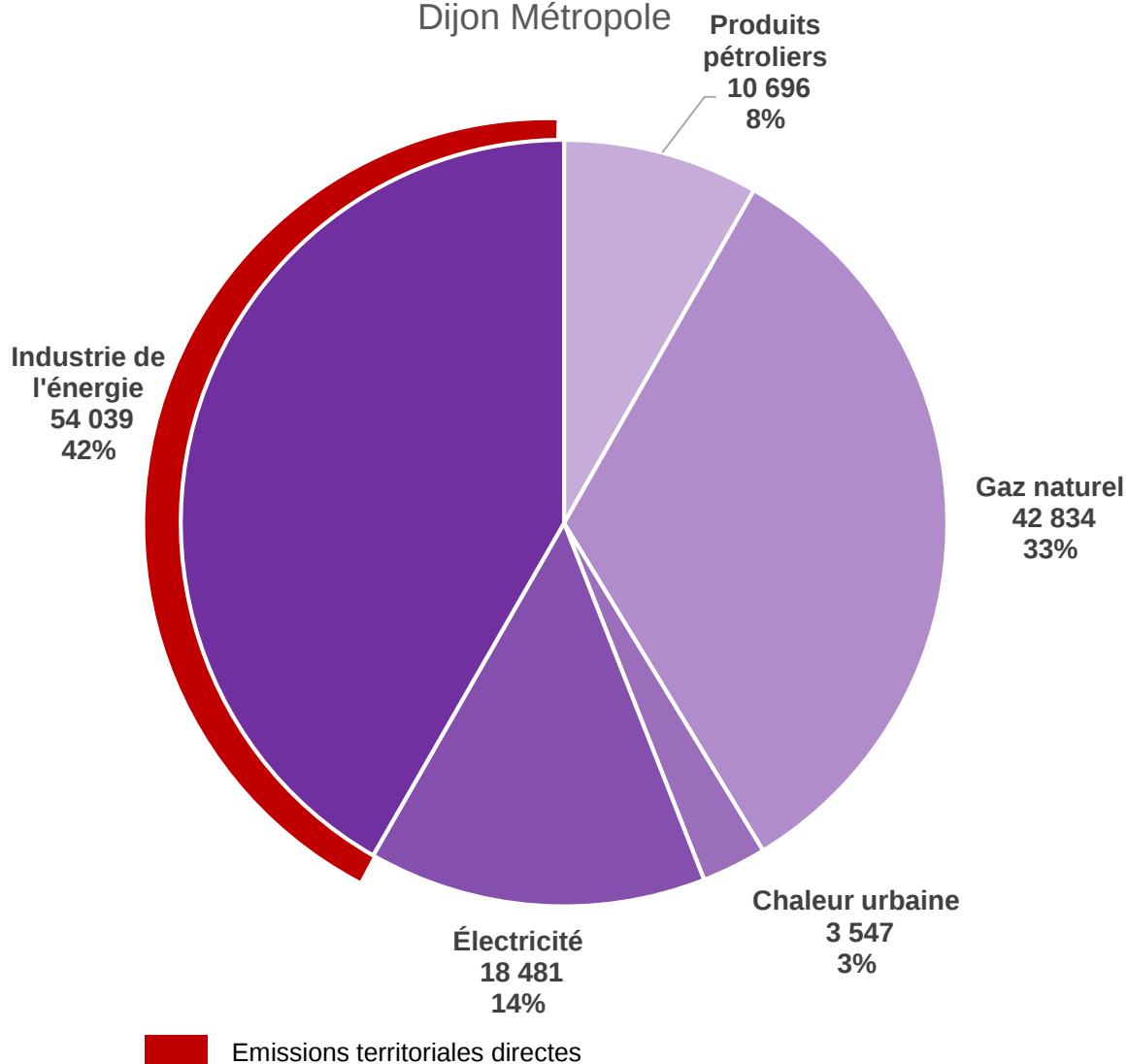
Energie





Détail du bilan carbone : énergie (2% des émissions)

Émissions de l'énergie (amont et industrie) en tCO₂e -
Dijon Métropole



Ce poste d'émissions comporte les émissions liées à l'énergie :

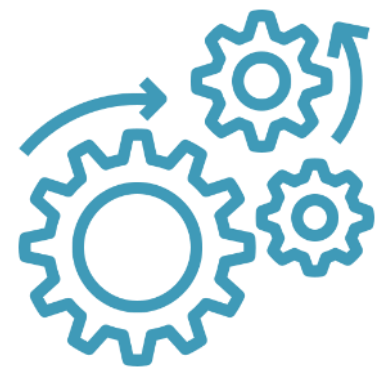
- Énergie produite directement sur le territoire, et non renouvelable (centre de traitement des déchets par exemple). Cela représente 54 039 tCO₂e.
- Émissions liées à l'amont de l'énergie consommée :
 - Émissions de l'extraction, du raffinage, du transport etc. du pétrole et du gaz naturel. Cela représente 53 529 tCO₂e.
 - Émissions liées au cycle de vie des infrastructures de production d'électricité, aux pertes en ligne sur le réseau... Cela représente 22 028 tCO₂e.

