



# Plan Climat Air Energie Territorial de Chartres métropole

Diagnostic Air Energie Climat

*1 - Diagnostic des consommations énergétiques et des  
émissions de Gaz à Effet de Serre*

Version finale adoptée



CHARTRES  
MÉTROPOLE



## TABLE DES MATIERES

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
A. CADRE NATIONAL ET REGLEMENTAIRE .....	5
1- <i>Précisions sur la loi de transition énergétique pour la croissance verte et la loi énergie climat.....</i>	6
2- <i>Du SRCAE au SRADDET .....</i>	8
B. CONTEXTE LOCAL DE L'ELABORATION DU PCAET.....	8
C. LE PERIMETRE DU DIAGNOSTIC AIR ENERGIE CLIMAT .....	9
D. L'APPROCHE PRIVILEGIEE .....	12
<b>II. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ENERGIE – GES .....</b>	<b>14</b>
A. BILAN DES CONSOMMATIONS .....	15
B. BILAN DES EMISSIONS .....	16
<b>III. DIAGNOSTIC DES CONSOMMATIONS ET EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR.....</b>	<b>17</b>
A. SECTEUR RESIDENTIEL.....	17
1. <i>Synthèse des enjeux.....</i>	17
2. <i>Point méthodologique .....</i>	19
3. <i>Caractéristiques du parc de logement .....</i>	19
4. <i>Consommations d'énergie .....</i>	22
5. <i>Facture énergétique (cf. méthodologie page 55) .....</i>	26
6. <i>Emissions de GES .....</i>	27
B. SECTEUR DES TRANSPORTS .....	30
1. <i>Synthèse des enjeux.....</i>	30
2. <i>Point méthodologique .....</i>	33
3. <i>Caractéristiques de la mobilité .....</i>	33
4. <i>Consommations d'énergie .....</i>	38
5. <i>Emissions de GES .....</i>	38
C. SECTEUR TERTIAIRE .....	38
1. <i>Synthèse des enjeux.....</i>	38
2. <i>Point méthodologique .....</i>	40
3. <i>Caractéristiques du secteur tertiaire .....</i>	40
4. <i>Consommations d'énergie .....</i>	40
5. <i>Emissions de GES .....</i>	41
D. SECTEUR DE L'INDUSTRIE HORS ENERGIE .....	43
1. <i>Synthèse des enjeux.....</i>	43
2. <i>Point méthodologique .....</i>	44
3. <i>Caractéristiques de l'industrie hors énergie .....</i>	44
4. <i>Consommations d'énergie .....</i>	45
5. <i>Emissions de GES .....</i>	45
E. SECTEUR DE L'INDUSTRIE DE L'ENERGIE .....	46
F. SECTEUR AGRICULTURE .....	46
1. <i>Synthèse des enjeux.....</i>	46
2. <i>Point méthodologique .....</i>	47
3. <i>Caractéristiques de l'agriculture.....</i>	47
4. <i>Consommations d'énergie .....</i>	47
5. <i>Emissions de GES .....</i>	48
6. <i>Zoom sur l'agroécologie (source ADEME).....</i>	49
G. SECTEUR DES DECHETS .....	50

<b>IV.</b>	<b>FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE</b> .....	<b>52</b>
A.	CONTEXTE .....	52
B.	LA FACTURE ENERGETIQUE DE CHARTRES METROPOLE EN 2015 .....	53
C.	LA FACTURE ENERGETIQUE DE CHARTRES METROPOLE (PROJECTION 2030) .....	55
<b>V.</b>	<b>LA REDUCTION DES CONSOMMATIONS ET EMISSIONS DU TERRITOIRE</b> .....	<b>56</b>
A.	MAITRISE DE LA DEMANDE EN ENERGIE .....	56
1.	<i>Methodologie</i> .....	56
2.	<i>Les objectifs de l'analyse des potentiels de maîtrise de la demande en énergie</i> .....	56
3.	<i>Méthode et lecture des travaux</i> .....	56
4.	<i>Evolution tendancielle globale des consommations énergétiques</i> .....	57
5.	<i>Prospective Négawatt de la maîtrise de la demande en énergie l'énergie</i> .....	58
B.	ANALYSE DU POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES .....	59
<b>VI.</b>	<b>ANNEXE A - BILAN DU PCET</b> .....	<b>61</b>

## I. Introduction

### A. Cadre national et réglementaire

La période 2007-2013 a été marquée par l'émergence de la problématique énergie-climat à l'échelon local. En effet, le Grenelle a mis en place les conditions d'un engagement des collectivités dans des démarches stratégiques (PCET, SRCAE) ainsi que dans des projets pilotes (CEE, fonds chaleur, PREBAT, etc.).

Ces avancées se poursuivent en particulier à destination des intercommunalités. En effet, la loi de transition énergétique pour une croissance verte de 2015, a acté le principe d'une rationalisation des démarches de Plan Climat. Ces démarches ont été revues afin qu'elles puissent coordonner de nombreuses initiatives publiques et privées au sein des territoires, au-delà des compétences des collectivités. Leur pilotage est laissé au niveau des intercommunalités (supprimant ainsi l'empilement entre PCET communaux, intercommunaux, départementaux).

Ces démarches s'inscrivent également dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), adoptée en 2015 pour répondre aux objectifs de l'accord de Paris (COP21) et révisée en 2019, et doivent être en cohérence avec les ambitions de réduction des émissions de Gaz à Effets de Serre (GES) qu'elle fixe.

La Loi Energie Climat, adoptée en décembre 2019, s'inscrit dans la suite de ces textes. Elle vient en particulier préciser la nouvelle version de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC2), en fixant l'objectif de la neutralité carbone à horizon 2050, demandant la division par six des émissions de GES en 2050 par rapport à 1990. La loi d'Orientations des mobilités, également adoptée en 2019, vient aussi renforcer cette stratégie, en inscrivant notamment dans la loi la fin de la vente des véhicules à énergie fossile carbonée en 2040.

Les Plans Climat intègrent depuis 2016 des actions dans le domaine de l'air, devenant ainsi des Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET). Le graphique ci-dessous reprend l'ensemble des enjeux concernés par un PCAET.

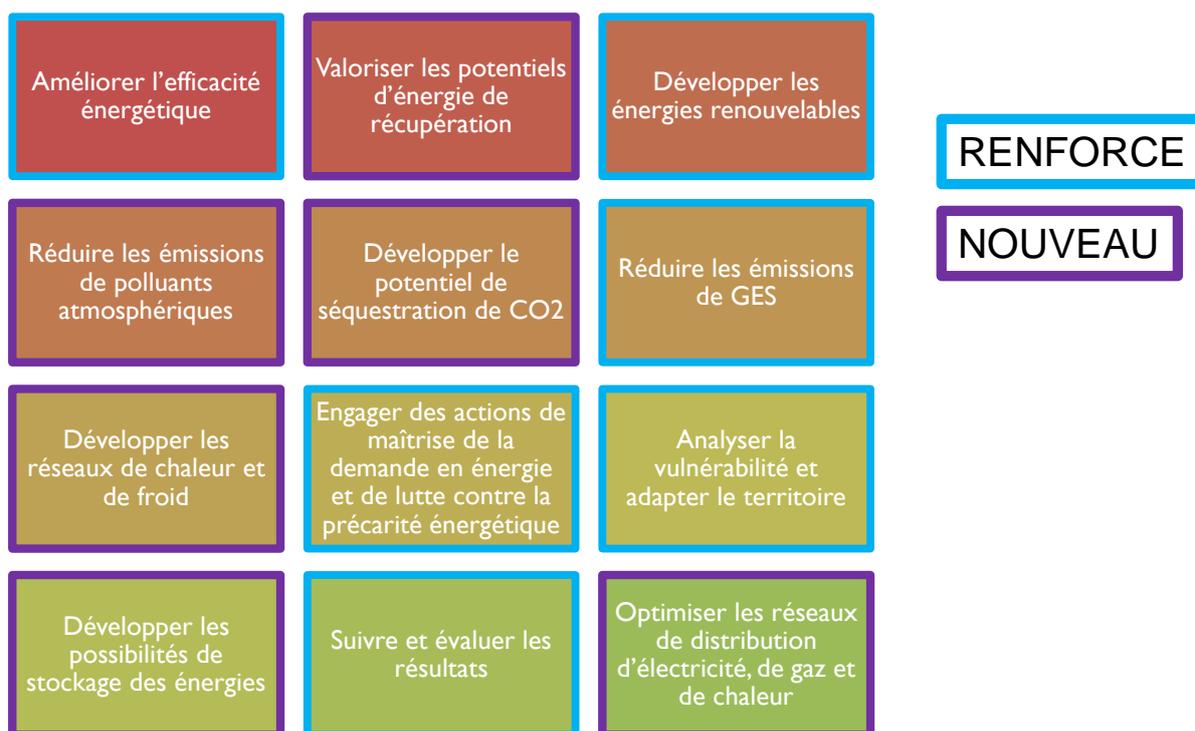


FIGURE 1 : LES ENJEUX DU PCAET

Ces enjeux seront repris dans chacune des phases de l'élaboration des PCAET.

Ainsi, l'articulation du PCAET doit être analysée notamment avec la loi Energie Climat, le plan national d'adaptation au changement climatique, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE2), la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC 2), la Loi d'Orientation des Mobilités, et au niveau du territoire avec les documents d'urbanisme (SCoT, PLU), le SDAGE ou SAGE (s'il en existe un), le PGRI (Plan de Gestion des Risques d'Inondation) c'est à dire la stratégie locale de gestion du risque inondation (s'il en existe une), les documents de planification en matière de déchets (dont plans de prévention), le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), le plan régional santé-environnement (PRSE), le plan de déplacements urbains (PDU), le schéma régional biomasse (selon son degré d'avancement), et la charte de parc naturel régional le cas échéant<sup>1</sup>. Plusieurs de ces plans et programmes sont en cours d'élaboration et de révision à Chartres métropole, ce qui ouvre des opportunités pour mettre une vision transversale sur l'ensemble de ces documents. Parmi ces documents, nous retrouvons le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT), le Programme local de l'Habitat (PLH), le Contrat Local de Santé (CLS) et le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET). Ce dernier a été adopté pour la région Centre-Val de Loire le 19 décembre 2019.

### 1- Précisions sur la loi de transition énergétique pour la croissance verte et la loi énergie climat

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, et la nouvelle loi Energie Climat du 8 novembre 2019, ainsi que les plans d'action qui les accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son

<sup>1</sup> Evaluation Environnementale et Stratégique des PCAET, AMORCE, mai 2018

indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long terme :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre **d'un facteur au moins 6** à horizon 2050 pour atteindre la **neutralité carbone** à l'échelle nationale à cette échéance <sup>[1]</sup>
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de **40 %** en 2030 par rapport à la référence 2012 <sup>[2]</sup> ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à **33 %** de la consommation finale brute d'énergie en 2030 <sup>[3]</sup> ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon **2035** ;
- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.

Afin de renforcer les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs de long terme fixés par la loi, une Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et des budgets-carbone ont été adoptés par décret le 18 novembre 2015 en application de l'article 173 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Cette nouvelle stratégie doit permettre d'orchestrer la mise en œuvre de la transition vers une économie bas-carbone. Elle s'appuie notamment sur des budgets-carbone qui déterminent les plafonds d'émissions de gaz à effet de serre à ne pas dépasser au niveau national sur des périodes de quatre à cinq ans. Les trois premiers budgets-carbone portent sur les périodes 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028. La SNBC a été revue en 2018-2019, et l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre au niveau national par un facteur 4 d'ici 2050 a été remplacé par un objectif de neutralité carbone en 2050, objectif validé par la loi Energie Climat. Ce nouvel objectif est inscrit dans la loi depuis novembre 2019. La nouvelle version de la SNBC et les budgets carbone pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033 ont été adoptés par décret le 21 avril 2020.

La SNBC propose une série de recommandations, sectorielles ou transversales, contribuant au respect des budgets-carbone affichés. Certaines d'entre elles pourront utilement être déclinées et concrétisées dans le cadre d'un PCAET.

En matière d'adaptation, un plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) a été publié en juillet 2011. Ce plan couvrait vingt champs thématiques comprenant 84 actions déclinées en 230 mesures.

---

<sup>[1]</sup>Nouvel objectif fixé par la loi Energie Climat et la SNBC2

<sup>[2]</sup> idem

<sup>[3]</sup> idem

## 2- Du SRCAE au SRADDET

Conformément à la Loi Grenelle II portant engagement national pour l'environnement, le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) a été conjointement établi par l'État et la Région Centre puis publié le 12 juin 2012.

Le SRCAE définit les grandes orientations et objectifs régionaux, en matière de :

- Maîtrise de la consommation énergétique,
- Réduction des émissions de gaz à effets de serre,
- Réduction de la pollution de l'air,
- Adaptation aux changements climatiques,
- Valorisation du potentiel d'énergies renouvelables de la région.

L'objectif affiché par le SRCAE en termes de développement des énergies renouvelables reposait sur le développement de toutes les filières (hors hydraulique). Le SRCAE suggérait aussi le fait qu'une part importante du gisement de production en énergies renouvelables à l'horizon 2050 devait être issue de la filière géothermie, éolien et bois-énergie.

Depuis la loi NOTRe du 7 août 2015 un nouveau document s'impose à l'échelle régionale : Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Centre Val de Loire, *La Région 360°*, qui a été adopté en décembre 2019. Le SRADDET rassemble ainsi plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants dont le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) et le schéma régional climat air énergie (SRCAE). Il est le nouveau document stratégique à l'échelle régionale, et définit les orientations à prendre en compte dans les PCAET. Les règles et objectifs qu'il définit ont été détaillés dans les paragraphes suivants pour chaque secteur concerné.

### B. Contexte local de l'élaboration du PCAET

L'élaboration du PCAET arrive au moment opportun puisqu'il fait suite au PCET, approuvé en 2013 et arrivant à échéance en 2019 (**bilan en annexe**). De plus, cela permettra d'adapter le document au dernier périmètre de l'agglomération : 66 communes. En effet, lors de son élaboration, le PCET ne comptait que 47 communes.

Par ailleurs, comme cela a pu être mentionné ci-dessus, le PCAET a vocation à brasser des thématiques plus larges (notamment la qualité de l'air, la séquestration carbone, etc.), à couvrir un scope plus large également, avec une vocation d'animer la stratégie de l'ensemble du territoire, en y associant des partenaires, privés, publics, et associatifs. Il devra également s'appuyer et être en cohérence avec les autres démarches locales, régionales et nationales, en particulier le SRADDET, approuvé en décembre 2019.

Enfin, l'élaboration du PCAET entre dans une dynamique territoriale impulsée depuis 2016, année durant laquelle la Ville de Chartres et Chartres métropole ont répondu conjointement à l'appel à projet « Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte » (TEPCV) lancé par le ministère en charge de l'environnement. Cette initiative commune a permis aux deux collectivités d'être lauréates de cet appel à projet national. En 2017, Chartres métropole a signé un avenant à cette convention TEPCV afin d'intégrer de nouvelles actions au projet de transition énergétique du territoire. La collectivité s'est ainsi vu attribuer un appui financier complémentaire.

Ce sont ainsi 458 144.01€ qui ont permis de financer plusieurs actions de la Ville et l'Agglomération de Chartres :

- Acquisition de nouveaux vélos à assistance électrique pour la Maison du Vélo
- Création d'une piste cyclable qui permet de relier les communes du Coudray et de Barjouville
- Réalisation d'un potager intergénérationnel en ville
- Préservation et mise en valeur d'une prairie humide à Champhol
- Rénovation de l'éclairage public
- Isolation extérieure du groupe scolaire Ambroise Paré (École Jacques Prévert)

Arrivant à échéance en 2019, le programme TEPCV a servi de catalyseur pour le projet de territoire en matière de transition énergétique. Par le biais des financements attribués dans le cadre du programme TEPCV, la Ville et l'Agglomération de Chartres ont pu accélérer et anticiper la réalisation d'actions planifiées à plus ou moins long terme en faveur de la lutte contre le réchauffement climatique et des réductions des émissions de Gaz à Effet de Serre.

Du fait de la labellisation TEPCV, la Ville et l'Agglomération de Chartres ont également eu accès à différents modes de financement pour concrétiser leurs projets relatifs à la performance énergétique. Ainsi Chartres métropole a bénéficié notamment du programme PRO-INNO-08 dans le cadre de la troisième période du dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE). Ce programme a permis aux deux collectivités de récupérer l'équivalent de 400 GWh de CEE entre le 13 février 2017 et le 31 décembre 2018, en réalisant des actions en matière de rénovation de l'éclairage public, d'isolation ou le changement de chauffage pour les bâtiments publics, d'isolation ou le changement de chauffage pour les logements résidentiels individuels, et de raccordement d'un bâtiment public ou d'un bâtiment résidentiel à un réseau de chaleur. La convention avec le prestataire étant arrivée à son terme au 30 juin 2019, les premiers bilans montrent qu'en terme de rénovation de l'éclairage public et de remplacement des chaudières, le dispositif des CEE a permis de financer les travaux à hauteur de 797 422,5 € sur 701 199 €HT de dépenses éligibles.

### C. Le périmètre du diagnostic Air Energie Climat

Le territoire de Chartres métropole est situé dans le département de l'Eure-et-Loir, au sein de la région Centre-Val-de-Loire. Il est composé de 66 communes.

Le territoire s'étend sur 858 km<sup>2</sup> et comporte environ 136 400 habitants (INSEE 2015). La densité du territoire est donc de 159 habitants au km<sup>2</sup>.

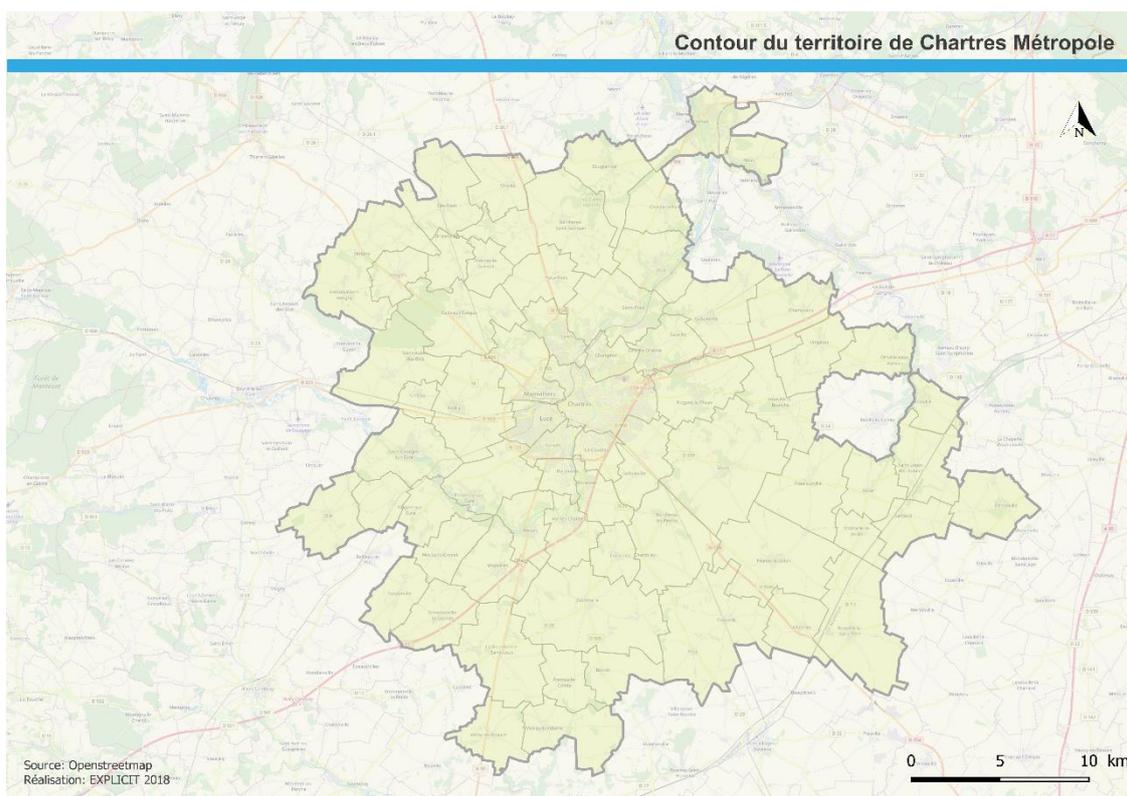


FIGURE 2: CARTE DU TERRITOIRE DE CHARTRES METROPOLE

Le territoire est marqué par un secteur tertiaire et un secteur industriel bien représentés (respectivement 78% et 21% des emplois du territoire). L’agriculture, fortement mécanisée, ne représente que 1,3% des emplois du territoire, contre 4% à l’échelle régionale.

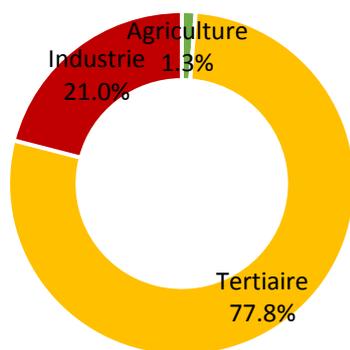


FIGURE 3: REPARTITION DES EMPLOIS DU TERRITOIRE PAR SECTEUR (SOURCE : INSEE 2015)

Le PCAET, depuis la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, a un périmètre d'application large puisqu'il intègre toutes les activités du territoire : en effet les objectifs et le programme d'actions sont obligatoirement définis à l'échelle territoriale et non plus restreints aux seules compétences des collectivités.

Par ailleurs, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) qui a été adopté en décembre 2019, puis approuvé par le Préfet, définit les nouveaux objectifs de la région, prenant en compte les nouveaux objectifs nationaux. Ces objectifs sont déclinés selon 4 axes :

- Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée
- Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise
- Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée
- Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable

Le SRADDET fixe en particulier l'ambition de couvrir 100% de la consommation régionale d'énergie par la production en région d'énergies renouvelables en 2050, et de réduire de 100% les émissions de GES d'origine énergétique entre 2014 et 2050.

## D. L'approche privilégiée

L'approche privilégiée dans cette étude permet de présenter d'une part les consommations d'énergie finales du territoire et d'autre part les émissions directes de Gaz à Effet de Serre (GES). Ont donc été comptabilisées :

- **Les consommations d'énergie** – Les données utilisées proviennent des opérateurs de distribution pour l'électricité et le gaz, pour l'année 2015. Les données ont été complétées par celles de l'Observatoire Régional de l'Energie du Centre-Val de Loire (OREGES), qui a réalisé une estimation à l'échelle communale des consommations finales énergétiques, par secteur et par type d'énergie, pour l'année 2012. Les données ont ensuite été prolongées pour l'année 2015, selon le scénario tendanciel de l'outil PROSPER. Le bilan utilisé dans ce diagnostic est celui de l'année 2015, même si certains chiffres proviennent de consolidation de données plus anciennes (ex. données sur l'agriculture qui ne sont disponibles que pour 2010, Agreste). Pour le cas particulier du secteur résidentiel, une étude spécifique a été menée pour estimer les consommations d'énergie et les émissions de GES à l'échelle de l'IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique, un découpage de l'INSEE plus fin que le découpage communal pour les communes de plus de 10 000 habitants – sur le territoire, quatre communes sont découpées en IRIS : Chartres, Lucé, Mainvilliers et Luisant), par type d'énergie et par usage.
- **Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)** – Les chiffres des émissions de GES ont été construits à partir des données de consommations énergétiques et de l'outil Bilan Carbone®. Des données complémentaires ont également été pris en compte (calculées par EXPLICIT, à partir de données de la base SINOE (déchets), du Recensement Général Agricole, de la base de données Corine and Land Cover (agriculture), et des facteurs d'émissions de l'ADEME) afin de consolider l'ensemble des émissions des scopes 1 et 2<sup>2</sup> :
  - **Les émissions énergétiques** : il s'agit de rejets atmosphériques issus de la combustion ou de l'utilisation de produits énergétiques. On retrouve par exemple la combustion de gaz naturel pour le chauffage des bâtiments. L'approche employée pour les émissions liées à la production d'électricité, de chaleur ou de froid est différente : il s'agit d'ajouter pour chacun des secteurs d'activité, les émissions liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur des réseaux considérés, à proportion de leur consommation d'électricité, de chaleur finale et de froid issue des réseaux (émissions indirectes, scope 2).
  - **Les émissions non énergétiques** : ce sont des émissions de gaz à effet de serre qui ont pour origine des sources non énergétiques. Elles regroupent par exemple, les fuites de gaz frigorigènes dans les installations de climatisation, la mise en décharge des déchets émettant des gaz à effet de serre par la décomposition des matières qui sont enfouies, etc.

Les émissions du scope 1 et 2 de l'ADEME (cadre réglementaire) ont été prises en compte dans les bilans, c'est-à-dire d'une part les émissions émises physiquement sur le territoire (hors industrie de l'énergie), et d'autre part les émissions associées à la production d'électricité et de chaleur consommée sur le territoire.

---

2 : On classe les émissions de GES en 3 catégories dites « Scope » (pour périmètre, en anglais). Les scope 1 et 2 doivent être pris en compte dans le PCAET.

Les émissions du scope 3 (émissions lors de la fabrication des biens et services consommés sur le territoire) n’ont pas été prises en compte.

Ce sont des rejets qui sont émis à l’issue d’un processus de transformation ou de production. Par exemple, la production et le transport des combustibles fossiles jusqu’à leur lieu de consommation génèrent des émissions de gaz à effet de serre. Autre exemple, la consommation de produits alimentaires (légumes frais, gâteaux industriels, boîtes de conserve...) engendre indirectement des émissions de gaz à effet de serre liées notamment aux processus agricoles de production et aux énergies mises en œuvre pour transformer et transporter ces produits.

Les gaz à effet de serre (GES) considérés dans la présente étude sont définis par le protocole de Kyoto. Il s’agit des gaz suivants :

- Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- Le méthane (CH<sub>4</sub>) ;
- Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ;
- Les hydrofluorocarbones (HFC) ;
- Les hydrocarbures perfluorés (PFC) ;
- L’hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) ;
- Le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>).

Ces gaz ont des origines différentes (transport, agriculture, chauffage, climatisation, etc.) et n’ont pas tous les mêmes effets quant au changement climatique. En effet, certains ont un pouvoir de réchauffement plus important que d’autres et/ou une durée de vie plus longue. La contribution à l’effet de serre de chaque gaz se mesure grâce à son pouvoir de réchauffement global (PRG). Le PRG d’un gaz se définit comme le forçage radiatif (c’est à dire la puissance radiative que le gaz à effet de serre renvoie vers le sol), cumulé sur une durée de 100 ans. Cette valeur se mesure relativement au CO<sub>2</sub>, gaz de référence.

Les résultats du diagnostic sont exprimés en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>), unité de référence pour la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du protocole de Kyoto. La prise en compte du PRG permet de disposer d’une unité de comparaison des gaz à effet de serre, et indique l’impact cumulé de chaque gaz sur le climat. Exprimer les émissions des différents secteurs et territoires dans une unité commune permet d’estimer la contribution relative de chacun des secteurs, de chacune des typologies de logements au volume global d’émissions.

**TABLEAU 1: POUVOIR DE RECHAUFFEMENT GLOBAL ET ORIGINE DES EMISSIONS PAR TYPE DE GES (SOURCES : ADEME BILAN CARBONE®)**

Type de gaz à effet de serre	PRG à 100 ans (en kgCO <sub>2</sub> / kg)	Origine des émissions
<b>Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)</b>	1	Combustion d'énergie fossile, procédés industriels
<b>Méthane (CH<sub>4</sub>)</b>	28	Agriculture (fermentation entérique et des déjections animales), gestion des déchets, activités gazières

<b>Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)</b>	265	Agriculture (épandage), industrie chimique (d'acide adipique, d'acide glyoxylique et d'acide nitrique) et combustion
<b>Hydrofluorocarbones (HFC)</b>	Variable selon les molécules considérées	Émissions industrielles spécifiques (aluminium, magnésium, semi-conducteurs), Climatisation, aérosol
<b>Hydrocarbures perfluorés (PFC)</b>		
<b>Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)</b>	23 500	
<b>Trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>)</b>	16 100	Fabrication des semi-conducteurs

## II. Synthèse du diagnostic Energie – GES

Les bilans de consommations d'énergie finale et d'émissions de gaz à effet de serre sont présentés par secteurs et/ou par types de combustible, dissociés en source d'énergie primaire (biomasse, produit pétrolier, gaz) ou en vecteur primaire (électricité et chaleur).

## A. Bilan des consommations

Les consommations énergétiques totales de Chartres métropole s'élèvent à **3486 GWh** en 2015. La répartition de ces consommations est présentée ci-dessous par secteur et par type de combustible.

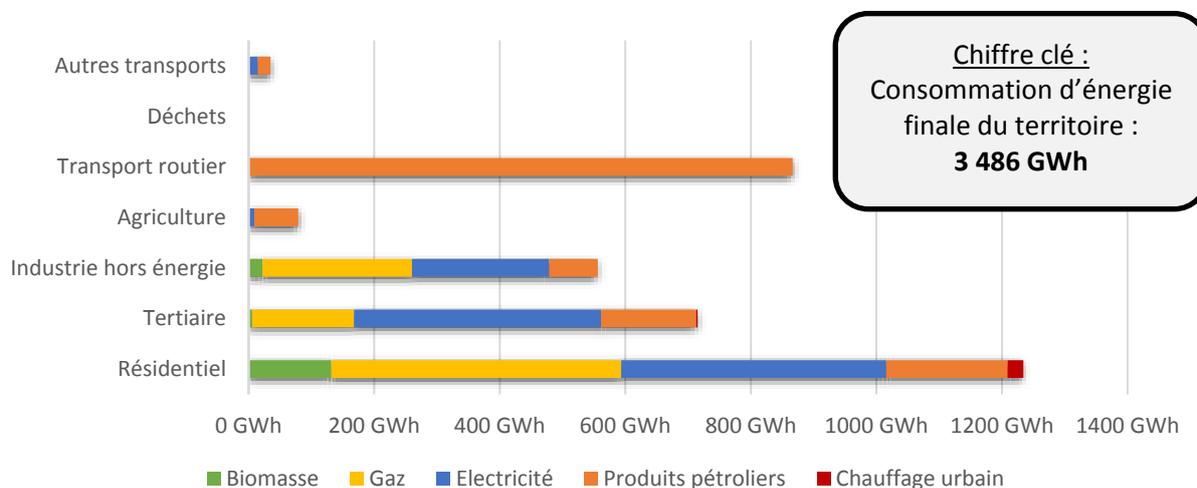


FIGURE 4 : INVENTAIRE DES CONSOMMATIONS PAR SECTEUR ET PAR SOURCE D'ENERGIE EN 2015 (SOURCE : OPERATEURS, PROSPER)

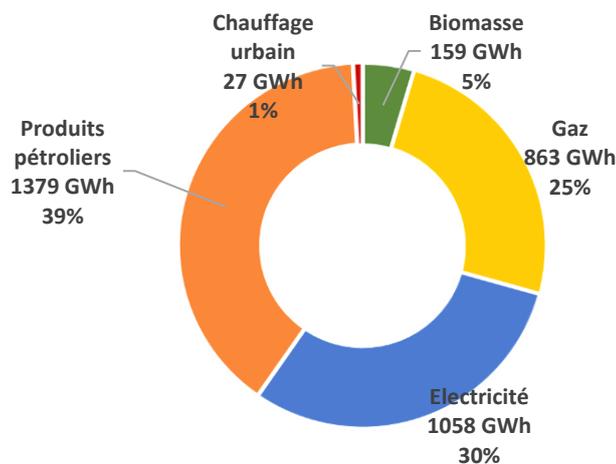


FIGURE 5 : CONSOMMATIONS D'ENERGIE PAR TYPE D'ENERGIE CONSOMMEE EN 2015 (SOURCE : OPERATEURS, PROSPER)

Le secteur résidentiel est le premier secteur consommateur du territoire, avec 35% des consommations du territoire (1 234 GWh). Le secteur des transports est le 2<sup>ème</sup> secteur consommateur du territoire, avec 902 GWh consommés en 2015, soit 26% des consommations du territoire (dont 867 GWh consommés pour le transport routier). Le secteur tertiaire représente 21% des consommations du territoire (715 GWh). Le secteur industriel (hors énergie) est enfin responsable de 16% des consommations (556 GWh). Les consommations du secteur agricole sont faibles par rapport à l'importance de l'activité sur le territoire, avec seulement 2% des consommations. Aucune industrie de l'énergie non renouvelable n'est présente sur le territoire. Les consommations et émissions de la branche énergie sont donc nulles sur le territoire, et ne seront pas traitées dans la suite du rapport.

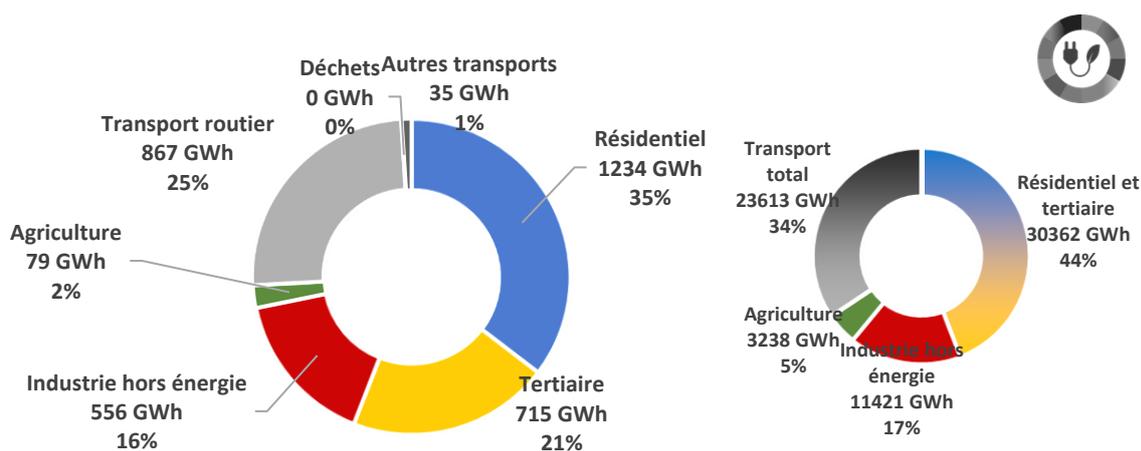


FIGURE 6: REPARTITION DES CONSOMMATION D'ENERGIES FINALES PAR SECTEUR SUR CHARTRES METROPOLE (A GAUCHE) ET EN CENTRE-VAL DE LOIRE (A DROITE) (SOURCE : OPERATEURS, PROSPER, OREGES)

A titre de comparaison, pour la région Centre-Val de Loire la répartition des consommations est détaillée dans le graphique de droite. On constate que la répartition des consommations est sensiblement différente, avec en particulier une place de l'industrie très marquée sur le territoire du Pays, ce qui réduit la part des autres secteurs.

Ces consommations représentent **25,8 MWh/habitant** à l'échelle du territoire, légèrement en dessous de la moyenne régionale (26,6 MWh/habitant).

Les données utilisées pour le diagnostic des consommations sont issues de plusieurs sources :

- Les données des opérateurs ont été privilégiées pour les consommations d'électricité, de gaz et réseau de chaleur
- Les autres données sont issues de l'outil PROSPER, il s'agit d'une projection des données de l'observatoire pour l'année de référence, non disponible au moment du diagnostic (l'année la plus récente était alors l'année 2012). Ces données ont donc été utilisées pour les produits pétroliers et le bois.

## B. Bilan des émissions

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du territoire s'élèvent à **770 kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub> (kt<sub>eq</sub>.CO<sub>2</sub>)** en 2015. Le premier secteur émetteur est celui des transports (29% des émissions, dont 20% pour le transport de personnes et 9% pour le transport de marchandise), suivi du secteur résidentiel (25% des émissions), et de l'agriculture (17% des émissions).

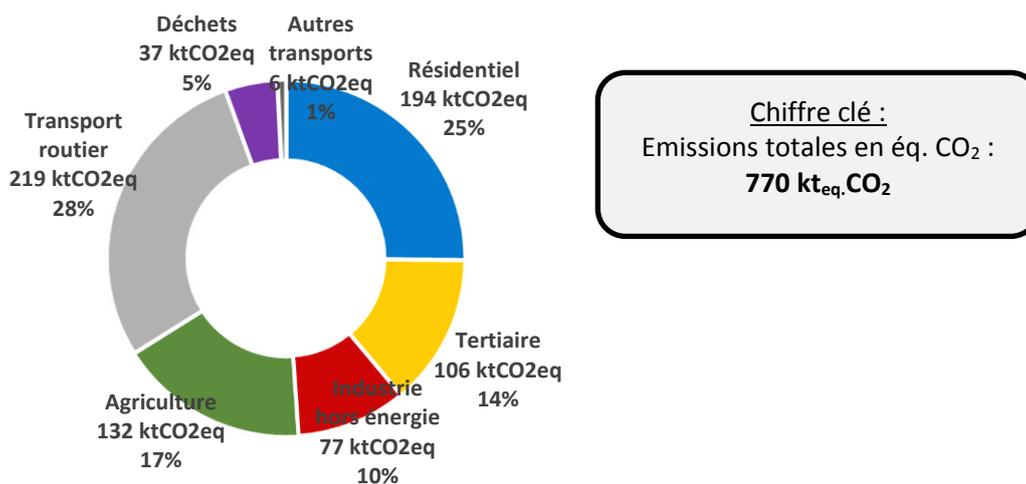


FIGURE 7 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) PAR SECTEUR SUR CHARTRES METROPOLE (SOURCE : OREGES / ADEME)

Dans la suite de ce rapport, nous allons étudier chaque secteur indépendamment et expliquer les consommations et émissions observées sur le territoire. La connaissance fine de ces enjeux permettra par la suite d'élaborer une stratégie et un plan d'actions adaptés aux spécificités du territoire.

### III. Diagnostic des consommations et émissions de GES par secteur

#### A. Secteur Résidentiel

##### 1. Synthèse des enjeux

Le secteur résidentiel représente le 1er secteur le plus consommateur d'énergie (35.4%) et le 2ème secteur le plus émetteur de GES du territoire (25.2%).

Au niveau national, le résidentiel et plus largement le bâtiment représente un enjeu primordial dans la transition énergétique.

### Objectif de la loi TECV – Bâtiments (échelle nationale)

- ❖ 500 000 logements rénovés par an à partir de 2017, dont au moins la moitié occupée par des ménages aux revenus modestes, visant une baisse de 15% de la précarité énergétique
- ❖ Obligation de rénovation énergétique d'ici 2025 pour les bâtiments résidentiels privés dont la consommation en énergie primaire est supérieure à 330 kWh/m<sup>2</sup>/an
- ❖ Audit énergétique, plan de travaux et individualisation des frais de chauffage des copropriétés
- ❖ Généralisation des BEPOS pour toutes les constructions neuves à partir de 2020

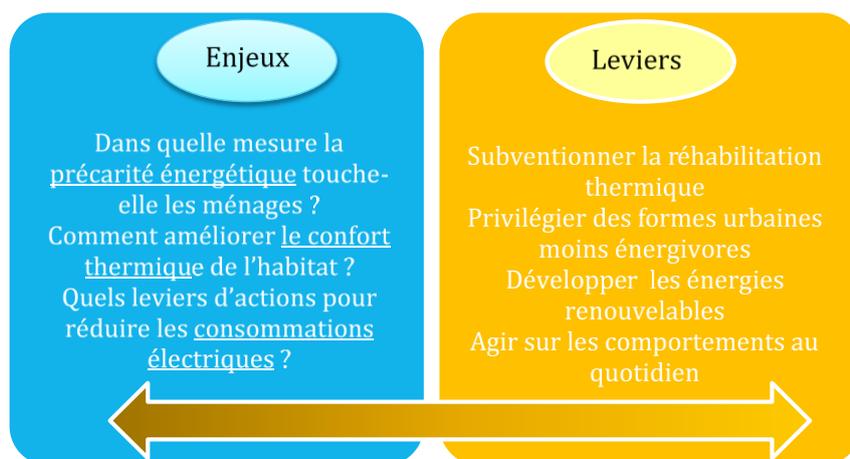
### Objectif de la loi Energie Climat

- ❖ Rénover toutes les passoires thermiques d'ici 10 ans (interdiction de dépasser le seuil de 330 kWh d'énergie primaire par m<sup>2</sup> et par an à partir de 2028)
- ❖ Gel de l'augmentation des loyers entre deux locataires dans les passoires thermiques à partir de 2021
- ❖ A partir de 2022, audit énergétique obligatoire détaillant des scénarios de travaux, coûts estimés, gains attendus

### Objectif sectoriel du SRADDET – Bâtiments

#### Objectifs :

- Rénover **25 000 logements sociaux** d'ici 2050
  - Concevoir des **logements évolutifs**, adaptés aux demandes sociétales et environnementales, et à des prix abordables
  - Réduire la **consommation énergétique** des bâtiments de **41%** d'ici 2050
- 
- ❖ Règle 06 : Définir une part minimale de l'offre nouvelle de logements en renouvellement urbain et réhabilitation de l'existant
  - ❖ Règle 07 : Définir les objectifs de densité de logements pour les opérations d'aménagement
  - ❖ Règle 14 : Définir une stratégie partenariale en matière d'habitat
  - ❖ Règle 15 : Prioriser la reconquête de la vacance des logements pour disposer d'une offre renouvelée de logements adaptés aux besoins et contribuer à la limitation de l'étalement urbain
  - ❖ Règle 30 : Renforcer la performance énergétique des bâtiments et favoriser l'éco-conception des bâtiments
  - ❖ Règle 32 : Favoriser sur le parc bâti les installations individuelles et collectives d'énergies renouvelables et de récupération



## 2. Point méthodologique

### ***Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur des bâtiments résidentiels***

Pour le secteur des bâtiments résidentiels, nous avons utilisé différentes sources :

- **Caractéristique du parc de logements** : le recensement 2014 de l'INSEE permet de détailler le parc de logement du territoire (type de logement, mix énergétique, statut d'occupation etc.)
- **Consommations d'énergie et émissions de GES** : Ces données ont été fournies par l'Observatoire Régional de l'Energie, à l'échelle communale et par produit énergétique. EXPLICIT a également travaillé avec les données du recensement de l'INSEE (2014) et les coefficients du Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN) pour déterminer les consommations à l'échelle de l'IRIS, par usage et par produit énergétique. Ces données ont été confrontées aux données fournies par les opérateurs de gaz et d'électricité.
- Si les données de PROSPER et des opérateurs de réseaux ont été retenues pour le bilan global, pour une meilleure comparabilité avec les autres secteurs, les données calculées par EXPLICIT ont été utilisées pour les cartes, pour permettre une analyse plus fine, ainsi que pour la répartition des consommations par usage.

## 3. Caractéristiques du parc de logement.

En 2014, le parc de résidences principales de Chartres métropole est estimé à **59 269 résidences principales** (données INSEE).

En matière de logements, trois éléments ont un impact significatif sur le niveau d'émissions :

1. **L'âge des logements** : toutes choses égales par ailleurs et en moyenne, plus un logement est récent, plus il est performant sur le plan énergétique et donc moins il est émissif. Cette analyse théorique doit cependant être nuancée afin de tenir compte des opérations de réhabilitation qui peuvent être

effectuées sur des logements anciens et ainsi améliorer la performance énergétique des bâtiments concernés ;

2. **La typologie des bâtiments** : en moyenne et au-delà du niveau intrinsèque de performance des habitations, les maisons individuelles sont plus consommatrices et émettrices que les habitats collectifs (surfaces plus grandes, et plus de surfaces extérieures, donc plus de pertes énergétiques) ;
3. **L'énergie de chauffage des habitations** : le contenu carbone des différentes énergies joue un rôle prépondérant en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

### Période de construction

L'étude des périodes de construction montre une répartition du parc de logement sur l'ensemble des périodes constructives. 40% des logements ont été construits avant 1970, soit avant la première réglementation thermique. Seulement 25% des logements ont été construits à partir de 1991, ce qui laisse un potentiel de rénovation élevé.

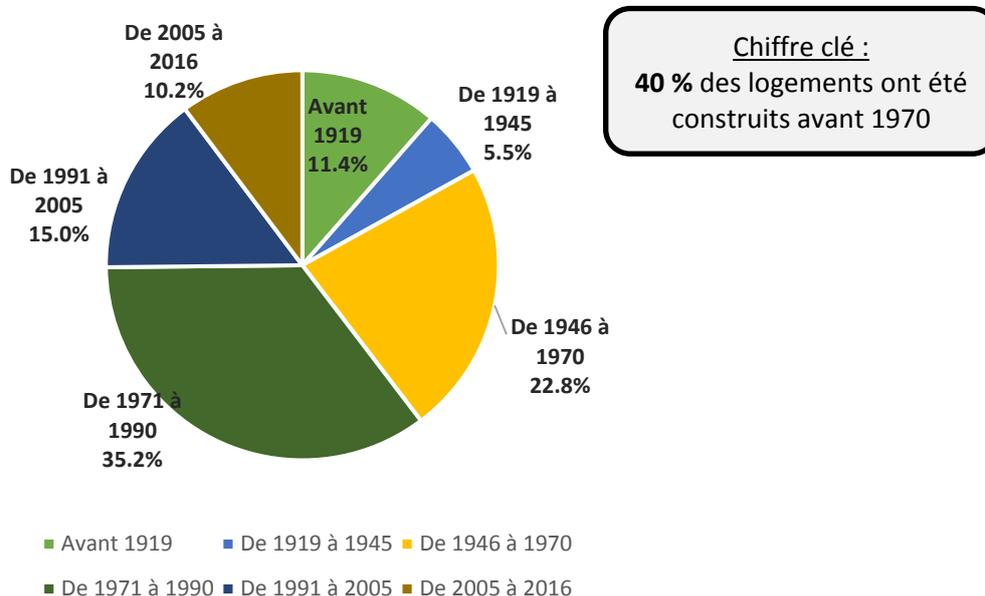
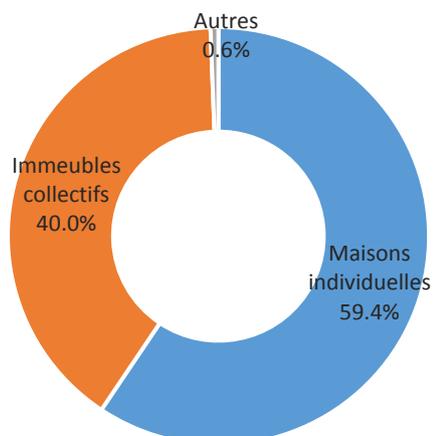


FIGURE 8 : REPARTITION DES LOGEMENTS PAR PERIODE DE CONSTRUCTIONS SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : DONNEES INSEE 2014 - TRAITEMENT EXPLICIT)

### Typologie des logements

Le territoire compte une grande majorité de maisons individuelles : 35 196 maisons individuelles sont recensées sur le territoire, soit 59% des logements, ce qui implique des consommations de chauffage a priori plus élevées.