Au total, le secteur de l'énergie représente 129 596 tCO₂e (2% du bilan carbone).

ANNEXES

HYPOTHÈSES DE CALCUL DES POTENTIELS DE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ET
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE
CALCULS DES POSTES DU BILAN CARBONE

Hypothèses de calcul des potentiels de réduction





Résidentiel

- **Evolution démographique (2050)** : Evolution de la consommation et des émissions due à l'évolution démographique (hypothèse SCoT)
- **Baisse de la surface chauffée et recohobitation** : En augmentant le nombre de personnes par logement et en arrêtant de chauffer certaines pièces, on diminue la surface de logement total à chauffer (pièces chauffées inutilement, colocations, logements partagés entre seniors et jeunes...)
- **Economies d'énergies par les usages** :
 - Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit ;
 - Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain ;
 - Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer ;
 - Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air ;
 - Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc...
 - Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ;
 - Mettre un couvercle sur les casseroles ;
 - Choisir des équipements économes en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...).
- **Rénovation logements collectifs** : Rénovation de tous les logements collectifs à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m²).
- **Rénovation logements individuels** : Rénovation de tous les logements individuels à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m²).
- **Zéro chauffage fioul** : Passage des logements chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain
- **Zéro chauffage gaz naturel** : Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain
- **Décarbonation de l'électricité** : diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh



Tertiaire

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



Agriculture

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



Agriculture

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



Transports

- **Hausse du trafic** : Augmentation des déplacements de personnes et de marchandises due à la croissance démographique (hypothèse SCoT)
- **Diminution besoins déplacements** : Diminution des besoins de déplacements des personnes (Hypothèses B&L évolution : -15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés
- **Modes de déplacements doux** : Développement de la marche à pied et de l'usage des vélos pour les trajets de moins de 5 km
- **Transports en commun** : Développement des transports en commun (tram, métro, bus et train)
- **Covoiturage** : Le nombre de passagers par véhicules passe de 1,4 à 2,5
- **Éco-conduite et réduction des vitesses** : 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
- **Évolution des motorisations** : Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers
- **Diminution des besoins** : Hypothèse maximum de -15% des tonnes.km transportées par le développement des circuits courts et la rationalisation des tournées de livraisons.
- **Évolution des motorisations – marchandises** : Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules utilitaires légers et de l'hydrogène décarboné/gaz renouvelable pour la mobilité lourde



Industrie

- **Sobriété** : Baisse des consommations de -20% grâce à la sobriété
- **Efficacité énergétique** : Baisse des consommations de -20% grâce à l'efficacité énergétique des procédés
- **Électrification et hydrogène** : 50% de la consommation d'énergie fossile passe à l'hydrogène décarboné, le reste est électrifié
- **Décarbonation de l'électricité** : Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 57,1 gCO₂e/kWh à 10 gCO₂e/kWh

Transports non routiers

- Baisse des consommations de -50% grâce à la diminution du trafic aérien

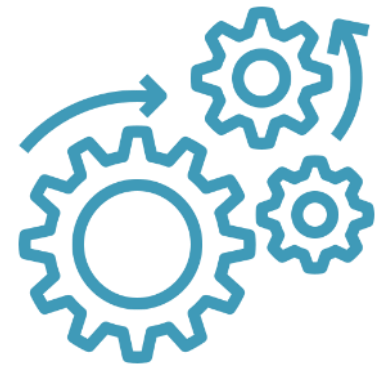
Traitement des déchets

- Baisse de la production des déchets et du besoin de traitement de -50%.

Industrie de l'énergie

- Approvisionnement à 95% en énergies renouvelables.

Calculs des postes du bilan carbone





Émissions directes

- Résidentiel :
 1. Gaz et fioul : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
 2. Électricité : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
- Tertiaire : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
- Agriculture : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté. Note : l'étude InterLUD estime à 5,4% le taux de couverture de l'agriculture vis-à-vis de la consommation du bassin de vie. 5,4% des émissions ont donc été enlevées de cette catégorie car comprises dans Émissions indirectes > Alimentation ;
- Déchets : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
- Transports routiers intra Dijon Métropole :
 1. Passagers : émissions territoriales de l'inventaire OPSAM 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
 2. Marchandises : émissions territoriales de l'inventaire OPSAM 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;

- Transports non routiers :
 1. Avion : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté, et plus précisément émissions liées aux produits pétroliers du transport non routier à Ouges (aéroport) ;
 2. Train : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
- Industrie manufacturière : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté ;
- Industrie de l'énergie : émissions territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté. Données 2022 supposées à égales à 2020 car manquantes.