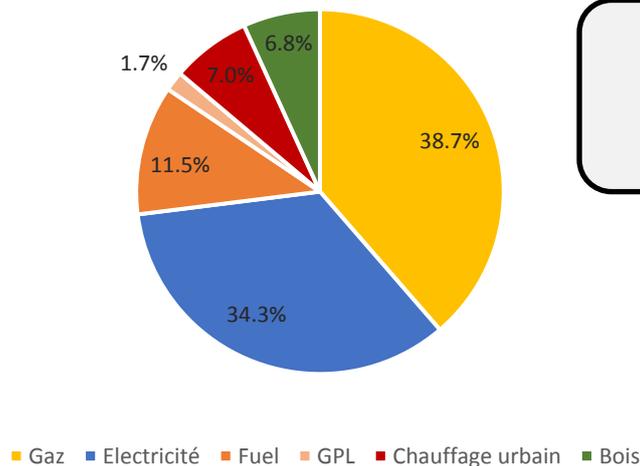


**Chiffre clé :**  
**35 196** maisons individuelles, soit **59 %** du parc

FIGURE 9: REPARTITION DES LOGEMENTS PAR TYPE (SOURCE DONNEES INSEE, TRAITEMENT EXPLICIT)

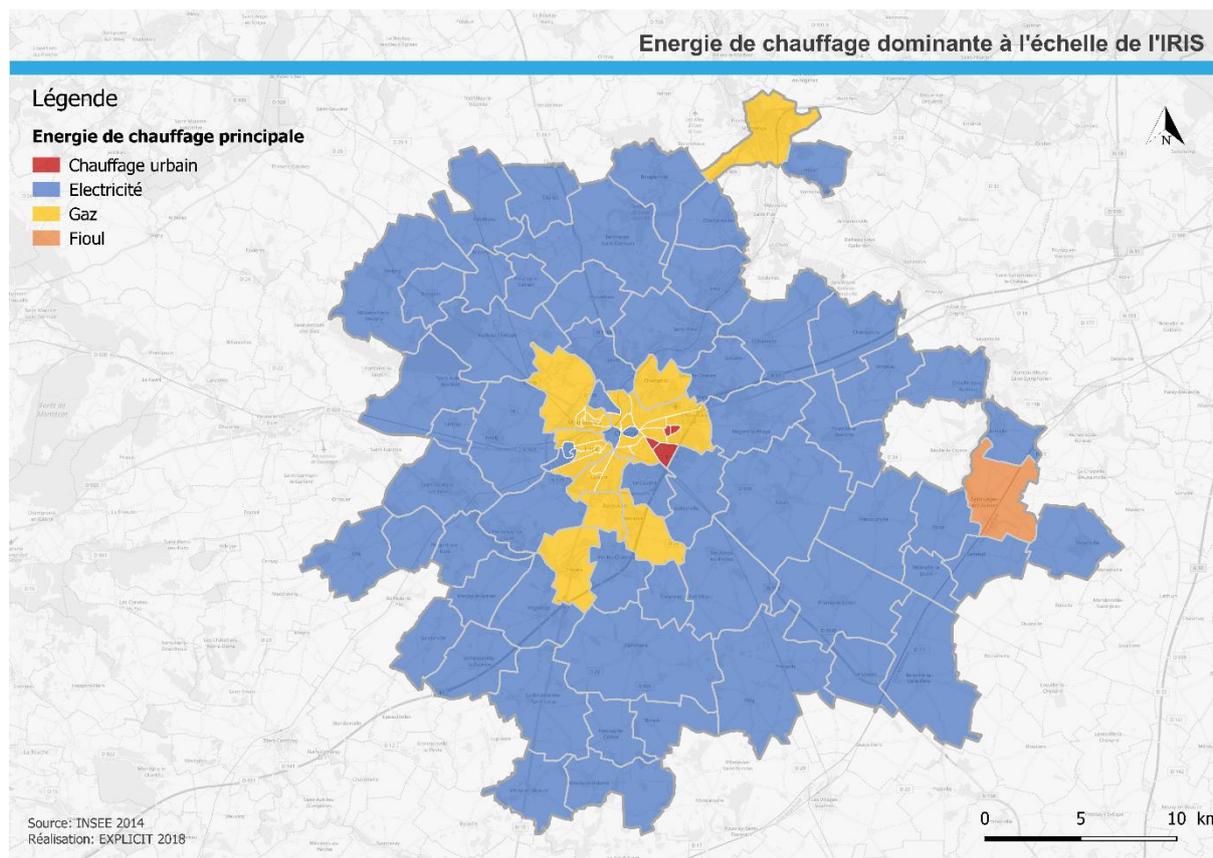
**Répartition des énergies de chauffage**

Sur le territoire de Chartres métropole, 38,7% des ménages déclarent se chauffer principalement au gaz, et 34,3% déclarent se chauffer à l'électricité. Les produits pétroliers arrivent ensuite, suivis du chauffage urbain et de la biomasse.



**Chiffre clé :**  
**50 %** des ménages se chauffent à l'énergie fossile

FIGURE 10 / PART DE LOGEMENTS PAR ENERGIE DE CHAUFFAGE EN 2014 (SOURCE : DONNEES INSEE 2014– TRAITEMENT EXPLICIT)



**FIGURE 11 : ENERGIE DE CHAUFFAGE DOMINANTE A LA MAILLE DE L'IRIS (SOURCE : DONNEES INSEE 2014 - TRAITEMENT EXPLICIT)**

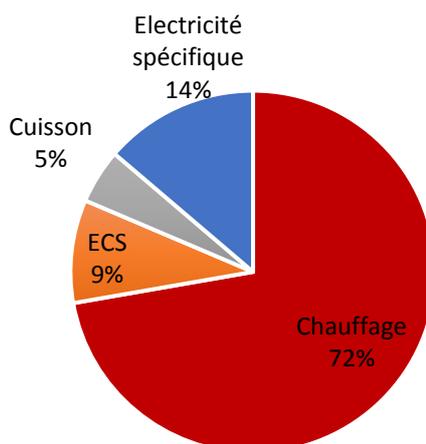
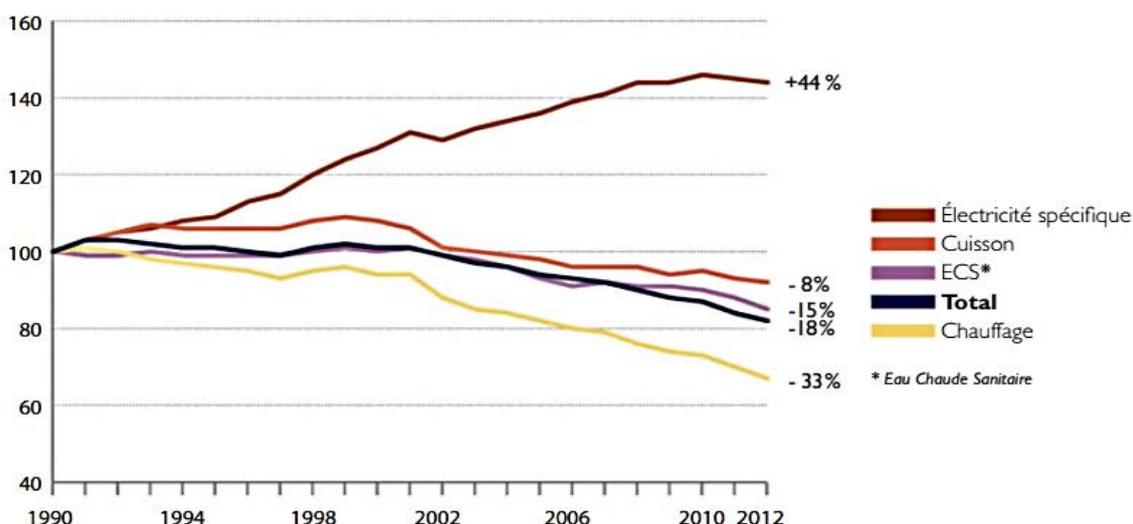
La répartition des énergies de chauffage montre la diversité du territoire. A Chartres et aux alentours, ainsi que sur la commune de Maintenon, le gaz est généralement l'énergie la plus utilisée par les foyers pour se chauffer. Le chauffage urbain domine sur 4 IRIS, sur les quartiers Beaulieu et Madeleine. Une seule commune est majoritairement chauffée au fioul : la commune de Saint-Léger-des-Aubées. Partout ailleurs, c'est le chauffage électrique qui est le plus utilisé.

#### ***Part de propriétaires occupants***

La part de propriétaires occupants est de **58%** sur le territoire, contre 64% au niveau régional (source : INSEE 2014). Il sera d'autant plus facile d'inciter la rénovation de logements occupés par leur propriétaire car les gains sur la facture énergétique après rénovation leur reviennent directement ; ce qui n'est pas le cas pour des travaux dans des logements loués.

## **4. Consommations d'énergie**

La consommation d'énergie totale du secteur résidentiel s'élève à **1234 GWh** pour l'année 2015, soit 35.4% des consommations du territoire. Elle se répartit entre 4 usages : le chauffage, qui représente 72% des consommations, puis l'eau chaude sanitaire, la cuisson, et l'électricité spécifique.

**Répartition des consommations par usage****I4. Évolution des consommations unitaires des résidences principales par usage (base 100 en 1990, 2012)**

Source: CEREN - « Parc et consommations d'énergie du résidentiel » - Décembre 2013  
 Champ: France métropolitaine, Données corrigées du climat, Consommation finale par usage et par logement

**FIGURE 12 : HAUT : REPARTITION DE LA CONSOMMATION RESIDENTIELLE PAR USAGE SUR CHARTRES METROPOLE (SOURCE : DONNEES INSEE 2014 – TRAITEMENT EXPLICIT) / BAS : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS PAR USAGE (SOURCE : CEREN)**

Cette répartition de la consommation entre les usages souligne l'importance du chauffage. C'est donc sur lui que doivent se concentrer les efforts de réduction des consommations, au moyen d'opérations de rénovation des logements anciens en particulier.

Le diagramme de droite montre l'évolution de ces usages. On constate que la part du chauffage a tendance à diminuer depuis 1990. Cependant, la part de l'électricité spécifique a augmenté de 44% entre 1990 et 2012 (avec une baisse observée depuis 2010). Il ne faudrait donc pas sous-estimer les actions de sobriété énergétique à mettre en place sur le territoire (sensibilisation, etc.).

### Répartition des consommations par énergie

La répartition des consommations d'énergie montre également une forte prépondérance du gaz (37% des consommations) et de l'électricité (34% des consommations). Les produits pétroliers représentent 16% des consommations, et le bois, pouvant être complémentaire d'autres moyens de chauffage, représente 11% des consommations du secteur résidentiel. En comparaison à l'échelle régionale, les consommations de biomasse et dans une moindre mesure de produits pétroliers sont plus faibles, au profit du gaz, grâce à une connexion du territoire au réseau de gaz relativement meilleure par rapport à la couverture régionale.

Le chauffage urbain représente 2% des consommations en 2015, cette part étant amenée à augmenter les années suivantes avec le développement du réseau.

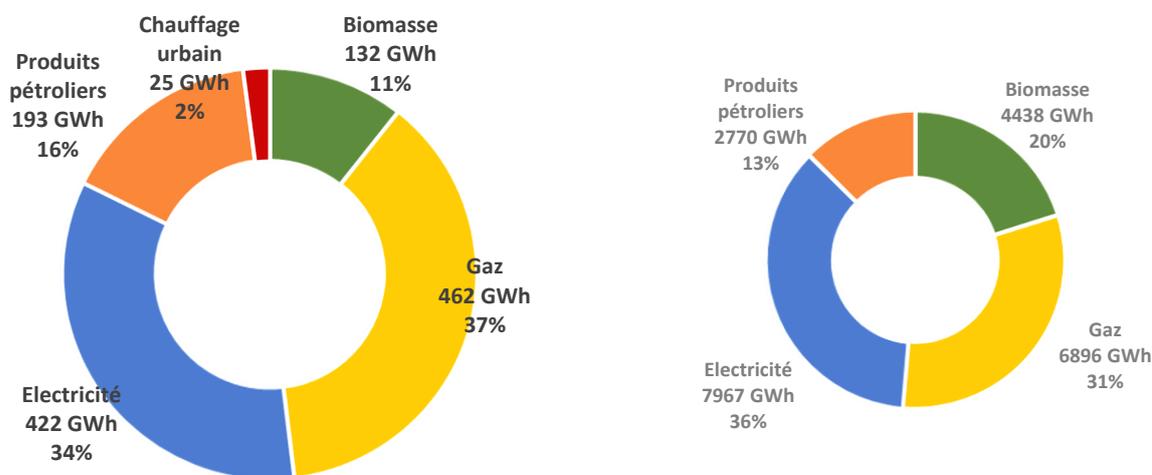


FIGURE 13 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR ENERGIE SUR CHARTRES METROPOLE (GAUCHE) ET EN CENTRE-VAL DE LOIRE (DROITE) (SOURCE : SOES, PROSPER 2015)

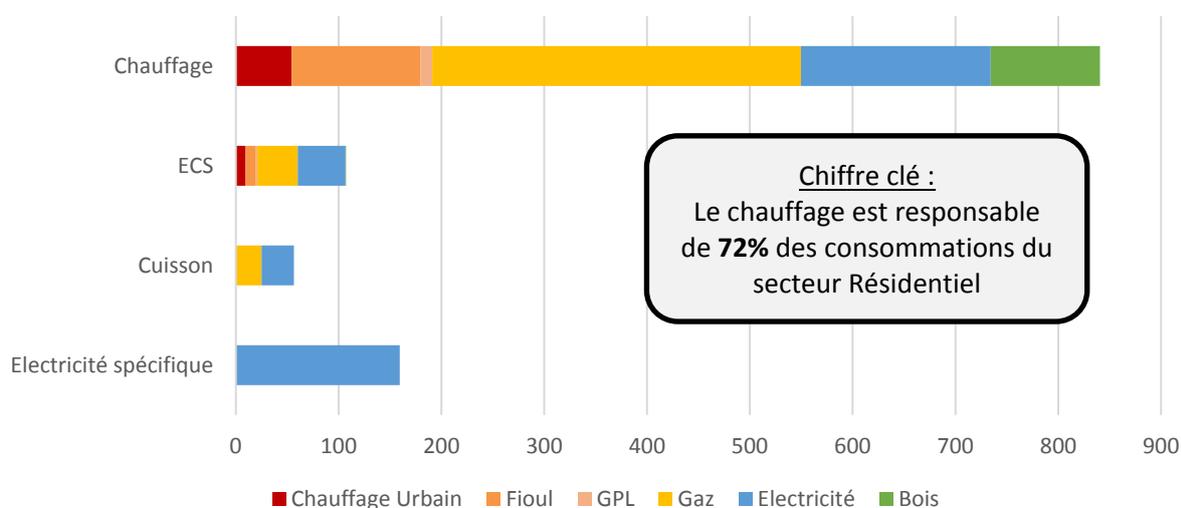
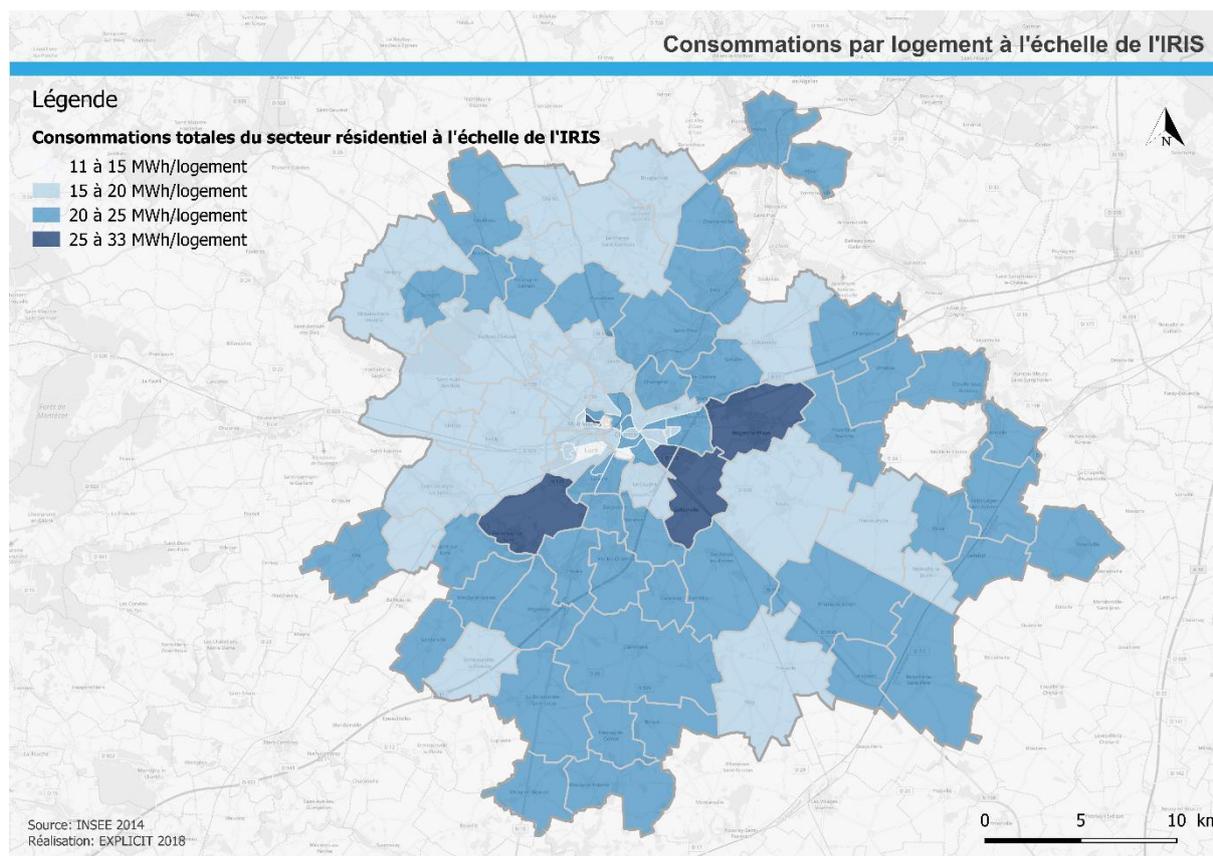


FIGURE 14 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR USAGE ET PAR ENERGIE (EN GWh) (SOURCE : DONNEES INSEE 2014 - TRAITEMENT EXPLICITE)

### Répartition des consommations sur le territoire

La répartition des consommations sur le territoire est inégale. Si une grande majorité des logements ont une consommation moyenne située entre 15 et 25 MWh par an, on observe certains IRIS où celle-ci est inférieure à 10 MWh, en particulier dans Chartres (avec des surfaces à chauffer plus faibles, et plus de logements collectifs, donc moins de pertes énergétiques), et plusieurs communes où la consommation moyenne dépasse 25 MWh par an, en particulier celle de Gellainville (33 MWh par logement et par an),



**FIGURE 15 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE MOYENNE PAR LOGEMENT EN 2015 A L'IRIS (SOURCE : DONNEES SOES, INSEE – TRAITEMENT EXPLICIT)**

En revanche, l'observation de la consommation d'énergie de chauffage résidentielle par unité de surface de logement, est plutôt liée à l'âge du parc de logement.

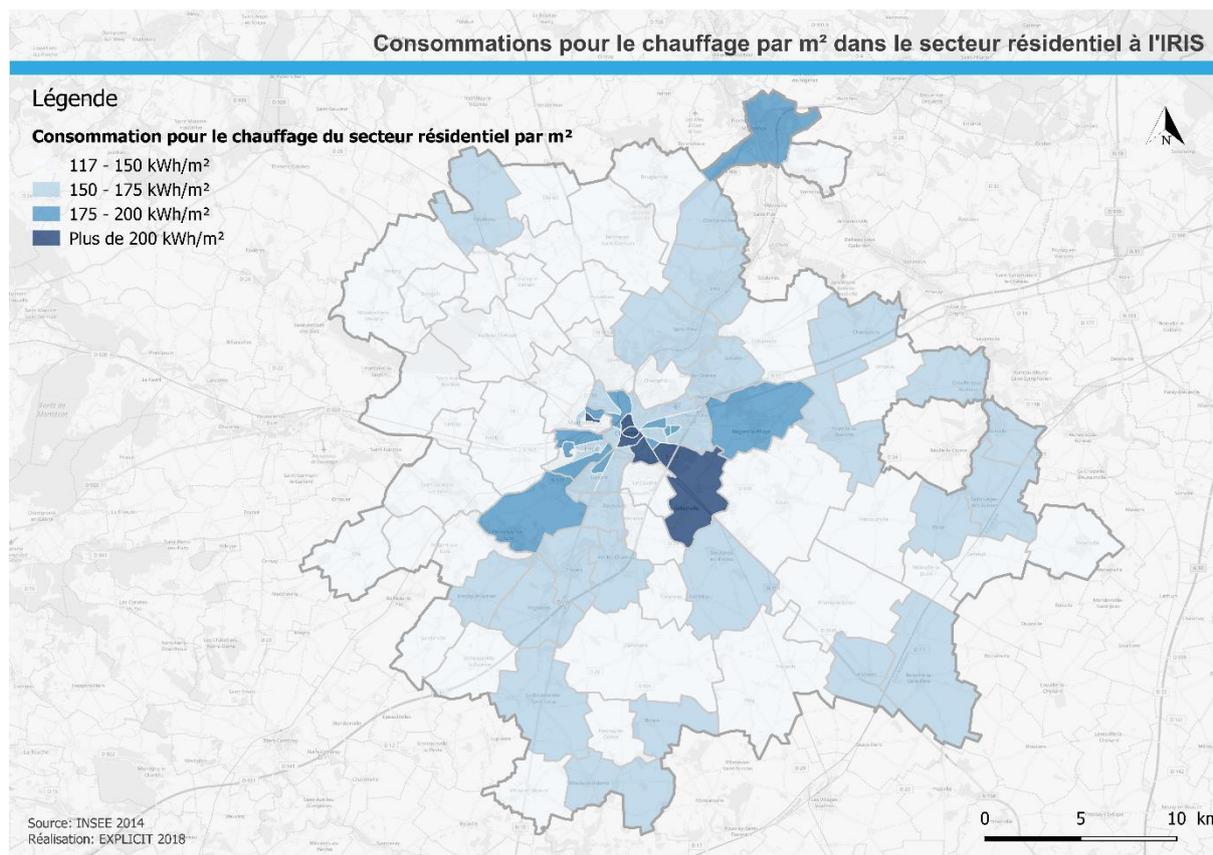


FIGURE 16 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE MOYENNE POUR LE CHAUFFAGE PAR M<sup>2</sup> EN 2015 A L'IRIS (SOURCE : DONNEES SOES, INSEE – TRAITEMENT EXPLICIT)

D'autres facteurs peuvent intervenir, notamment l'usage des logements. En effet, certains ménages en précarité énergétique peuvent être amenés à se chauffer moins, ce qui réduit la consommation moyenne par m<sup>2</sup>, pourtant cela ne reflète pas une performance du parc de logements, mais une situation précaire d'une partie de la population.

## 5. Facture énergétique (cf. méthodologie page 53)

La facture énergétique du secteur résidentiel s'élève à **107 137 k€**, soit **1 800€** par ménage et par an. C'est plus que la moyenne nationale, qui s'élevait à 1570€ par ménage pour l'année 2015 (source : Bilan énergétique de la France 2016 – Commissariat général au développement durable).

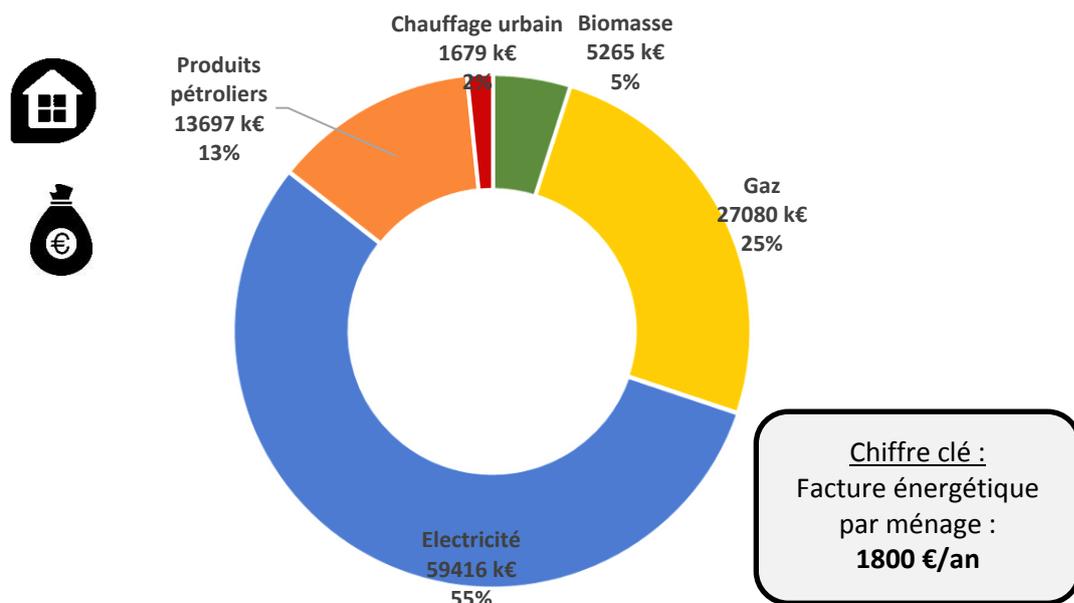


FIGURE 17 : FACTURE ENERGETIQUE DU SECTEUR RESIDENTIEL EN 2015(SOURCE : EXPLICIT / INSEE / ADEME)

## 6. Emissions de GES

Le secteur résidentiel est responsable de l'émission de **194kt<sub>eq</sub>.CO<sub>2</sub>** sur le territoire (source : OREGES), soit 25.2 % des émissions du territoire. Cela représente des émissions de **3,27 t<sub>eq</sub>.CO<sub>2</sub> par logement**.

La comparaison entre les répartitions des consommations et des émissions par produits énergétiques met en avant les énergies les plus émettrices, en premier lieu le fioul et le GPL, responsables de 27% des émissions alors qu'ils ne représentent que 16% des consommations. Le gaz est lui aussi responsable de 49% des émissions alors qu'il ne représente que 37% des consommations. En revanche, l'électricité est moins représentée dans le poste des émissions car le mix énergétique de la production électrique française est peu carboné. Le facteur d'émission du bois est quant à lui très faible, car on considère que l'usage de la biomasse a un impact neutre puisque le CO<sub>2</sub> relâché lors de la combustion a été absorbé lors de la croissance du bois.

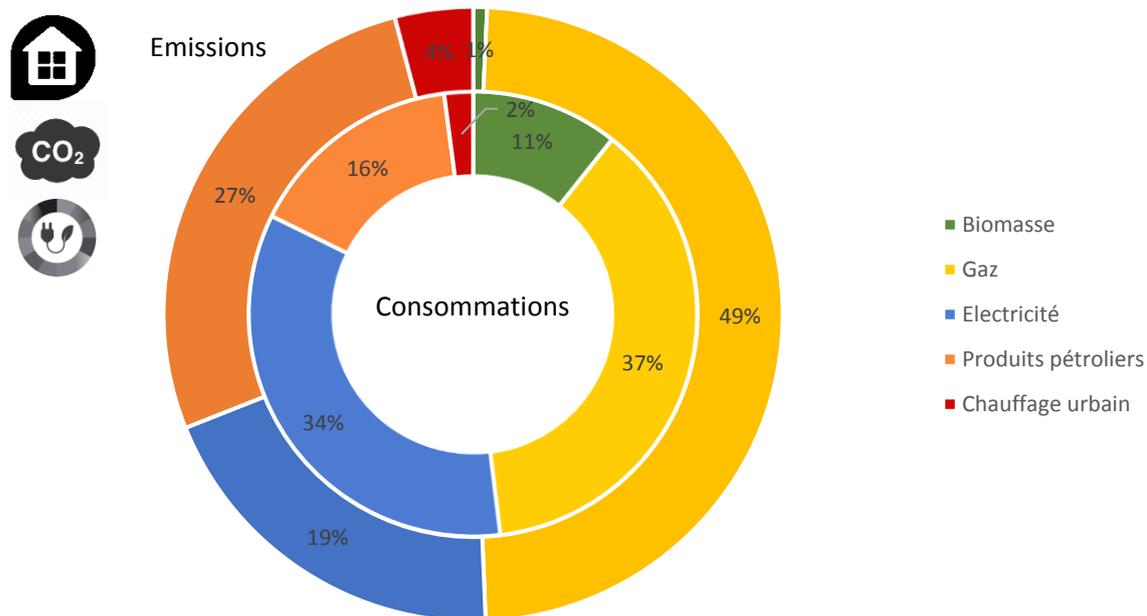


FIGURE 18 : COMPARAISON ENTRE LES CONSOMMATIONS ET LES EMISSIONS RESIDENTIELLES (SOURCE : DONNEES INSEE 2015 – TRAITEMENT EXPLICIT)

### Répartition des émissions de GES sur le territoire

La répartition des émissions par logement (Figure 18) reflète la répartition des consommations par logements, avec une influence du mix énergétique sur chaque IRIS. En particulier, les IRIS ayant une forte part de logements chauffés au gaz ressortent comme des IRIS avec des émissions plus élevées par logements, à consommation égale. A l'inverse, dans les IRIS où le bois et l'électricité (peu carbonée en France) sont fortement utilisés, les émissions moyennes par logement sont nettement inférieures à la moyenne territoriale.

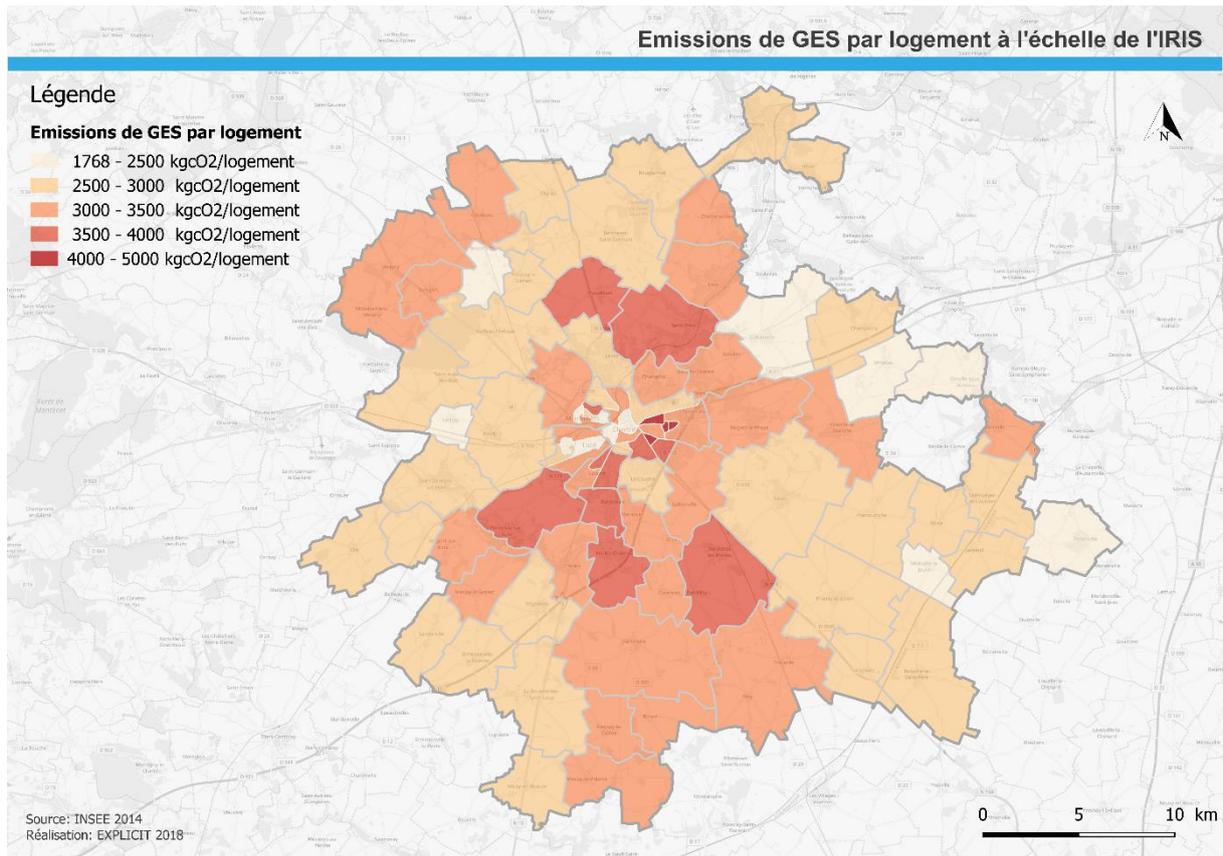
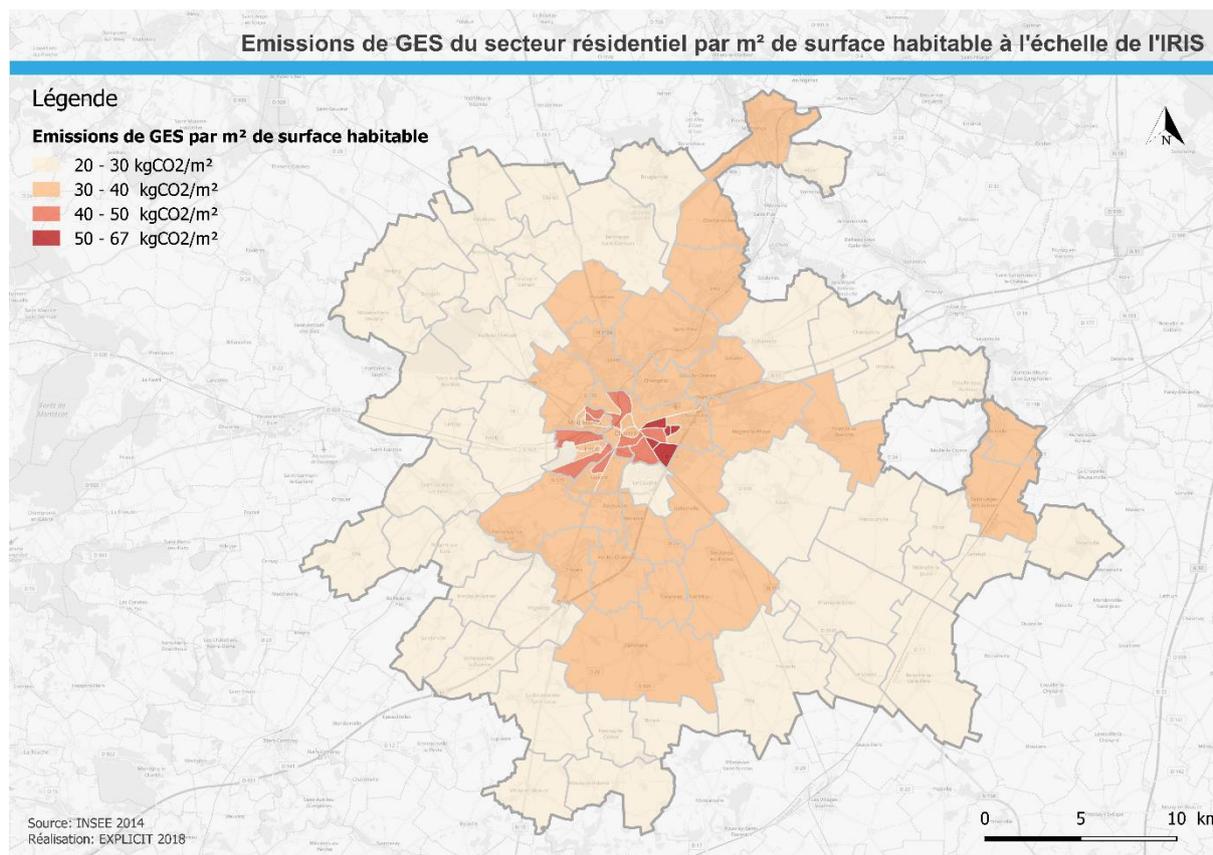


FIGURE 19 : EMISSIONS MOYENNES PAR LOGEMENT (SOURCE : DONNEES SOEs, INSEE 2014 – TRAITEMENT EXPLICIT)

L'observation des émissions moyennes par m<sup>2</sup> permet de ne pas tenir du « facteur surface » : celles-ci caractérisent mieux la qualité intrinsèque de l'isolation et du système de chauffage d'un logement du point de vue des émissions de GES.



**FIGURE 20: EMISSIONS DU CHAUFFAGE MOYENNES PAR M<sup>2</sup> (SOURCE : DONNEES SOEs, INSEE 2014 – TRAITEMENT EXPLICIT)**

## B. Secteur des Transports

### 1. Synthèse des enjeux

Le secteur des Transports représente le 2<sup>ème</sup> secteur le plus consommateur d'énergie (25.9%) et le 1<sup>er</sup> secteur le plus émetteur de GES (29.2%). Son poids dans les consommations du territoire est plus faible qu'à l'échelle régionale, où il représente 34% des consommations, grâce à une densité plus forte, en particulier au niveau de Chartres et des communes voisines.

**Objectif de la loi TECV – Transports (échelle nationale)**

- ❖ Atteindre 10% d'énergie consommée issue de sources renouvelables dans tous les modes de transport en 2020 et 15% en 2030.
- ❖ Arriver à un total minimal de 7 millions de points de charge pour les véhicules électriques en 2030
- ❖ Instaurer une part minimale de véhicules à faibles émissions de CO<sub>2</sub> et de polluants atmosphériques lors du renouvellement des flottes (20% pour les collectivités)

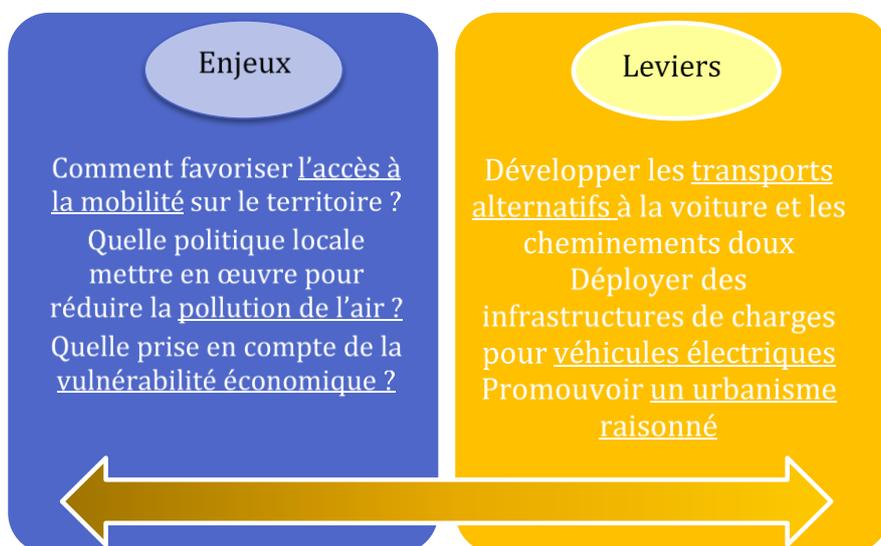
**Objectif de la loi d'orientation des mobilités (échelle nationale)**

- ❖ Investir plus et mieux dans les transports du quotidien
- ❖ Faciliter et encourager le déploiement de nouvelles solutions pour permettre à tous de se déplacer (notamment grâce à un forfait mobilité durable, jusqu'à 400 €/an pour aller au travail en covoiturage ou en vélo)
- ❖ Engager la transition vers une mobilité plus propre : -37,5% d'émissions de CO<sub>2</sub> d'ici 2030 et l'interdiction de la vente de voitures utilisant des énergies fossiles carbonées d'ici 2040
- ❖ Prime à la conversion au véhicule électrique et multiplication par 5 d'ici 2022 les points de recharge
- ❖ Plan vélo inédit pour tripler sa part dans les déplacements
- ❖ Des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) pour un air plus respirable.

### Objectif sectoriel du SRADET – Transport

#### Objectifs :

- Elever la part modale du **vélo à 9%** d'ici 2025
  - Garantir le maintien et l'amélioration des **liaisons ferroviaires, voyageurs et fret**
  - Réduire la part de la **voiture individuelle solo** et la **consommation énergétique** dans les transports
- 
- ❖ Règle 16 : Fixer un objectif de baisse de la part modale de la voiture individuelle solo et un objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique et de diminution des GES dans le secteur des transports
  - ❖ Règle 17 : Mettre en œuvre une gouvernance partenariale renforcée et des coopérations à l'échelle régionale sur la mobilité
  - ❖ Règle 18 ▪ Mettre en œuvre une gouvernance partenariale régionale pour la sauvegarde des lignes de fret capillaire
  - ❖ Règle 19 ▪ Favoriser l'information, la distribution et les tarifications multimodales partout en région
  - ❖ Règle 20 ▪ Tenir compte du schéma directeur des pôles d'échanges et gares routières
  - ❖ Règle 21 ▪ Privilégier le maintien et l'amélioration des infrastructures existantes
  - ❖ Règle 22 ▪ Identification des itinéraires ferroviaires de voyageurs
  - ❖ Règle 23 ▪ Identification des itinéraires routiers d'intérêt régional
  - ❖ Règle 24 ▪ Veiller à l'information de la Région lors de la définition des voiries bénéficiant d'une voie réservée aux transports en commun
  - ❖ Règle 25 ▪ Veiller à la cohérence des projets avec le Schéma National et Régional des Véloroutes
  - ❖ Règle 26 ▪ Élaborer collectivement un plan régional de développement du vélo
  - ❖ Règle 27 ▪ Favoriser les déplacements par modes actifs dans l'espace public



## 2. Point méthodologique

### **Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur des transports**

- **Consommations d'énergie et émissions de GES** : Les données ont été estimées par l'OREGES à l'échelle communale.
- **Analyse des déplacements** : La base MOBPRO de l'INSEE, qui comporte des informations sur les déplacements domicile-travail, a été utilisée. Si les déplacements domicile-travail ne représentent pas l'ensemble des déplacements, ils sont néanmoins en moyennes les déplacements quotidiens les plus longs, et leur analyse permet d'identifier la structure des déplacements du territoire, en termes de modes de déplacements et de destinations.

	<b>Consommation d'énergie (GWh)</b>	<b>Emissions de GES (ktéqCO<sub>2</sub>)</b>
<b>Transport routier</b>	867	219
<b>Autres transports</b>	35	6

TABLEAU 2 : CONSOMMATION ET EMISSIONS DE GES DU TRANSPORT (SOURCE : OREGES)

## 3. Caractéristiques de la mobilité

### **Infrastructures et offres de transport en commun et mobilité douce**

Les grands axes de transports (routes et voies ferrées) sont largement dessinés autour de la ville de Chartres, avec des axes partant en étoile dans toutes les directions depuis Chartres, ainsi que des axes permettant de contourner Chartres.

Le territoire est également traversé par une autoroute, l'A11, qui relie le territoire à la région parisienne d'un côté, et au Mans et la Bretagne de l'autre.

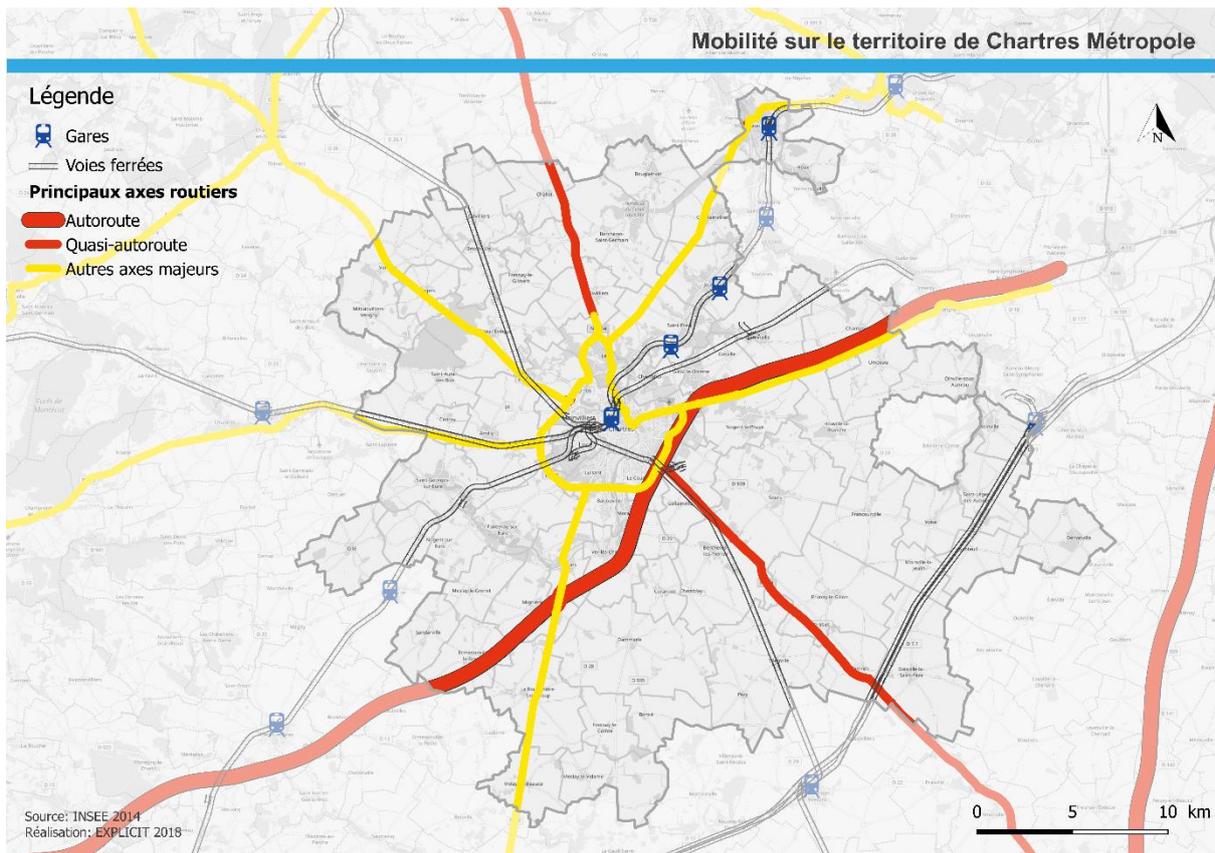


FIGURE 21: PRINCIPALES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE CHARTRES METROPOLE (SOURCE: BD TOPO IGN)

### **Analyse des déplacements**

L'analyse de la base de données INSEE MOBPRO a permis de caractériser les trajets domicile-travail qui sont représentatifs de la mobilité sur le territoire.