Émissions indirectes

- Amont énergie :
 1. Produits pétroliers : consommations territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté multipliées par les facteurs d'émissions amont ad-hoc de la base Empreinte ;
 2. Gaz naturel : consommations territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté multipliées par les facteurs d'émissions amont ad-hoc de la base Empreinte ;
 3. Chaleur urbaine : consommations territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté multipliées par les facteurs d'émissions amont ad-hoc de la base Empreinte (suivant mix du RCU) ;



Émissions indirectes (suite)

■ Amont énergie (suite) :

4. Électricité : consommations territoriales de l'inventaire 2022 ATMO Bourgogne Franche Comté multipliées par les facteurs d'émissions amont ad-hoc de la base Empreinte ;
5. Énergies renouvelables : pas d'émission amont ;
6. Autres types d'énergies (déchets industriels particuliers, ...) : pas d'émission amont ;
7. Autres types d'énergies (déchets industriels particuliers, ...) : pas d'émission amont

■ Transports hors Dijon Métropole :

1. Fret : moyenne des émissions suivant deux méthodes de calcul. ATMO Bourgogne Franche Comté a fourni une estimation des tonnes.km parcourus par les poids lourds à destination de la métropole. Méthode 1 : multiplication des tonnes.km par le facteur d'émission moyen d'un poids lourd (2 569 488 t_{eq}CO₂). Méthode 2 : estimation des litres de diesel consommés par les poids lourds à partir des tonnes.km parcourus, et multiplication par les facteurs d'émissions ad-hoc de la base empreinte (2 822 481 t_{eq}CO₂).

2. Voiture : moyenne des émissions suivant deux méthodes de calcul. ATMO Bourgogne Franche Comté a fourni une estimation des tonnes.km parcourus par les véhicules légers à destination de la métropole. Méthode 1 : multiplication des tonnes.km par le facteur d'émission moyen d'un véhicule léger (395 305 t_{eq}CO₂). Méthode 2 : estimation des litres de diesel & essence consommés par les véhicules légers à partir des tonnes.km parcourus, et multiplication par les facteurs d'émissions ad-hoc de la base empreinte (286 163 t_{eq}CO₂).
3. Avion : émissions liées à l'usage moyen d'un avion par les Français, pondéré par les habitudes de consommations du territoire : L'évaluation de l'empreinte carbone française moyenne par MyCO2 permet de la répartir en 5 secteurs (Mobilités, Alimentation, Logement, Achats et Dépense Publique) et 26 sous-secteurs. Les dépenses annuelles moyennes des ménages sont attribuées à ces sous-secteurs selon la nomenclature des produits retenue par l'INSEE. L'empreinte carbone associée à chaque sous-secteur pour une ZEAT est calculée comme l'empreinte carbone associée à ce sous-secteur à l'échelle nationale pondérée par le rapport entre les dépenses moyennes pour les produits appartenant à ce sous-secteur des habitants de la ZEAT considérée et les dépenses moyennes d'un français pour ce même poste. L'empreinte carbone moyenne des ménages de chaque EPCI est ensuite calculée comme le produit de l'empreinte carbone moyenne des ménages de la ZEAT à laquelle appartient l'EPCI par le rapport entre le revenu médian disponible par ménage sur le territoire de l'EPCI et le revenu médian disponible par ménage sur le territoire de la ZEAT.



Émissions indirectes (suite)

- Construction des bâtiments : calculs effectués selon les données de construction 2021 de l'étude Observatoire & Perspectives DM 2021, multipliées par les facteurs d'émission ad-hoc de la base empreinte ;
- Amortissement des voiries : extraction des surfaces construites par type de voirie selon la base de données BD TOPO. Calcul des émissions à la construction selon les facteurs d'émission ad-hoc de la base empreinte. Amortissement sur 20 ans pour les voiries TC2 & 4, sur 30 ans pour les voiries TC7 ;
- Alimentation : comme pour l'avion, calculs par pondération de l'empreinte carbone nationale. Sont soustraites les émissions liées au transport de marchandise (~15%, comprises dans Transports hors Dijon Métropole). Voir paragraphe « avion » pour plus de détail sur la pondération de l'empreinte ;
- Consommation : comme pour avion et alimentation, calculs par pondération de l'empreinte carbone nationale. Voir paragraphe « avion » pour plus de détail sur la pondération de l'empreinte. Ces émissions ont de plus été pondérées par l'étude Observatoire des flux de consommation des ménages - Dépenses de consommation des ménages de Dijon Métropole. Enfin les émissions liées au transport de marchandises ont été soustraites (entre 0% et 10%, comprises dans Transports hors Dijon Métropole).

DIJON MÉTROPOLE

Plan Climat et Biodiversité

2024 - 2030

Annexe 7

**DIAGNOSTIC TECHNIQUE
RÉGLEMENTAIRE**



Dijon Métropole
40 Avenue du Drapeau
21000 Dijon
Tel : 08 80 50 35 35

Dijon s'engage