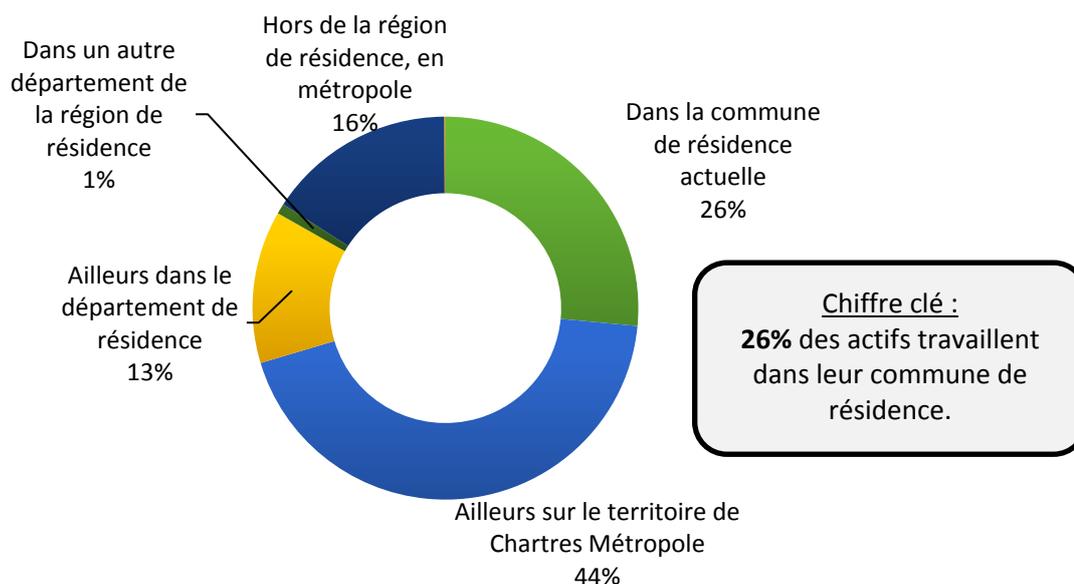


FIGURE 22 : LIEU DE TRAVAIL DES ACTIFS HABITANTS DANS CHARTRES METROPOLE (SOURCE : INSEE 2015)

Parmi les 58755 actifs qui résident dans Chartres métropole, 26% travaillent dans la commune dans laquelle ils résident et 44% travaillent ailleurs dans le territoire. 13% de ces personnes travaillent autre part dans le département et 1% ailleurs en Centre-Val de Loire.

On peut désormais s’intéresser au mode de déplacement privilégié en fonction de la destination : à l’intérieur de la commune, ailleurs à l’intérieur du territoire, etc.

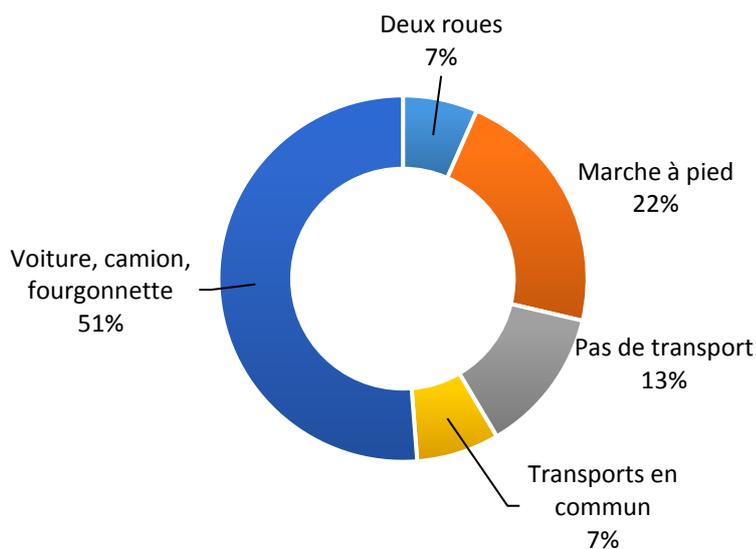


FIGURE 23: MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS TRAVAILLANTS DANS LEUR COMMUNE DE RESIDENCE (SOURCE : INSEE 2015)

Parmi les 15564 habitants travaillant dans leur commune de résidence, 51% se déplacent en voiture ou fourgonnette, 22% se déplacent à pieds, et 13% n'ont pas de déplacement à effectuer.

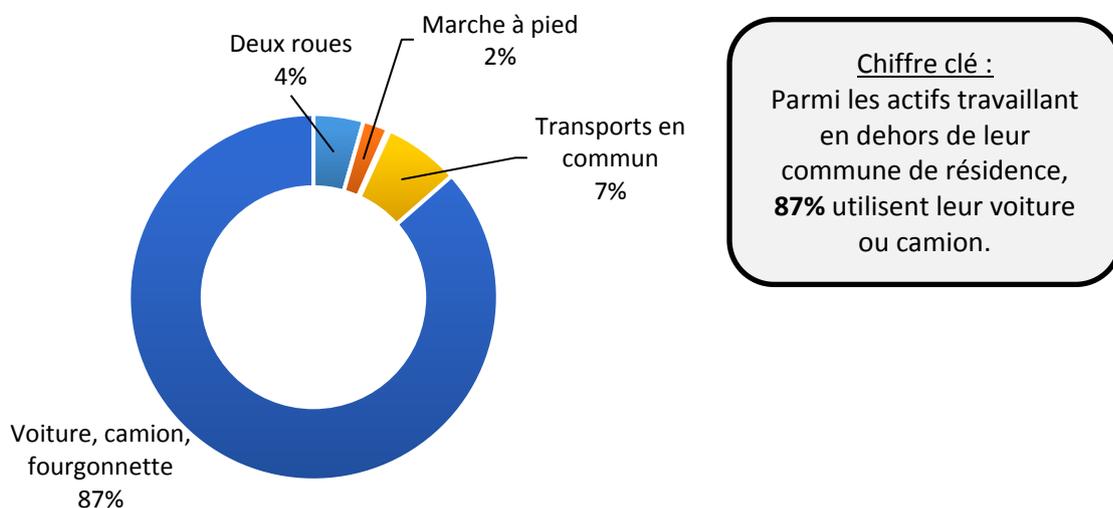
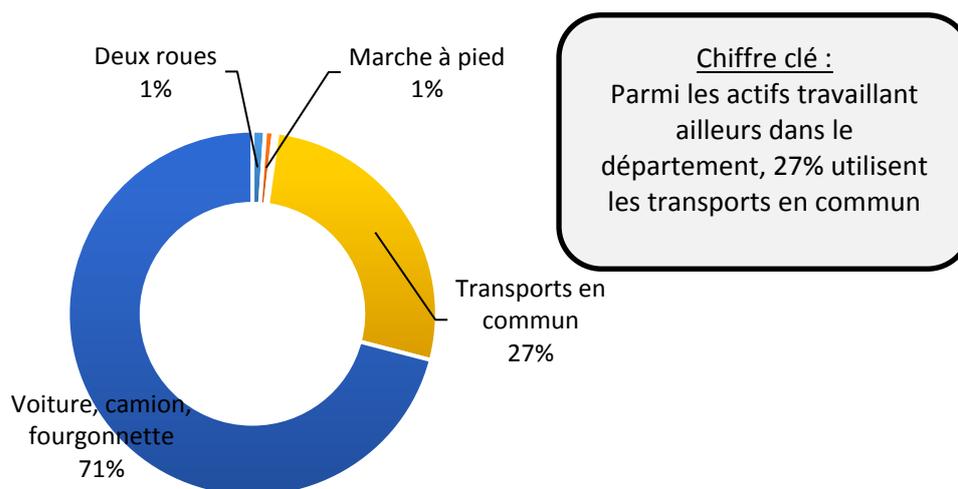


FIGURE 24 : MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS TRAVAILLANT EN DEHORS DE LEUR COMMUNE DE RESIDENCE DANS CHARTRES METROPOLE (SOURCE : INSEE 2015)

Pour les actifs travaillant sur le territoire en dehors de leur commune de résidence (25784 actifs), 87% se déplacent en voiture ou fourgonnette, 7% se déplacent en transports en commun, et 4% en deux-roues (motorisé et non-motorisé).



**FIGURE 25: MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS TRAVAILLANT EN DEHORS DE CHARTRES METROPOLE (SOURCE : INSEE 2015)**

Si l'on observe le mode de déplacement adopté par les actifs travaillant en dehors de Chartres métropole, on constate que cette fois 27% de ces personnes se déplacent en transport en commun (soit 4681 personnes), les autres actifs se déplaçant essentiellement en voiture.

Ces différentes observations permettent d'avoir une bonne vision de la mobilité sur le territoire : la voiture apparaît comme le moyen de transport privilégié par la majorité des actifs, mais des alternatives existent. La mobilité active (marche, vélo, etc.) a sa place pour les personnes travaillant à proximité de leur lieu de résidence. Pour ceux travaillant plus loin, les transports en commun sont une alternative pratiquée quotidiennement par bon nombre d'entre eux. La place de la voiture reste néanmoins globalement élevée, en particulier pour les actifs travaillant dans Chartres métropole, en dehors de leur commune de résidence.

Des disparités existent à l'intérieur de l'agglomération : ainsi, à Chartres, 60% des actifs utilisent la voiture alors qu'ils sont 77% à l'utiliser en dehors de Chartres.

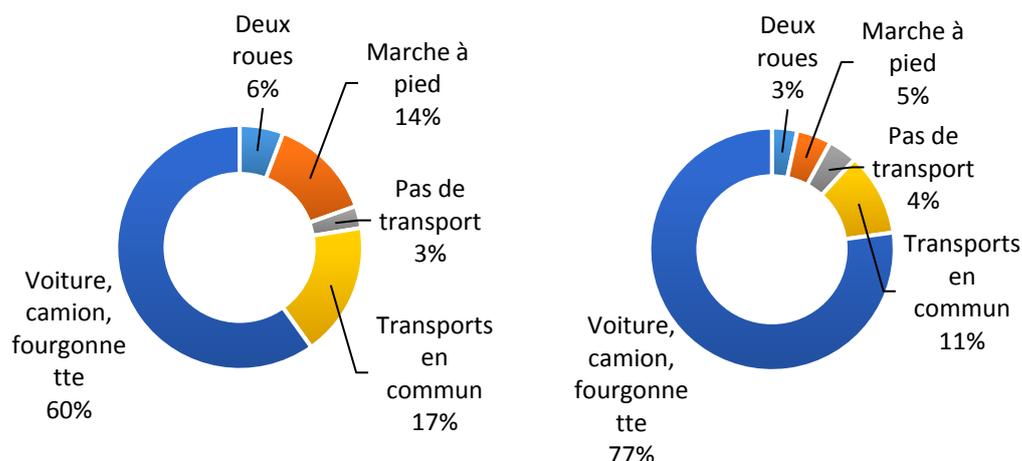


FIGURE 26: MODE DE DEPLACEMENT DES ACTIFS RESIDENTS A CHARTRES (GAUCHE) ET EN DEHORS DE CHARTRES (DROITE) (SOURCE: INSEE 2015)

#### 4. Consommations d'énergie

La consommation du secteur des transports s'élève en 2015 à **902 GWh**, dont 33% dus au transport de marchandises (source : OREGES), soit 25.9% des consommations du territoire. L'énergie utilisée provient à 100% des produits pétroliers.

Le transport routier consomme à lui seul 867 GWh, soit 96% des consommations du secteur des transports.

#### 5. Emissions de GES

Les émissions du secteur des transports s'élèvent à **225ktéqCO<sub>2</sub>** en 2015. Ce secteur est ainsi le premier secteur émetteur du territoire, avec 29.2% des émissions de GES, en grande partie à cause du transport routier, qui concentre à lui seul 97% des consommations du secteur, avec une consommation composée en quasi-totalité de produits pétroliers, qui ont un facteur d'émission (rapport des émissions sur la consommation d'énergie) très élevé.

### C. Secteur Tertiaire

#### 1. Synthèse des enjeux

Le secteur Tertiaire représente 20.5% des consommations et 13.8% des émissions du territoire. C'est le 3ème secteur consommateur et le 4ème secteur en termes d'émissions de GES.

**Objectif de la loi TECV – Tertiaire (échelle nationale)**

- ❖ Baisse de 40% de la consommation d'énergie entre 2012 et 2020 dans le tertiaire public
- ❖ Les ERP doivent mettre en œuvre une surveillance de la qualité de l'air par des organismes accrédités
- ❖ Généralisation des BEPOS pour toute construction neuve à partir de 2020 (et 2018 pour les bâtiments publics)

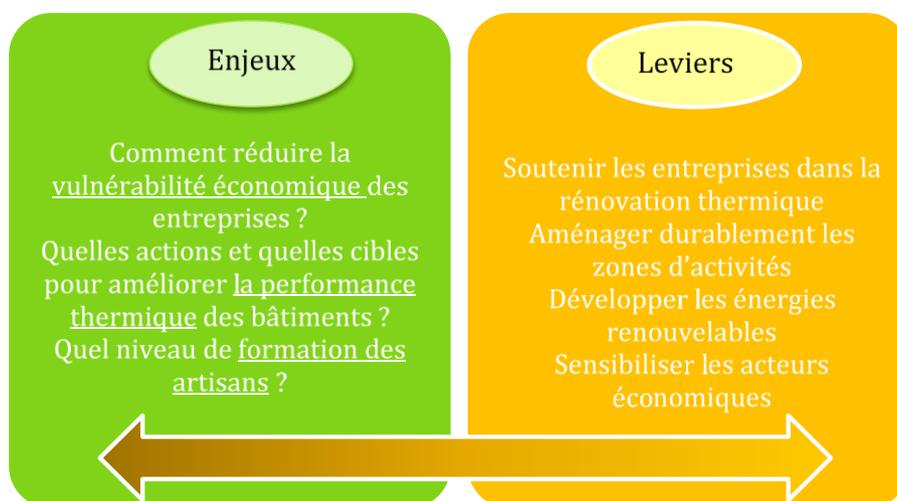
**Objectif de la loi ELAN – Tertiaire (échelle nationale)**

- ❖ Réduction de la consommation d'énergie finale pour l'ensemble des bâtiments soumis à l'obligation d'au moins 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050, par rapport à 2010

**Objectif sectoriel du SRADET – Tertiaire**

**Objectifs :**

- Maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques des bâtiments tertiaires par l'accélération **des programmes de réhabilitation et d'adaptation** au changement climatique des locaux d'activités,
- Encourager la **transition des activités économiques** vers des modèles et des pratiques plus respectueux de la qualité de l'air.



## 2. Point méthodologique

### **Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur tertiaire**

- **Emplois tertiaires du territoire** : le fichier de l'INSEE 'Emploi au lieu de travail 2015' dispose des effectifs d'emplois par branche tertiaire et industrielle (nomenclature NCE) à la commune.
- **Consommations d'énergie et émissions de GES** : les données des opérateurs de réseaux pour le gaz et l'électricité ont été complétées par celles de l'outil PROSPER, pour la consommation et les émissions de GES par produit énergétique et par commune.

## 3. Caractéristiques du secteur tertiaire

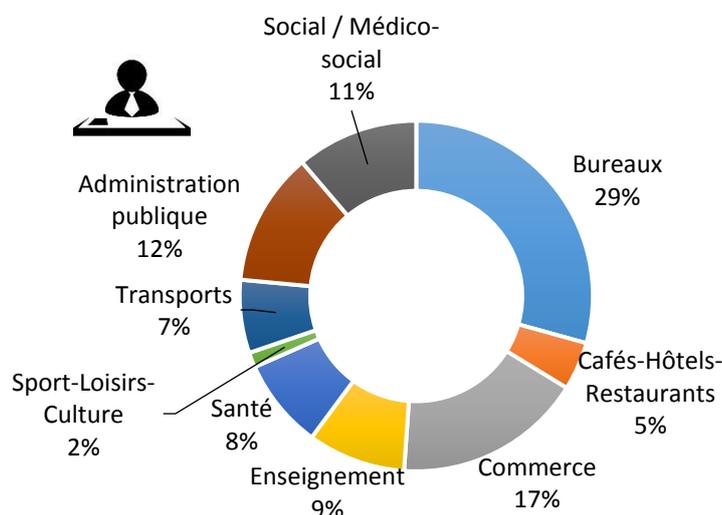


FIGURE 27 : REPARTITION DES EMPLOIS DU SECTEUR TERTIAIRE PAR FILIERE (SOURCE : INSEE, 2015)

Le secteur tertiaire rassemble 44957 emplois sur le territoire en 2015 (INSEE), ce qui représente 78 % des emplois du territoire. Cette part d'emplois tertiaires est dans la moyenne à l'échelle régionale, qui s'élève à 73%.

## 4. Consommations d'énergie

Le secteur tertiaire a consommé **715 GWh** en 2015, soit 20.5 % de l'énergie consommée sur le territoire. Cette consommation se répartit essentiellement entre l'électricité (55% des consommations), le gaz (23% des consommations), et les produits pétroliers (21% des consommations).

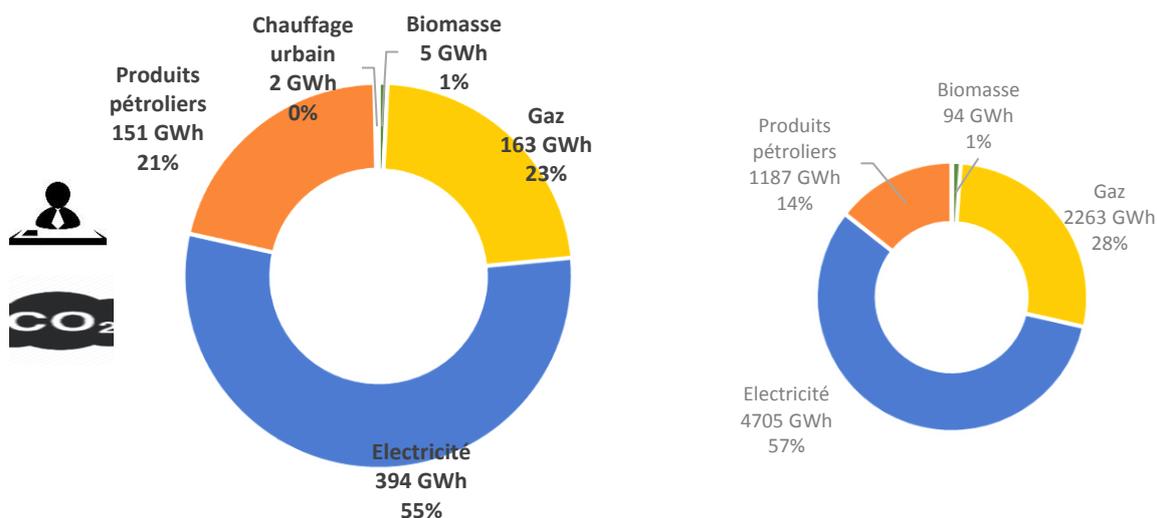


FIGURE 28 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE PAR ENERGIE (SOURCE : SOEs – PROSPER 2015)

A l'échelle nationale, les consommations du secteur tertiaire se répartissent selon la figure suivante :

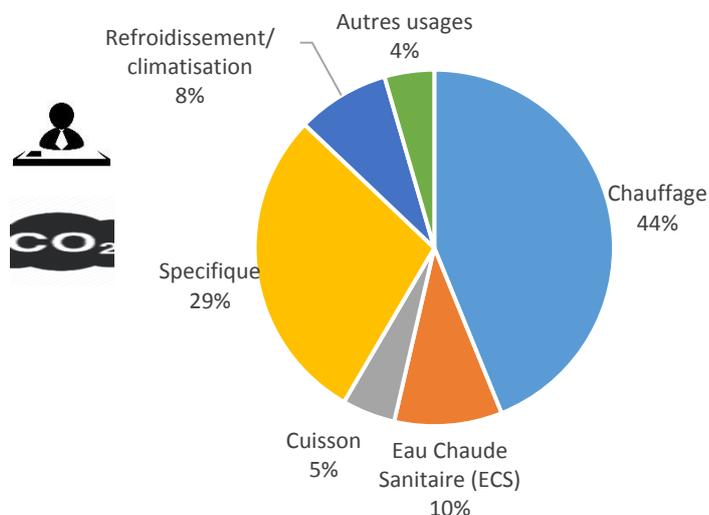


FIGURE 29: REPARTITION NATIONALE DES CONSOMMATIONS PAR USAGE DANS LE SECTEUR TERTIAIRE (SOURCE : CEREN 2016)

Le chauffage reste ainsi le premier usage consommateur du secteur tertiaire, suivi par l'électricité spécifique et l'eau chaude sanitaire et la climatisation.

## 5. Émissions de GES

Le secteur tertiaire a été responsable de l'émission de **106kt<sub>éq.</sub>CO<sub>2</sub>** en 2015, soit 13.8% des émissions du territoire. L'essentiel de ces émissions sont issues de la combustion des produits pétroliers (39%) et du gaz (31%). L'électricité est responsable de 30% des émissions de GES du secteur.

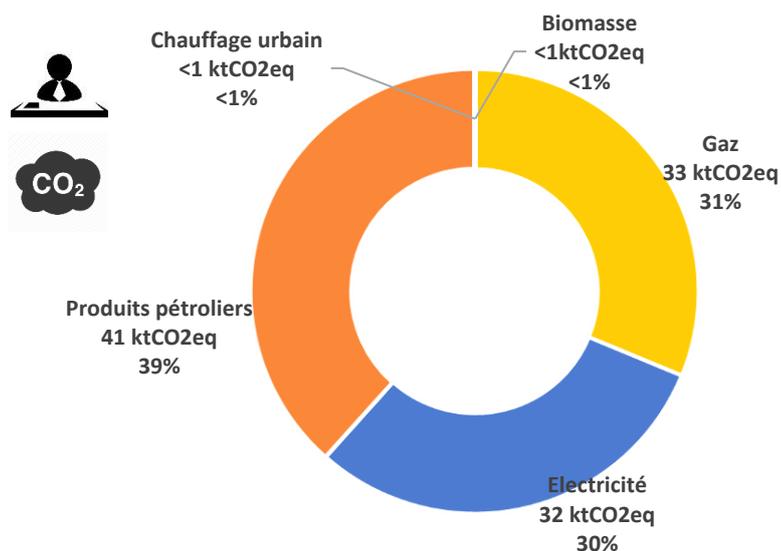


FIGURE 30 : REPARTITION DES EMISSIONS DU TERTIAIRE PAR SOURCE SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : SOES, PROSPER 2015)

## D. Secteur de l'Industrie hors énergie

### 1. Synthèse des enjeux

Le secteur Industrie hors énergie représente le 4ème secteur le plus consommateur d'énergie (16.0%) et le 5ème secteur le plus émetteur de GES du territoire (9.9%).

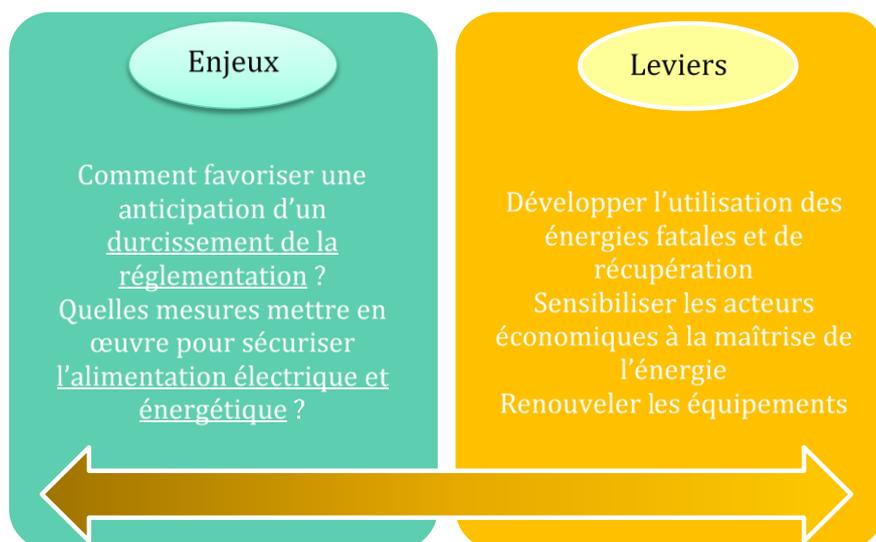
#### Objectif de la loi TECV – Industrie (échelle nationale)

- ❖ **BEGES obligatoire pour les entreprises de plus de 500 salariés**
- ❖ **Audit énergétique obligatoire**

#### Objectif sectoriel du SRADET – Industrie

##### Objectifs :

- Accompagner la **transition écologique et numérique des entreprises**
  - Concilier **création d'emplois et respect de l'environnement**, notamment en développant **l'économie sociale, solidaire et circulaire**
  - Accroître la **compétitivité** et réduire **l'empreinte écologique** des secteurs clés de la région
- 
- ❖ Règle 47 : Intégrer l'économie circulaire dans les stratégies de territoire et favoriser le développement de l'écologie industrielle et territoriale



## 2. Point méthodologique

### **Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur de l'industrie**

- **Emplois industriels du territoire** : le fichier de l'INSEE 'Emploi au lieu de travail 2015' dispose des effectifs d'emplois par branche tertiaire et industrielle (nomenclature NCE) à la commune. Il permet de déterminer le poids de l'industrie sur le territoire et de connaître le type d'industries présentes. Le secteur de la construction a été inclus dans le secteur industriel pour notre analyse.
- **Consommations d'énergie et émissions de GES** : Les données de l'OREGES permettent de connaître les données de consommation et d'émissions de GES par produit énergétique à l'échelle communale. Ces données ont été confrontées aux données d'émissions de l'IREP, et aux données de recensement des industries par classes de l'INSEE, avec des facteurs de consommation de l'ADEME.

## 3. Caractéristiques de l'industrie hors énergie

Le territoire compte 12119 emplois dans l'industrie, soit 21 % des emplois du territoire (contre 23% en région Centre -Val de Loire).

Ces emplois se concentrent en premier lieu dans la construction (4000 emplois). Les autres activités industrielles importantes du territoire, en termes d'emploi, sont l'industrie chimique, la production de produits en caoutchouc et plastique, e l'industrie pharmaceutique.

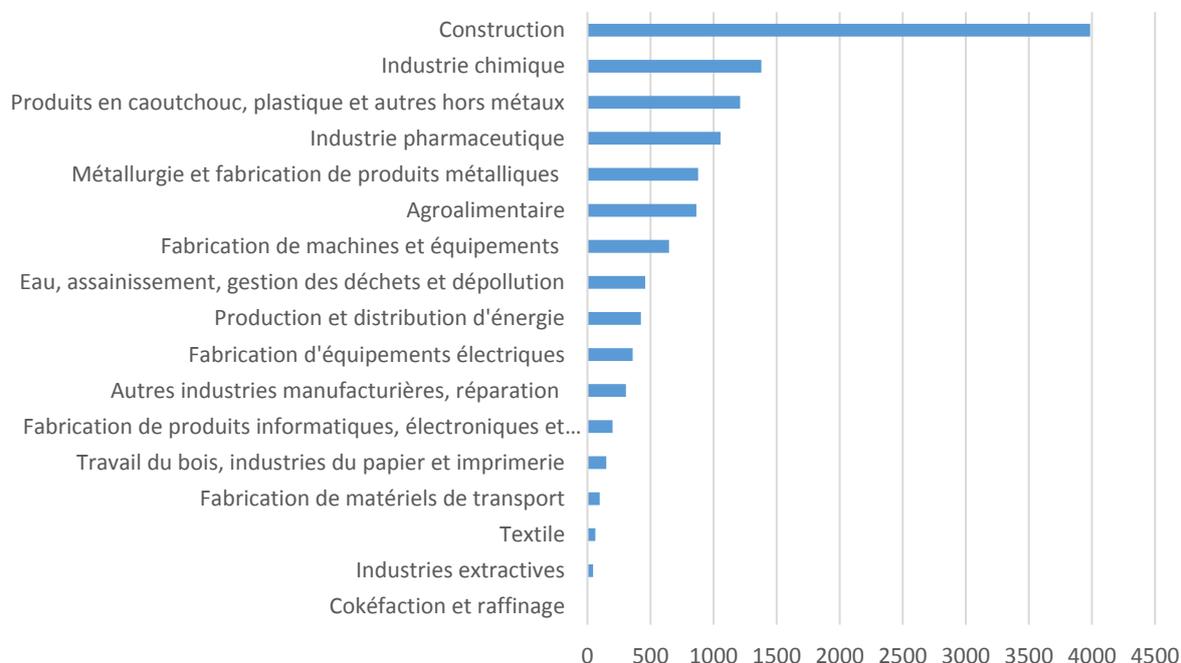


FIGURE 31 : NOMBRE D'EMPLOIS PAR ACTIVITE ECONOMIQUE DANS LE SECTEUR DE L'INDUSTRIE (SOURCE : INSEE 2015)

#### 4. Consommations d'énergie

La consommation totale d'énergie pour l'année 2015 a été de **556 GWh** soit 16.0% de la consommation totale du territoire. Le poids de l'industrie dans les consommations du territoire est semblable à celui à l'échelle régionale, et la répartition des énergies consommées diffère légèrement avec une importance plus grande du gaz dans le mix énergétique, au détriment des produits pétroliers.

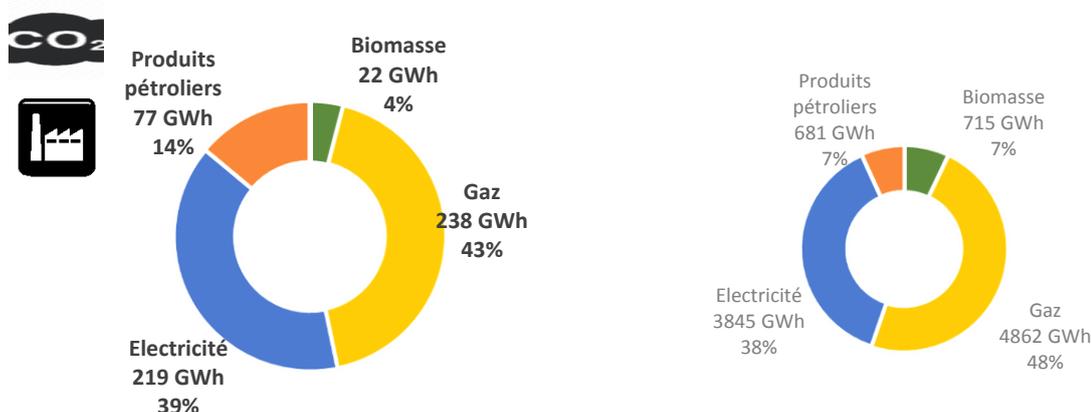


FIGURE 32 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DE L'INDUSTRIE SUR LE TERRITOIRE (GAUCHE) ET LA REGION (DROITE) PAR ENERGIE (SOURCES : OREGES – EXPLICIT)

#### 5. Emissions de GES

L'industrie est responsable de l'émission de **77 kt<sub>eq</sub>.CO<sub>2</sub>**, soit 9.9% des émissions du territoire. Les produits pétroliers et le gaz sont donc les principaux responsables des émissions du secteur.

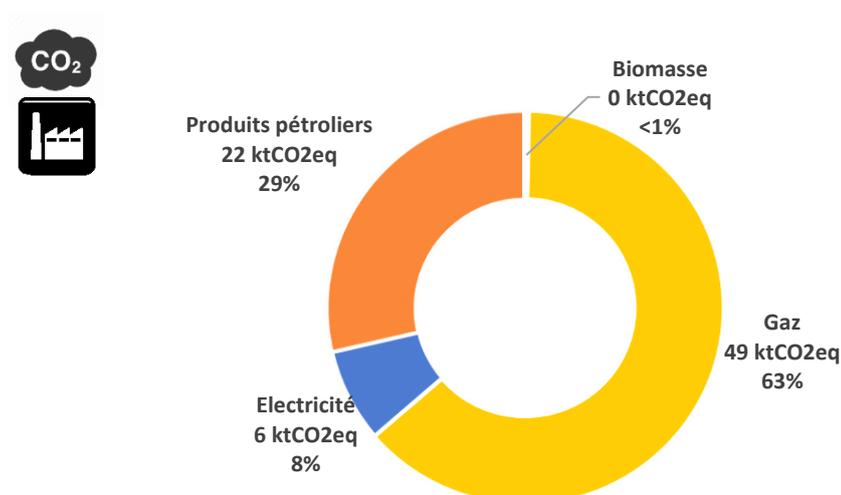


FIGURE 33 : EMISSIONS DU SECTEUR INDUSTRIEL POUR L'ANNEE 2015 (SOURCES : OREGES – INSEE - IREP / TRAITEMENT : EXPLICIT)

## E. Secteur de l'Industrie de l'énergie

Les seules installations de production d'énergie non renouvelable du territoire sont l'unité d'incinération des ordures ménagères, assimilée à de l'énergie de récupération, et les chaufferies alimentant les réseaux de chaleur, pour partie alimentées en bois-énergie. Ce chapitre est traité dans le rapport sur l'état des lieux et le potentiel de développement des énergies renouvelables.

## F. Secteur Agriculture

### 1. Synthèse des enjeux

Le secteur de l'Agriculture représente 2.3% des consommations du territoire et 17.1% des émissions de GES. C'est le 5ème secteur consommateur et le 3ème secteur en termes d'émissions de GES.

#### Objectif de la loi TECV – Agriculture (échelle nationale)

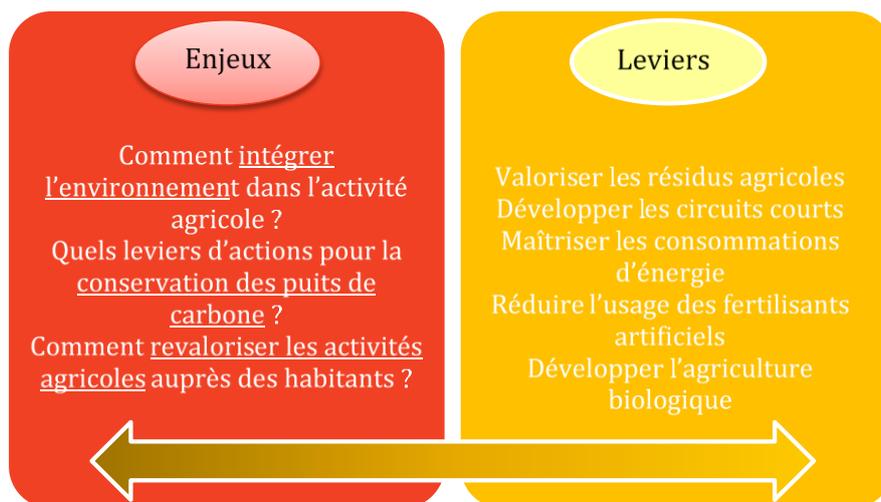
- ❖ 50% des objectifs EnR concernent la biomasse
- ❖ 1000 méthaniseurs à la ferme d'ici 2020
- ❖ 10% de biocarburants dans la consommation d'énergie des transports

#### Objectif sectoriel du SRADET – Agriculture

Objectifs :

- Conforter les productions **respectueuses de la nature et créatrices de valeur ajoutée**, et les débouchés locaux
- Atteindre 15% de la surface agricole utile **labellisée ou en cours de conversion au bio** en 2030
- ❖ **Règle 04** : En vue de préserver les espaces agricoles et forestiers, identifier les secteurs agricoles et sylvicoles pouvant faire l'objet d'une protection renforcée

Vecteur	Consommation d'énergie (GWh)	Émissions de GES (ktéqCO <sub>2</sub> )
Gaz naturel	0	0
Électricité	9	0
Produits pétroliers	70	19
Emissions non énergétiques	-	113
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>132</b>



## 2. Point méthodologique

### ***Méthodologie de construction du diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES pour le secteur agricole***

- **Consommations d'énergie et émissions de GES :** Les données de l'OREGES permettent de connaître les données de consommation et d'émissions de GES par produit énergétique et par commune.

## 3. Caractéristiques de l'agriculture

Le territoire compte **738 emplois** agricoles, soit **1 %** des emplois du territoire. C'est nettement au-dessous de la moyenne régionale : 4% des emplois en Centre-Val de Loire sont dans le secteur agricole. Les terres arables couvrent **68 000 hectares** du territoire, soit 78% de la surface du territoire. L'élevage est moins important. Le territoire compte ainsi 7 exploitations possédant des bovins sur le territoire, pour un cheptel total de 580 têtes. Le territoire compte également 600 brebis, 6 000 porcins, et 99 000 volailles.

## 4. Consommations d'énergie

Le secteur de l'agriculture a consommé **79 GWh** en 2015, soit 2.3% des consommations du territoire. C'est moins qu'à l'échelle régionale (5% des consommations), où l'activité agricole est plus forte proportionnellement au nombre d'habitants et d'emplois. Ces consommations sont composées à 89% de produits pétroliers. Ces consommations recouvrent principalement l'usage des machines agricoles.

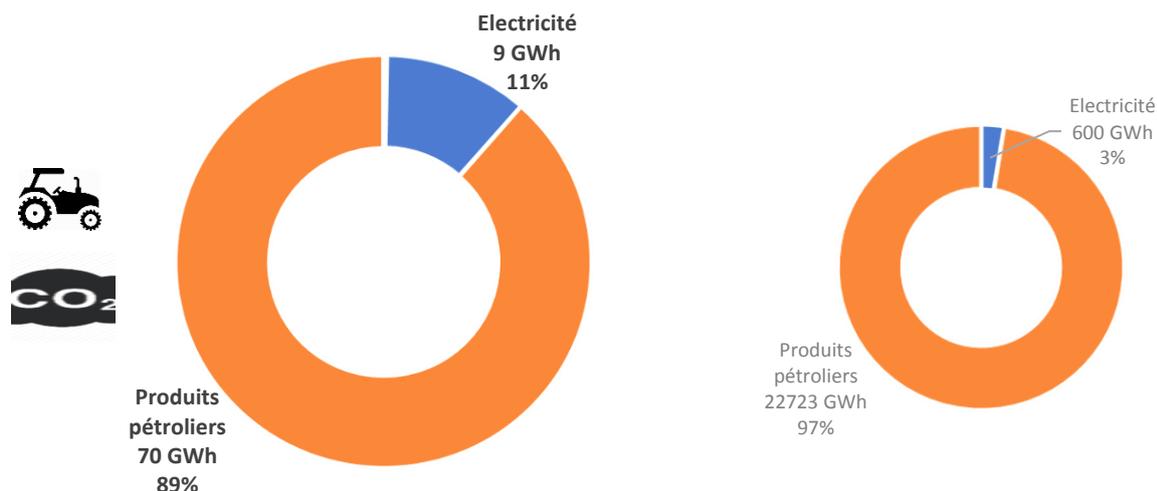


FIGURE 34 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS DE L'AGRICULTURE PAR ENERGIE SUR CHARTRES METROPOLE (GAUCHE) ET LA REGION (DROITE) (SOURCE : SOEs – PROPSER 2015 OREGES)

## 5. Emissions de GES

Le secteur de l'agriculture a été responsable de l'émission de **132 kt<sub>eq</sub>.CO<sub>2</sub>** en 2015, soit 17.1% des émissions du territoire.

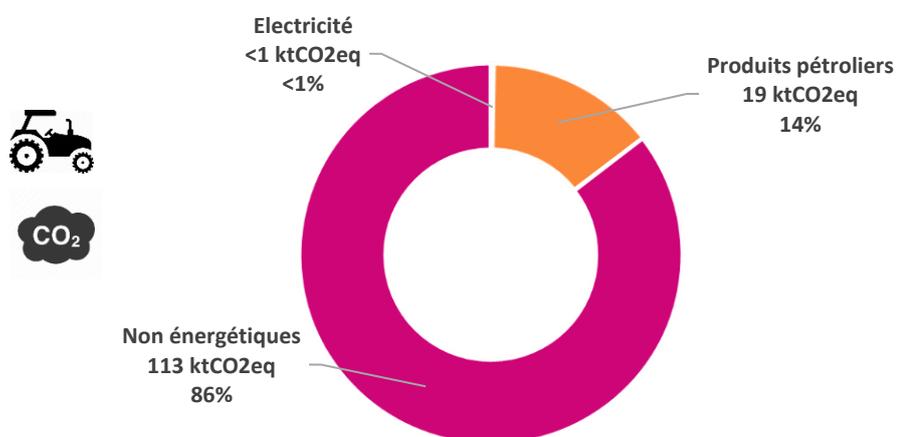


FIGURE 35 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DE L'AGRICULTURE (SOURCE : OREGES)

L'essentiel de ces émissions est issu des émissions non énergétiques (86%). Le reste provient de l'utilisation de produits pétroliers (14%).

Ces émissions non énergétiques ont différentes origines. Les cultures sont responsables de 96% des émissions non énergétiques de l'agriculture. Celles-ci sont dues à l'utilisation de fertilisants artificiels, l'épandage, et la décomposition des résidus de culture (émissions de protoxyde d'azote). L'élevage est moins émetteur, car cette activité est moins présente sur le territoire ; il est responsable de 4% des

émissions non énergétiques de l'agriculture. Celles-ci sont dues essentiellement à la fermentation entérique, mais aussi à la gestion du fumier et de l'azote qui résultent des élevages du territoire.

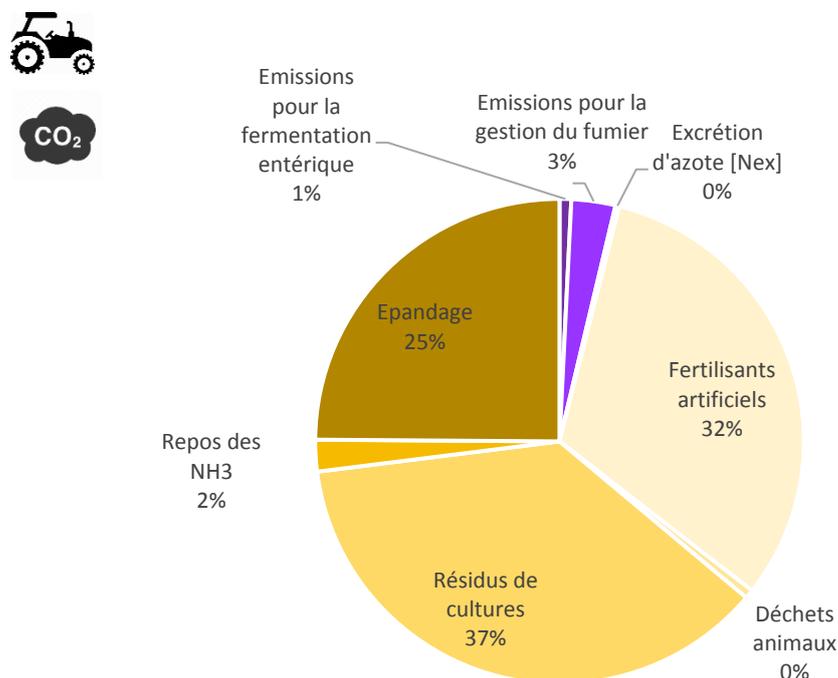


FIGURE 36: ORIGINE DES EMISSIONS NON ENERGETIQUES DE L'AGRICULTURE (EXPLICIT / RPG / ADEME)

Les leviers disponibles pour réduire les émissions de GES agricoles seraient, selon le centre d'études et de prospective (analyse n°73, octobre 2014) :

- Diminuer les émissions : soit en améliorant l'efficacité des modes de production existants, sans changement important de l'activité, soit en développement des pratiques nouvelles, soit en diminuant les niveaux de productions ;
- Recourir à la substitution (production d'énergie à partir de biomasse, réduisant les émissions en remplacement des énergies fossiles) ;

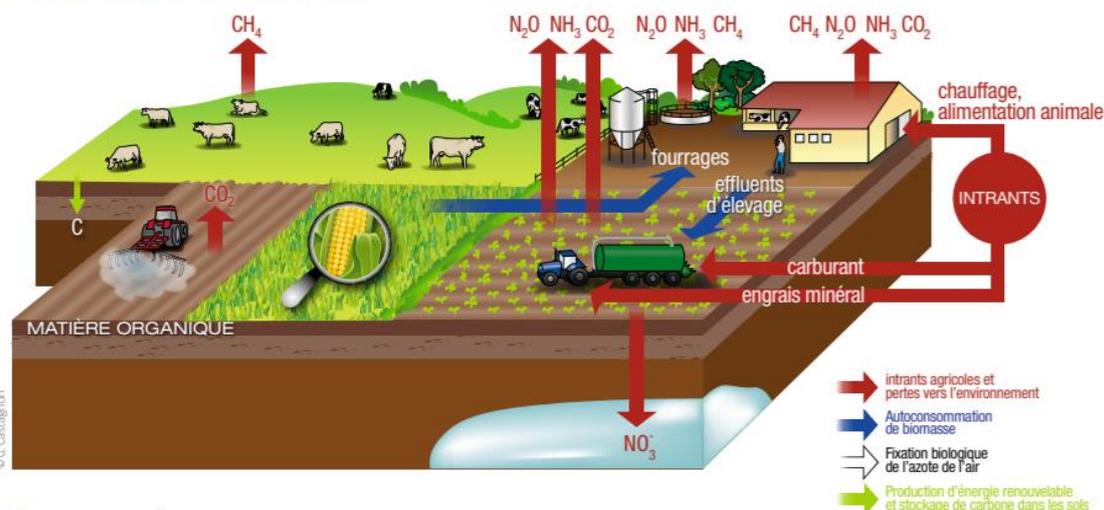
## 6. Zoom sur l'agroécologie (source ADEME)

La démarche agroécologique vise à favoriser les entrées naturelles d'éléments et d'énergie dans l'agroécosystème, tout en gérant finement leur recyclage en son sein. Cela permet de limiter des pertes coûteuses :

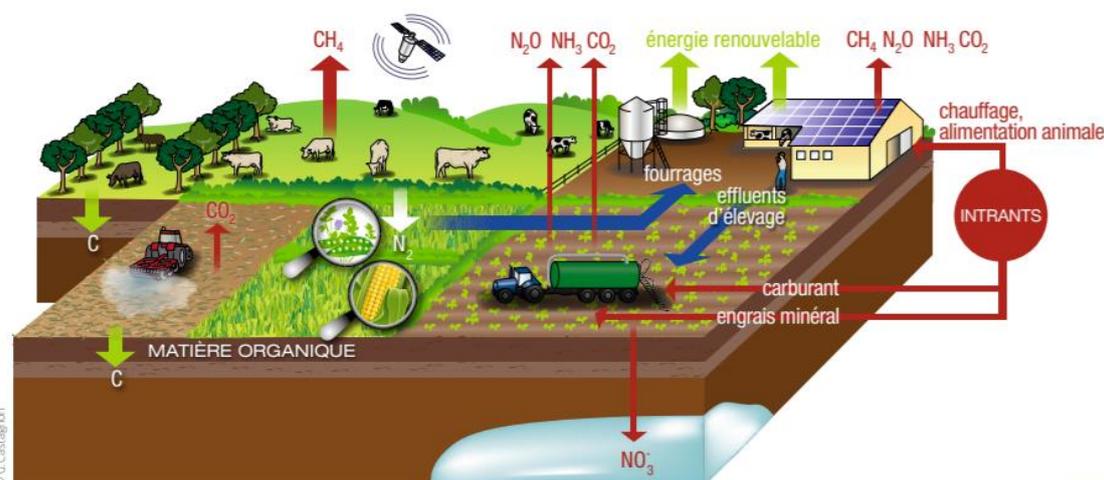
- pour l'exploitant agricole, en termes d'économie mais aussi de santé ;
- pour l'environnement, puisqu'elles accroissent les fuites de polluants et de gaz à effet de serre vers les milieux.

La figure ci-dessous illustre de manière simplifiée les flux d'intrants (engrais, matières organiques, énergie) et de polluants au sein d'un territoire agricole, et comment la mise en place des pratiques présentées dans ce document peut contribuer à leur réduction.

□ MODÈLE CONVENTIONNEL EN POLY-CULTURE ÉLEVAGE



□ PRATIQUES AGRO-ÉCOLOGIQUES ET EFFETS POSITIFS SUR L'ENVIRONNEMENT



## G. Secteur des déchets

Le secteur des déchets présente une consommation faible, comptées par ailleurs dans le secteur des transports. En revanche, ce secteur présente des émissions non énergétiques importantes, liées à la combustion des déchets dans le cas d'un traitement par incinération, ou liés à la dégradation de ceux-ci, en particulier avec des dégagements de méthane, dans le cas d'un enfouissement ou d'un compostage.

Sur le territoire, une installation d'incinération est présente à Mainvilliers, avec des émissions de 36 080 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>, et une installation de compostage est recensée par l'ADEME, sur la commune de Fresnay-le-Gilmert, pour des émissions de 509 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>.

Au global, les émissions du secteur des déchets s'élèvent ainsi à 36 600 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> en 2015.

### Objectif sectoriel du SRADET – Déchets

Objectifs :

- Réduire de **15%** les déchets ménagers et de **10%** ceux du BTP d'ici 2025
- Réduire le **gaspillage alimentaire** de 80% d'ici 2031
  
- ❖ Règle 41 : Mettre en place un observatoire régional des déchets et de l'économie circulaire
- ❖ Règle 42 ▪ Tenir compte des objectifs et contribuer à la mise en oeuvre des plans d'actions sur les déchets et l'économie circulaire
- ❖ Règle 43 ▪ Mettre en oeuvre la hiérarchie des modes de traitement des déchets
- ❖ Règle 44 ▪ Tant que la région est en surcapacité de stockage et/ou d'incinération, il n'y a pas de création de nouvelles installations de stockage et d'incinération de déchets non dangereux non inertes, d'extension des capacités ni d'extension géographique des sites actuels, de reconstruction d'installations si les installations existantes venaient à fermer
- ❖ Règle 45 ▪ Anticiper la gestion des déchets en situation exceptionnelle
- ❖ Règle 46 ▪ Garantir le respect du principe de proximité pour les déchets non dangereux

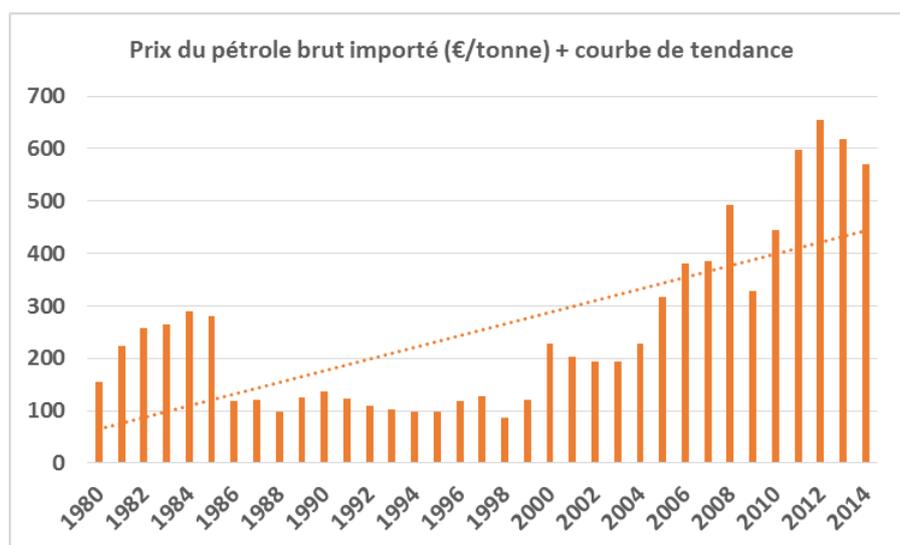
## IV. Facture énergétique du territoire

### A. Contexte

Les énergies fossiles et fissiles (uranium) sont des énergies de stock, contrairement aux énergies renouvelables qui sont des énergies de flux (avec renouvellement périodique : soleil, chaleur de la terre, lune, déchets par extension). Les énergies conventionnelles sont donc épuisables, et les effets offre/demande font que les prix vont inexorablement augmenter.



Ci-dessous est présentée une illustration de l'évolution du prix du pétrole brut importé en France (source Base de Données PEGASE<sup>3</sup>), démontrant la tendance globale haussière malgré les fluctuations périodiques liées à des logiques de marché et ne reflétant pas la réalité physique des énergies de stock.

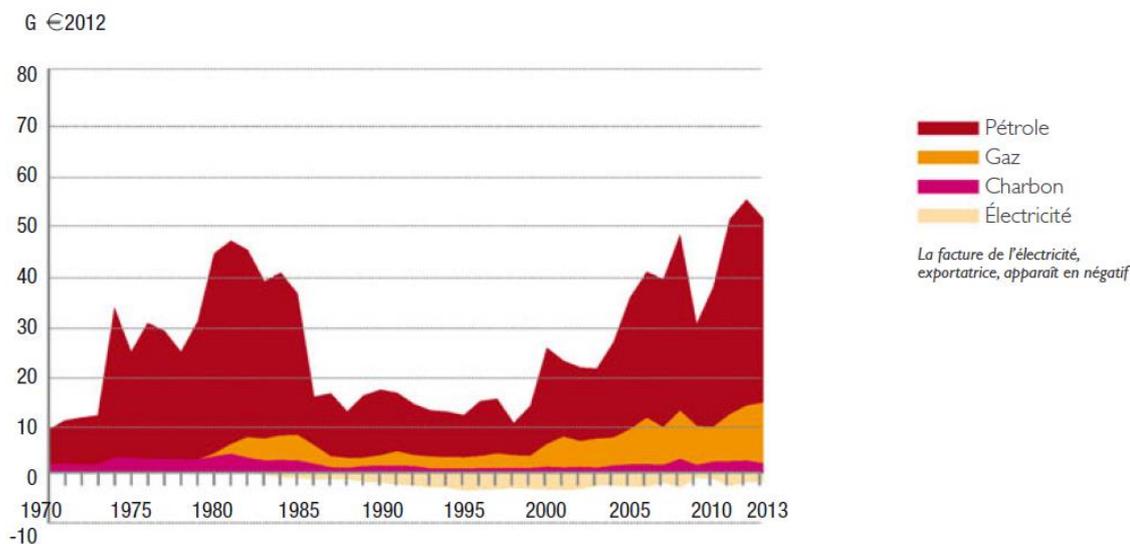


Voici également un aperçu<sup>4</sup> de la facture énergétique nationale, mais aussi de l'évolution des prix de l'énergie dans le résidentiel.

<sup>3</sup> : [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/industrie.html?tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=21083](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/industrie.html?tx_ttnews[tt_news]=21083)

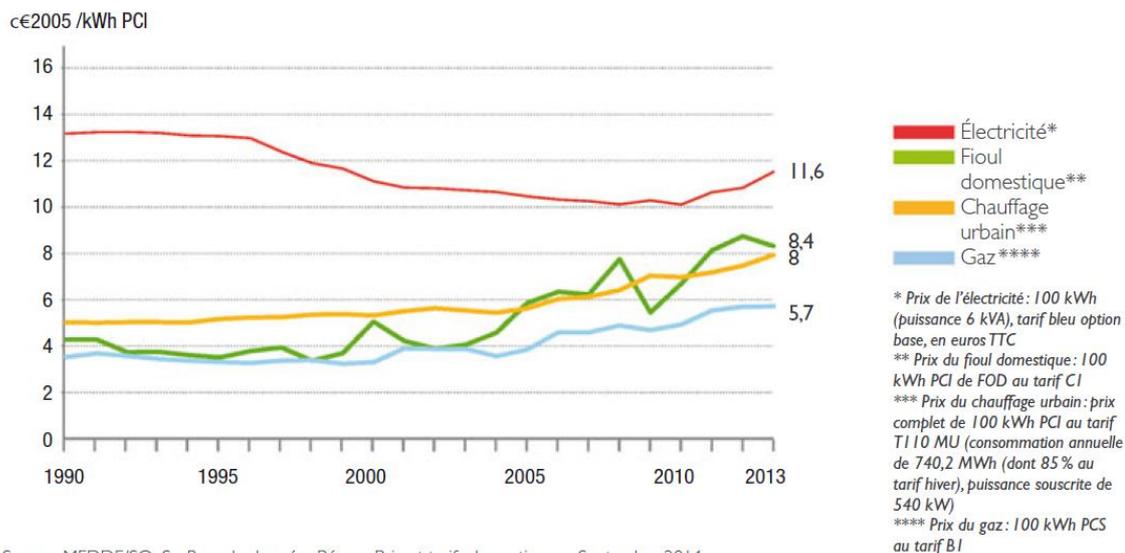
<sup>4</sup> ADEME / Chiffres Clés 2014 : [www.ademe.fr/chiffres-cles-climat-air-energie-2014](http://www.ademe.fr/chiffres-cles-climat-air-energie-2014)

La facture énergétique de la France s'élève à 65,8 milliards d'euros en 2013, avec une envolée depuis les années 2000 (+6,5%/an)



Source: MEDDE/SOeS - Base de données Pégase - Septembre 2014  
 Champ: France métropolitaine

### Évolution du prix des énergies dans le résidentiel (c€2005/kWh PCI)



Source: MEDDE/SOeS - Base de données Pégase, Prix et tarifs domestiques - Septembre 2014  
 Champ: France entière

## B. La facture énergétique de Chartres métropole en 2015

La facture énergétique du territoire, calculée à partir des prix par énergie et par secteur issus de la base Pégase<sup>5</sup>, s'élève à **336 millions d'euros** en 2015 tous secteurs confondus, soit 2470€ par habitant,

<sup>5</sup> base Pégase (acronyme de Pétrole, Électricité, Gaz et Autres Statistiques de l'Énergie)

en dessous des 2855€/ habitant en moyenne nationale (source : CEREMA, La facture énergétique territoriale : une étude exploratoire) .

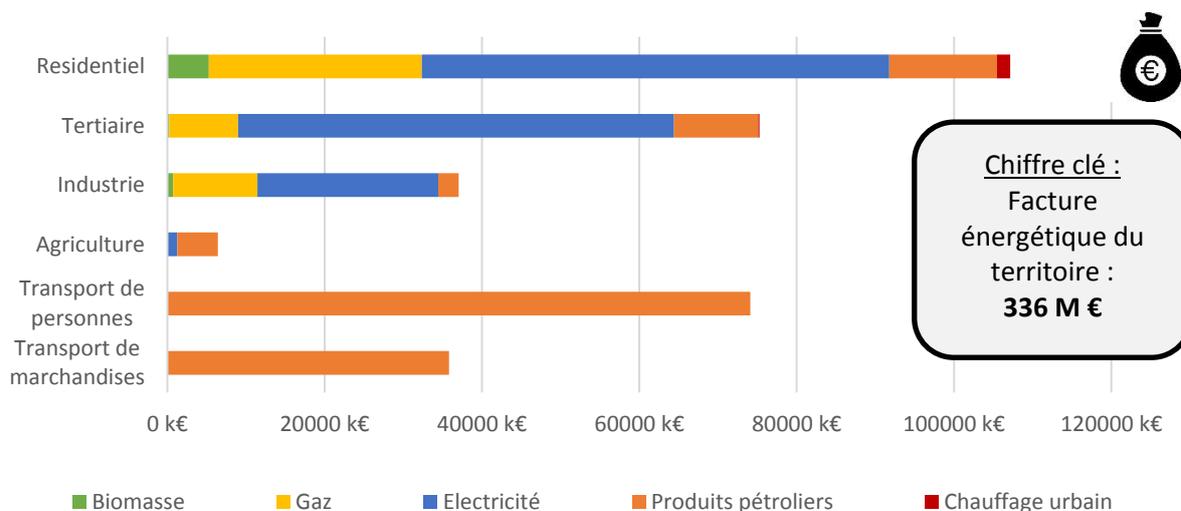


FIGURE 37: FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE PAR ENERGIE ET PAR SECTEUR (SOURCE : EXPLICIT / ADEME)

Le secteur des résidentiel est celui avec la facture énergétique la plus élevée : 107 M€. Les secteurs ayant les factures énergétiques les plus élevées sont ensuite l'industrie et le secteur résidentiel.

56% de la facture énergétique du territoire concerne les produits pétroliers et le gaz (42% et 14% respectivement). Les filières de production de ces énergies étant totalement absentes du territoire, et presque totalement absente du territoire français, les flux d'argent sortent donc totalement du territoire. Cela représente 189 M€.

L'électricité représente ensuite 41% de la facture énergétique du territoire (dont une partie est « reversée » au territoire), tout comme pour la biomasse (2%).

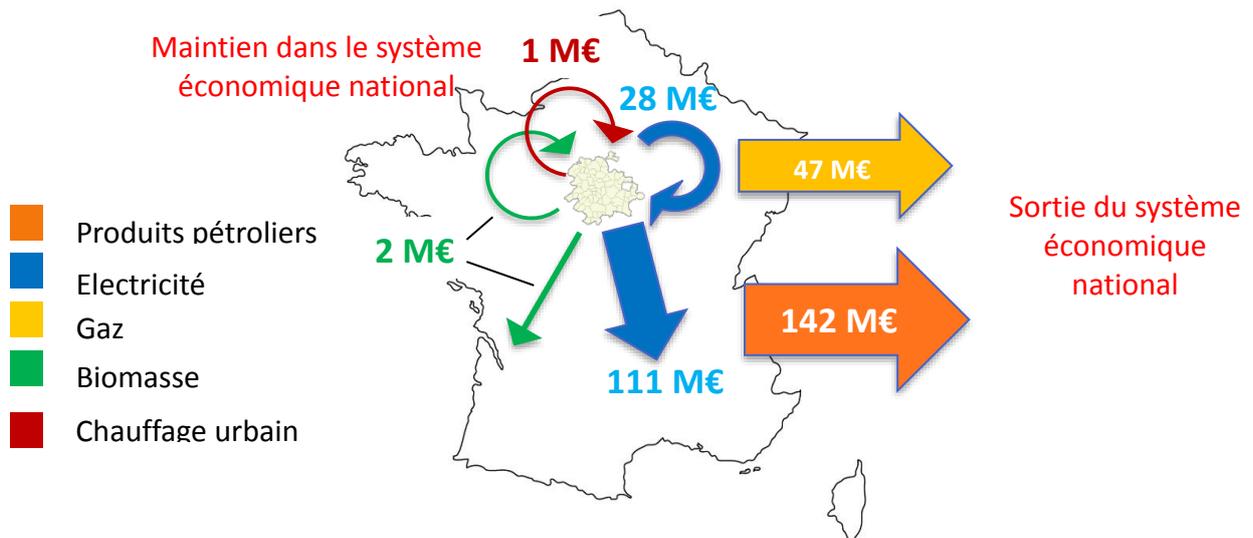


FIGURE 38 : REPRESENTATION DES FLUX ECONOMIQUES LIES A LA FACTURE ENERGETIQUE DU TERRITOIRE (SOURCE : EXPLICIT / BASE PEGASE)

### C. La facture énergétique de Chartres métropole (projection 2030)

Si la consommation était constante d'ici à 2030, cette facture pourrait encore largement s'alourdir, avec une augmentation de 70% des prix du pétrole et du gaz selon l'ADEME (prévisions de l'Agence Internationale de l'Energie). La facture atteindrait ainsi **474 M€**, à consommation constante.

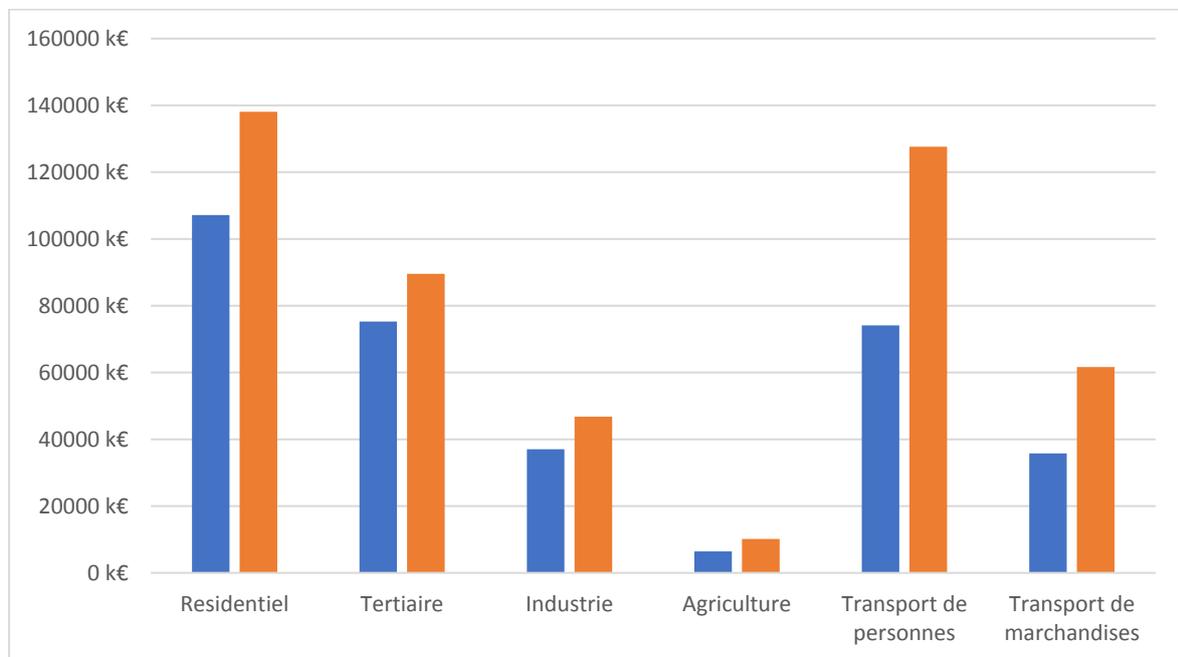


FIGURE 39 : ESTIMATION DE L'EVOLUTION DE LA FACTURE ENERGETIQUE A L'HORIZON 2030, A CONSOMMATION CONSTANTE (SOURCE : EXPLICIT / ADEME / AIE)

Ceci souligne les efforts à mener en termes de réduction de la demande en énergie.

## V. La réduction des consommations et émissions du territoire

### A. Maîtrise de la demande en Energie

#### 1. Méthodologie

A travers l'exercice prospectif, il convient d'estimer les potentialités du territoire en matière de réduction des besoins énergétiques avant de porter une réflexion sur l'effort global et sa répartition par secteurs.

Pour parvenir aux objectifs fixés par la loi de transition énergétique et la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC2), chaque territoire doit mettre en place des politiques avec deux objectifs essentiels :

- Une ambition de maîtrise de l'énergie (MDE) : une réduction de -50% de la consommation d'énergie est souvent projetée comme ambition de référence ;
- Une ambition de développement de la production d'énergies renouvelables, dont les orientations sont fonction des ressources du territoire.

#### 2. Les objectifs de l'analyse des potentiels de maîtrise de la demande en énergie

Les travaux présentés dans cette partie ont pour objet la présentation du profil énergie du territoire projeté à l'année 2050, selon trois scénarii : un scénario tendanciel, et deux scénarii volontaristes : l'un mis au point par l'institut Négawatt, qui a développé des scénarios énergétiques basés sur la sobriété, l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables, et l'autre établi par l'ADEME. Le scénario tendanciel correspond au cas où aucune mesure supplémentaire n'est prise concernant la réduction des consommations énergétiques. Les scénarii volontaristes prévoient quant à eux des facteurs de réduction plus ou moins ambitieux et déclinés par secteur. Les scénarii volontaristes de Négawatt sont présentés ci-dessous.

L'analyse de ces potentiels de réduction permettra dans la phase de construction stratégique de définir des objectifs de maîtrise de la demande en énergie qui seront aussi mis en cohérence avec les potentialités locales de développement des productions d'énergies renouvelables sur le territoire.

#### 3. Méthode et lecture des travaux

L'exercice d'analyse des potentiels de MDE fait intervenir de nombreuses données et hypothèses. Les données de diagnostic des usages et consommations énergétiques ont constitué les données de référence de nos travaux, dont les hypothèses se sont inspirées des travaux du Scénario Négawatt et de l'ADEME. Ces scénarii ont été développés à l'échelle nationale et sont appliqués à l'échelle de Chartres métropole.

Il faut garder à l'esprit les limites de ces exercices prospectifs (projections dans un environnement incertain à de multiples égards) et l'objectif central – si ce n'est unique – de la réflexion : produire une aide à la décision pour prioriser les politiques de maîtrise de la demande en énergie. Les orientations prioritaires d'une politique de MDE relèvent de choix politiques autant que de questions techniques ; les décideurs doivent pouvoir s'approprier ces travaux, comprendre les mécanismes sur lesquels sont

construites les hypothèses et prendre la mesure du changement d'échelle de l'action que suppose une l'ambition de MDE permettant de répondre aux objectifs de la SNBC2.

#### 4. Evolution tendancielle globale des consommations énergétiques

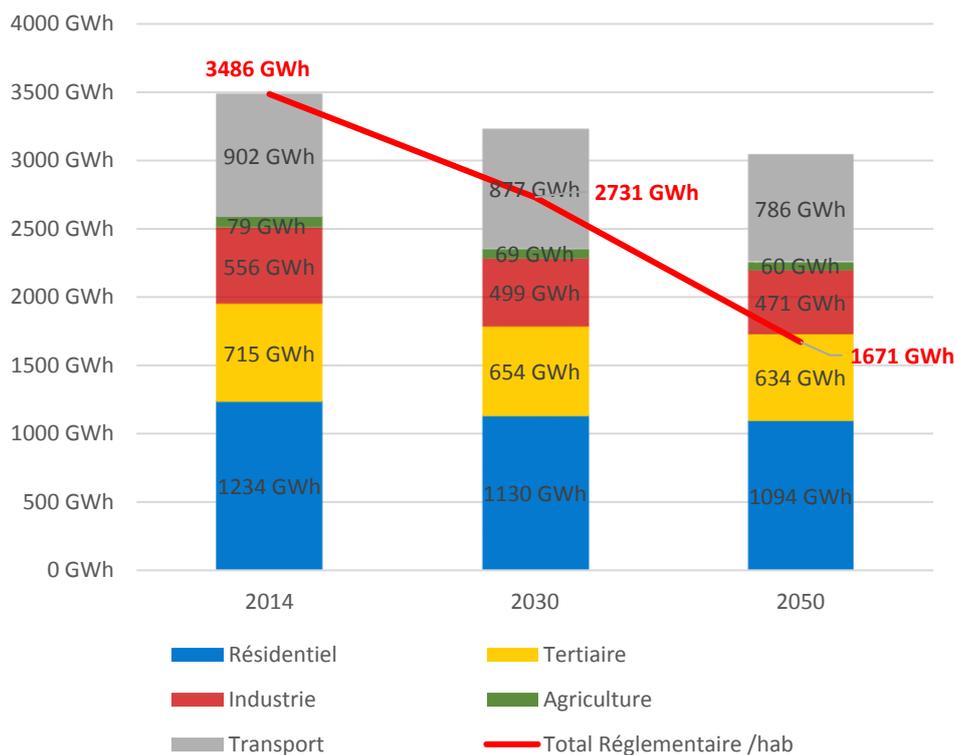
En l'absence de données concernant l'historique des consommations énergétiques par secteur, les données du Scénario Négawatt sont utilisées pour établir le scénario tendanciel. Ces données sont basées sur des tendances nationales qui ne seront pas toutes valables pour le territoire étudié. Les coefficients de réduction déterminés par Négawatt sont directement appliqués au territoire de Chartres métropole. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

**TABLEAU 3 : REDUCTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SELON LE SCENARIO TENDANCIEL DE NEGAWATT**

Année	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Transport	Total	% de réduction
2015	1234 GWh	715 GWh	556 GWh	79 GWh	902 GWh	<b>3486 GWh</b>	
2030	1130 GWh	654 GWh	499 GWh	69 GWh	877 GWh	<b>3230 GWh</b>	7.4%
2050	1094 GWh	634 GWh	471 GWh	60 GWh	786 GWh	<b>3044 GWh</b>	12.7%

Pour appliquer les coefficients de réduction, les scénarios ont été ramenés à des scénarios de réduction par habitants, grâce aux prévisions d'évolution de la population de l'INSEE à l'échelle nationale et régionale d'ici 2050. En l'absence de prévision d'évolution de la population sur le territoire, la population de Chartres métropole a été supposée constante jusqu'en 2050 dans les prospections suivantes.

L'application du scénario Négawatt prévoit environ 12,7% de réduction des consommations énergétiques totales pour l'année 2050 par rapport à 2015 si aucune stratégie de maîtrise de l'énergie n'est mise en place. Le graphique correspondant à ce scénario tendanciel figure ci-dessous. La courbe en rouge indique la valeur des consommations en appliquant les coefficients de réduction fixés par la LTECV (Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte).



**FIGURE 40 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES PAR SECTEUR - TRAJECTOIRE TENDANCIELLE DU SCENARIO NEGAWATT APPLIQUE AU TERRITOIRE DE CHARTRES METROPOLE (NEGAWATT, EXPLICIT)**

### 5. Prospective Négawatt de la maîtrise de la demande en énergie l'énergie

La trajectoire du scénario volontariste de Négawatt est construite pour parvenir à une division par plus de 2 des consommations d'énergie à l'horizon 2050. Pour 2030, elle projette une réduction de plus de 30% des consommations, avec la répartition présentée par le tableau suivant :

**TABEAU 4 : REDUCTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SELON LE SCENARIO VOLONTARISTE DE NEGAWATT**

Année	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Agriculture	Transport	Total	% de réduction
2015	1234 GWh	715 GWh	556 GWh	79 GWh	902 GWh	<b>3486 GWh</b>	
2030	876 GWh	507 GWh	371 GWh	67 GWh	570 GWh	<b>2392 GWh</b>	31.4%
2050	517 GWh	299 GWh	252 GWh	65 GWh	326 GWh	<b>1460 GWh</b>	58.1%

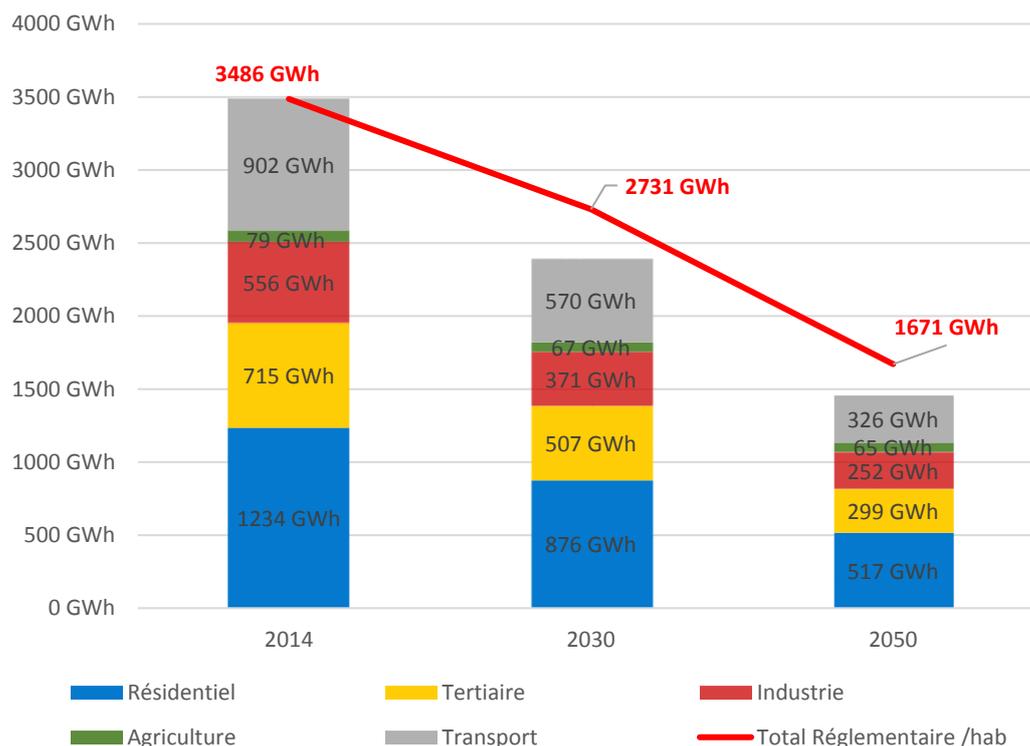


FIGURE 41 : EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES PAR SECTEUR - TRAJECTOIRE VOLONTARISTE DU SCENARIO NEGAWATT APPLIQUE AU TERRITOIRE (NEGAWATT, EXPLICIT)

Le scénario volontariste de NégaWatt prévoit une diminution de la consommation totale d'ici à 2050 de 58%. Cette diminution est principalement portée par le secteur résidentiel (-718 GWh) et le secteur des transports (-575 GWh). Selon ce scénario, la consommation énergétique diminuerait de 64% pour le secteur des transports, de 58% pour les secteurs résidentiel – tertiaire et de 55% pour l'industrie.

## B. Analyse du Potentiel de réduction des émissions de GES

L'analyse du potentiel de réduction des émissions de GES se base, dans un premier temps, sur la SNBC2 (Stratégie Nationale Bas Carbone). De la même façon que pour l'analyse de la MDE, nous nous basons sur une stratégie nationale pour définir des objectifs à l'échelle du Pays. Bien que cette méthodologie soit imparfaite, elle permet d'établir un référentiel et des ordres de grandeur sur lesquels une analyse plus poussée pourra être réalisée dans un second temps.

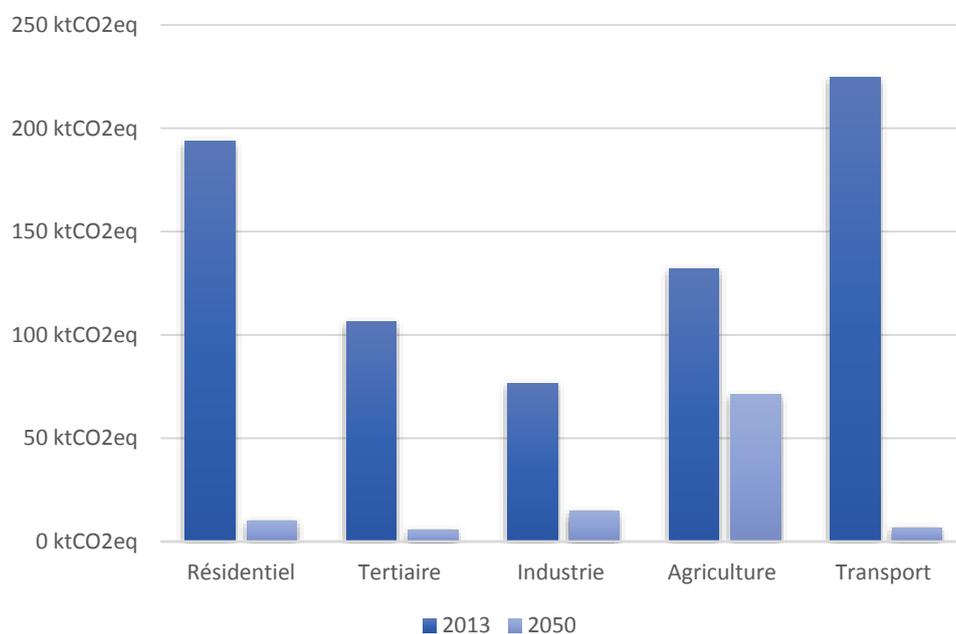
La SNBC2 prévoit pour chaque secteur une réduction des émissions à horizon 2030 et 2050 en prenant comme base l'année 2015. Au total cela correspond à une diminution des émissions de GES de 40% d'ici à 2030 et d'un facteur au moins six d'ici 2050 par rapport aux émissions de l'année 1990, pour atteindre la neutralité carbone à cet horizon. Elle prévoit aussi les principales actions à mettre en œuvre pour parvenir à cet objectif.

Le tableau ci-dessous résume les pourcentages de réduction des émissions de GES par rapport à 2015 pour chaque secteur tel que l'a formulé la SNBC2 en 2019.

**TABEAU 5 : OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES DE LA SNBC2**

SNBC2 par rapport à 2015	Transport	Tertiaire	Résidentiel	Agriculture	Industrie	Déchets
Pourcentage de réduction horizon 2050	-97%	-95%	-95%	-46%	-81%	-66%

En appliquant ces facteurs au territoire on obtient les réductions d'émissions résumées dans le graphique ci-dessous.



**FIGURE 42 : OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES DE LA SNBC2 APPLIQUES AU TERRITOIRE (SOURCE : SNBC, EXPLICIT)**

Cela correspond à une réduction globale des émissions de 85%.

## VI. Annexe A - Bilan du PCET

Un Plan Climat Energie Territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable avec pour objectifs la limitation de l'impact du territoire sur le climat et l'adaptation du territoire aux changements climatiques. Ainsi, la communauté d'agglomération (CA) de Chartres Métropole a approuvé en 2013 son plan climat énergie territorial (PCET) sur les volets « Patrimoine et Services » et « Territoire ».

Le PCET a permis de fixer les objectifs de la collectivité et de définir un programme d'actions pour les atteindre en regroupant l'ensemble des mesures à réaliser en vue de réduire les émissions de GES dans tous les domaines, et également de réduire les coûts de fonctionnement compte tenu de la tendance à la hausse des prix des énergies et des matières premières.

Dans le cadre du diagnostic « patrimoine et services » de Chartres métropole, les émissions globales de GES générées en 2011 ont été évaluées à 11 080 téqCO<sub>2</sub>, soit 50 teqCO<sub>2</sub>/agents. Le poste dominant en termes d'émissions de GES était, à l'époque, le poste du « Déplacement des personnes » (principalement dû aux transports terrestres et aux visiteurs de l'Odyssee) qui représente plus de 40% des émissions globales avec 4 700 teqCO<sub>2</sub>. Le poste suivant était celui de « l'Energie » avec 3 330 teqCO<sub>2</sub>, soit 30% des émissions globales du patrimoine et des services de la Communauté d'Agglomération (70% des émissions de ce poste proviennent des équipements sportifs et d'accueil).

Dans le cadre du diagnostic « territoire » de Chartres métropole, les émissions de GES du territoire ont été évaluées en 2011 à 1 026 000 téqCO<sub>2</sub>, soit 8,6 teqCO<sub>2</sub> / habitant. Le secteur prépondérant en termes d'émissions de GES était celui de « l'Energie » avec 39% des émissions totales du territoire. Il est à noter que le résidentiel et le tertiaire pesaient pour 71% du poste énergie, dont une part de 44% pour le résidentiel. Venait ensuite le secteur des déplacements avec 24% des émissions liées au fret de marchandises (10%) et les déplacements des personnes (10%).

En se basant sur les différentes analyses du diagnostic, le PCET de Chartres Métropole a donc décliné ses objectifs généraux en 5 axes :

- AXE 1 : Les consommations et productions d'énergie ;
- AXE 2 : L'aménagement et l'urbanisation du territoire ;
- AXE 3 : Les déplacements sur le territoire ;
- AXE 4 : La consommation responsable ;
- AXE 5 : L'agriculture et l'alimentation.

Les hypothèses de réduction retenues dans le PCET (en téqCO<sub>2</sub>) étaient :

	2020	2050
<b>Energie</b>		
Réduction des Consommations des collectivités	1 145	3 815
Réduction des consommations des particuliers	12 234	40 780
<b>Agriculture</b>		
Réduction des émissions agricoles	3 400	11 333
<b>Alimentation</b>		
Réduction des émissions liées à l'alimentation	6 000	20 000

Déplacements sur le territoire		
Réduction des consommations énergétiques des collectivités	107	355
Réduction des consommations des particuliers	5 884	19 613
Construction		
Réduction des émissions liées à la construction	171	570
Intrants		
Réduction des émissions liées aux intrants	120	399

La mise en œuvre du Plan Climat, détaillé ci-dessus devait permettre une réduction des émissions équivalente à 29 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>, soit 3% des émissions totales de la communauté d'agglomération d'ici 2020. Les réductions d'émissions les plus importantes concernaient les actions sur l'énergie (13 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>), sur les déplacements (6 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>) ainsi que sur l'alimentation (6 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>).

Ainsi, les recommandations d'actions, ayant pour objectif la réduction des émissions de GES, se sont principalement portées sur les postes majoritaires des Bilans Carbone® de la communauté d'agglomération de Chartres Métropole, en considérant les actions déjà mises en œuvre. A la suite de plusieurs ateliers de travail et de concertation entre les acteurs du territoire, 29 fiches action ont été rédigées. En voici le bilan :

Pas démarré E	
Démarrage D	
Consolidation C	
Généralisation B	
Exemplarité A	

		t <sub>éq</sub> CO <sub>2</sub> évitées	Situation 2013	Etas d'avancement 2017	Marge de progrès envisageable
1	L'Energie	13375.75			
1.1	Optimiser les consommations d'énergie du patrimoine de la CA	294.5			
1.1.1	Sensibiliser les agents et les utilisateurs aux éco-gestes et valoriser les économies d'énergie réalisées	8			
	Sensibiliser l'ensemble des agents et des utilisateurs aux économies d'énergie avec une campagne d'affichage globale	8			
	Ajouter les étiquettes DPE à l'entrée des bâtiments publics				
1.1.2	Suivre et gérer les consommations énergétiques	22.5			

	Réaliser des pré-diagnostic énergétique des bâtiments et, en fonction des résultats, cibler les bâtiments les plus consommateurs				
	Optimiser les consommations de chauffage dans l'ensemble des bâtiments (GTB)/GTC	22			
	Mise en veille ou extinction des postes informatiques	0.5			
<b>1.1.3</b>	<b>Installer des équipements peu énergivores</b>	<b>168</b>			
	Planifier le remplacement des chaudières les plus vétustes par des chaufferies Biomasse Bois/Energie ou chaudière à condensation	104			
	Intégrer les énergies renouvelables sur les bâtiments publics	64			
<b>1.1.4</b>	<b>Impliquer les parties prenantes dans la démarche d'économie d'énergie</b>	<b>96</b>			
	Systématiser les clauses environnementales dans les marchés des chantiers de construction				
	Intéresser les prestataires aux économies réalisées	96			
	Etudier la possibilité de mettre en œuvre des contrats de performance énergétique				
<b>1.2</b>	<b>Accompagner les collectivités dans la gestion des consommations d'énergie de leur patrimoine</b>	<b>660</b>			
<b>1.2.1</b>	<b>Piloter le plan de réhabilitation thermique dans les bâtiments de Chartres métropole</b>	<b>660</b>			
	Identification d'une fonction responsable MDE pour assister les communes dans le suivi et le pilotage de la réhabilitation thermique des bâtiments	660			
	Création d'un groupe de travail sur la problématique de gestion de l'énergie				
<b>1.2.2</b>	<b>Accompagner les collectivités dans la réhabilitation thermique</b>				
	Réaliser un inventaire des biens publics				
	Accompagner les collectivités par le biais des balades thermographiques				
	Mener une politique commune de réhabilitation des bâtiments publics				
<b>1.2.3</b>	<b>Valoriser les économies d'énergie</b>				
	Mettre en place une procédure de valorisation des certificats d'économie d'énergie avec l'ensemble des communes de la CA	0			
<b>1.3</b>	<b>Impliquer l'ensemble des acteurs du territoire dans une gestion durable de l'énergie</b>	<b>9910</b>			
<b>1.3.1</b>	<b>Sensibiliser et former le public aux économies d'énergie</b>	<b>8660</b>			
	Promouvoir le travail relatif aux balades thermographiques lors d'événements locaux	8660			
	Promouvoir les conseillers « Energie » auprès du grand public (Action en cours - à renforcer)				
	Organiser un « concours » sur les réductions de consommations énergétiques des ménages (se				

	baser sur le défi famille à énergie positive ou concours « ma maison Eco »)				
1.3.2	<b>Développer les énergies renouvelables sur le territoire</b>	1250			
	Promotion du développement de l'exploitation du miscanthus	1250			
1.4	<b>Optimiser les équipements d'éclairage et de chauffage</b>	2511.25			
1.4.1	<b>Disposer d'un chauffage collectif peu émissif</b>	2324			
	Identifier les besoins d'extension du réseau de chaleur de Chartres dans le cadre du Schéma directeur	2324			
	Introduire des énergies renouvelables dans le réseau de chaleur de Chartres				
1.4.2	<b>Efficacité énergétique de l'éclairage</b>	187.25			
	Etudier la possibilité de réduire l'éclairage public au niveau des ZA et des pistes cyclables	8.25			
	Améliorer l'efficacité énergétique de l'éclairage des bâtiments publics et administratifs	19			
	Accompagner les communes dans la gestion de leur éclairage public	160			

		téqCO2 évitées	Situation 2013	Etas d'avancement 2017	Marge de progrès envisageable
2	<b>Aménagement et urbanisation du territoire</b>				
2.1	<b>Planifier l'aménagement et l'urbanisation du territoire</b>				
	Anticiper la problématique de développement durable dans l'élaboration des documents d'urbanisme				
	Former et sensibiliser les élus et la population à l'urbanisme durable				
2.2	<b>Développer des infrastructures routières durables</b>				
	Utiliser des matériaux durables avec une longue durée de vie (100 ans)				
	Intégrer le critère "carbone" dans le choix des chantiers				
2.3	<b>Réduire les émissions liées à la compétence "Assainissement de l'eau"</b>				
	Installer des pompes à débit variables sur le réseau d'assainissement				
	Optimiser le transport des boues d'assainissement de la station d'épuration de la Taye				

		téqCO2 évitées	Situation 2013	Etas d'avancement 2017	Marge de progrès envisageable
<b>3</b>	<b>Optimiser les déplacements sur le territoire</b>	<b>106.6</b>			
<b>3.1</b>	<b>Chartres Métropole exemplaire en termes de déplacements</b>	<b>106.6</b>			
<b>3.1.1</b>	Suivre et gérer les déplacements en interne	5			
	Réaliser un Plan de Déplacement Administratif	5			
<b>3.1.2</b>	Inciter les agents à utiliser des modes de transport alternatifs à la voiture	34			
	Pour les déplacements professionnels	3			
	Développer l'utilisation des vélos électriques dans le cadre des déplacements professionnels	3			
	Inciter les agents à prendre le bus				
	Mise en place de concours "eco-responsables"				
	Pour les déplacements domicile-travail	31			
	Informers les agents sur le remboursement des cartes de transports				
	Installer des équipements pour favoriser l'utilisation du vélo (abris et stationnement, douches, vestiaires,...)	31			
<b>3.1.3</b>	Eviter les déplacements inutiles	8.8			
	Mener une étude sur le télétravail	4.4			
	Développer la visioconférence	4.4			
<b>3.1.4</b>	Améliorer l'efficacité du parc de véhicules professionnels	58.8			
	Installer un logiciel de réservation de véhicules pour les déplacements professionnels des agents				
	Augmenter le parc de véhicules peu "émissifs"	1.8			
	Réaliser un plan de formation à l'éco-conduite	57			
<b>3.2</b>	<b>Des déplacements sobres en carbone sur le territoire de Chartres Métropole</b>	<b>0</b>			
<b>3.2.1</b>	Développer un réseau de transport durable				
	Développer la communication autour des modes de transports actifs				
	Augmenter et adapter l'offre de transport en commun				
<b>3.2.2</b>	Favoriser le développement de la multimodalité				
	Développer les parkings relais				
	Développer le covoiturage sur le territoire				
<b>3.2.3</b>	Impliquer les acteurs du territoire dans une démarche de déplacements responsables				
	Réaliser un Plan de Déplacement Inter Entreprise				
	Inciter les entreprises à installer des bornes électriques pour les salariés				

	Promouvoir les pédibus/vélibus dans les écoles				
<b>3.2.4</b>	Inciter les citoyens à utiliser des véhicules moins émissifs				
	Réaliser un schéma directeur vélo				
	Etudier la possibilité d'un déploiement de bornes de recharge électrique sur les espaces publics				
	Réduire les émissions de GES pour les déplacements liés à la piscine Odyssee				

		téqCO2 évitées	Situation 2013	Etas d'avancement 2017	Marge de progrès envisageable
<b>4</b>	<b>Favoriser une consommation responsable de Chartres Métropole</b>	<b>108.7</b>			
<b>4.1</b>	<b>Sensibiliser les agents aux achats responsables</b>	<b>86.1</b>			
	Communication/ formation des agents aux achats responsables				
	Utilisation de la plateforme "achats responsables" pour comparer les produits				
	Généraliser l'intégration de critères DD dans les marchés publics	85			
	Mutualiser les achats entre les différentes collectivités	1.1			
<b>4.2</b>	<b>Mener des démarches de dématérialisation des procédures</b>	<b>8.4</b>			
	Installer un système d'échange de données informatisées (SEDI)				
	Dématérialiser les procédures et les documents	3.4			
	Virtualiser les serveurs	5			
<b>4.3</b>	<b>Réduire la consommation de papier</b>	<b>3.4</b>			
	Faire un suivi de la consommation de papier	3.4			
	Configurer les imprimantes en NB et recto verso				
<b>4.4</b>	<b>Améliorer la gestion des déchets</b>	<b>10.8</b>			
	Passer un contrat avec un prestataire pour recycler le papier usager des agents	2.8			
	Soutenir et renforcer la seconde vie des D3E	8			
	Installer une presse à carton à la cuisine centrale				

		téqCO2 évitées	Situation 2013	Etas d'avancement 2017	Marge de progrès envisageable
5	L'agriculture et l'alimentation sur le territoire	9445			
5.1	Permettre le développement d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement	3400			
	Développer le bio sur le territoire	3400			
5.2	Orienter le choix des consommateurs vers une alimentation durable	6045			
5.2.1	Sensibiliser les consommateurs à une consommation saine et responsable	45			
	Organiser "une semaine du goût" avec des produits locaux	45			
	Afficher des menus "pédagogiques"				
5.2.2	Développer l'approvisionnement de proximité sur le territoire	6000			
	Favoriser l'économie circulaire	6000			
	Inciter à consommer des produits fabriqués ou élaborés dans notre périmètre de vie (promouvoir les circuits courts)				
	Créer un Maison des AMAP				

➔ Le bilan fait état d'un total de 23 036 téqCO2 évitées sur les 29 000 téq CO2 prévues.