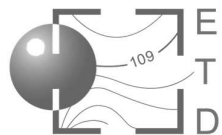


# PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL COMMUNAUTE DE COMMUNES DES VILLES SOEURS

*Annexe scénarios : énergie et Gaz à Effet de serre*

Octobre 2022



<b>LES SCENARIOS PROSPECTIFS .....</b>	<b>3</b>
<b>1 - CONSOMMATION D'ENERGIE .....</b>	<b>4</b>
1. 1 - CONTEXTE REGIONAL .....	4
1. 2 - SCENARIO TENDANCIEL .....	6
1.2.1 - <i>Méthodologie et hypothèses</i> .....	6
1.2.2 - <i>Évolution du profil de consommations</i> .....	8
1. 3 - SCENARIO « BAISSÉ MAXIMUM » .....	9
1.3.1 - <i>Méthodologie et hypothèses</i> .....	9
1.3.2 - <i>Évolution du profil de consommations</i> .....	10
<b>2 - PRODUCTION D'ENERGIE.....</b>	<b>14</b>
2. 1 - PRODUCTION DE GAZ RENEUVELABLE DE LA METHANISATION .....	15
2. 2 - ELECTRICITE RENEUVELABLE.....	16
2. 3 - CHALEUR RENEUVELABLE.....	18
2. 4 - POWER TO GAZ.....	20
2. 5 - CONVERSION DU GAZ B EN GAZ H .....	20
2. 6 - CONCLUSION DES SCENARIOS ENERGETIQUES.....	21
<b>3 - LES SCENARIOS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES.....</b>	<b>22</b>
3.1.1 - <i>Scénario tendanciel</i> .....	22
3.1.2 - <i>Scénario maximal</i> .....	25
3. 2 - CONCLUSION DES SCENARIOS .....	28

## Les scénarios prospectifs

Cette partie présente des scénarios appuyés sur l'état des lieux climat-air-énergie et les potentiels de développement du territoire.

Le scénario maximal s'appuie sur les potentiels de réduction maximaux de consommations d'énergie, d'émissions de Gaz à Effet de Serre et de développement des énergies renouvelables, qui permettent d'indiquer les bornes hautes de la trajectoire aux horizons 2030 et 2050.

Le scénario tendanciel se définit par la projection de l'état actuel du territoire en 2050. Il s'agit des bornes basses des trajectoires possibles. Cela correspond à l'inaction du territoire en termes climatique et énergétique.

Ces bornes haute et basse permettent de situer les marges de manœuvres possibles du territoire et de définir ensuite la stratégie territoriale.

## 1 - Consommation d'énergie

### 1.1 - Contexte régional

La scénarisation des besoins énergétiques futurs du territoire de la CCVS s'inscrit dans un cadre national et régional ambitieux. D'abord, la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte fixe comme objectif de réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012, avec un objectif intermédiaire de 20 % en 2030. Pour y répondre, des Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) sont élaborés. Des objectifs quantitatifs de maîtrise de l'énergie y sont attendus à moyen et long termes. La définition de scénarios prospectifs y est également prescrite. A minima, les scénarios doivent présenter un scénario tendanciel et un scénario en réponse aux objectifs fixés par la Région (2030 et 2050). Le SRADDET de Normandie étant encore en cours d'élaboration et ne disposant pas encore d'objectifs chiffrés de réduction des consommations pour cette région, l'étude se base sur les objectifs quantitatifs de réduction des consommations par secteur fixés par le SRADDET des Hauts-de-France, qui sont rappelés ici :



Figure 1 : Objectifs de réduction des consommations fixés par le SRADDET de la région des Hauts-de-France aux horizons 2030 et 2050

<sup>1</sup> SRADDET en cours – référence : <http://sraddet.participons.net/download/objectifs-climat-air-energie-futur-sraddet/?wpdmdl=876>

La Région se fixe comme objectif de réduire ses consommations de 50 % par rapport à 2010, avec un objectif intermédiaire de - 19 % en 2030. Cette réduction se traduit par une baisse des consommations dans tous les secteurs, dans une plage de -47 % à - 52 %. Les rythmes d'évolution sont néanmoins différents d'un secteur à l'autre. Pour parvenir aux objectifs fixés pour 2050, les secteurs des transports et résidentiel devront fournir le plus d'efforts en maîtrise de l'énergie, pour une baisse de 30 % et 18 % respectivement d'ici 2030.

Pionnière de la transition énergétique, la région des Hauts-de-France est engagée depuis 2013 dans un dispositif de REV3, Troisième Révolution Industrielle. Celle-ci se fixe comme objectif d'atteindre une autonomie énergétique à horizon 2050 à travers la multiplication de projets visant à faire émerger des énergies faiblement carbonées.








A la vue de ces différents éléments, l'objectif principal de scénarisation est d'accompagner le territoire dans le choix de ses orientations en matière de production et consommation d'énergie pour répondre aux objectifs qu'elle s'est fixée. Un plan d'action multisectoriel est établi, amenant à la construction d'un scénario « Maximum », qui traduit les effets des actions de maîtrise de l'énergie les plus ambitieuses à l'échelle du territoire sur la consommation énergétique en 2020, 2030, et 2050. Ce scénario « Maximum » est comparé à un scénario « Tendanciel », qui montre les perspectives d'évolution sans actions supplémentaires de la part de la collectivité, et sert de point de repère.

## 1. 2 - Scénario tendanciel

### 1.2.1 - Méthodologie et hypothèses

Ce scénario correspond à un niveau tendanciel, au fil de l'eau, **sans action supplémentaire du territoire**. Il prend notamment en compte les évolutions réglementaires (Ex : RT2020) et technologiques prévisibles (Ex : amélioration des motorisations).

Les principales hypothèses par secteur sont résumées dans le tableau suivant :

SECTEUR	Hypothèses du scénario tendanciel	Sources
 Résidentiel	Rénovation légère de 62% des logements Construction neuve pour la population supplémentaire (selon RT2012, 2020)	SRCAE Picardie <sup>2</sup>
 Tertiaire	Rénovation légère de 35% du privé existant Construction neuve pour la population supplémentaire (selon RT)	SRCAE Picardie
 Industrie	Consommations réelles jusque 2016 (Gaz, Elec) Aucune évolution ensuite	GRT, GRDF, ENEDIS
 Mobilité	Performance des véhicules : + 47% Distances parcourues : + 22% Covoiturage : + 2% Incorporation d'agro carburant : de 7% en 2010 à 10% en 2020 puis stabilisation	Énergies Demain d'après le SRCAE Picardie
 Fret	Performance des moteurs : -25% à -31% selon les modes. Augmentation des distances parcourues : +94% (dont +77% pour le routier, + 95% pour le ferroviaire, + 69% pour le fluvial et le maritime) Incorporation d'agro carburant : de 7% en 2010 à 10% en 2020 puis stabilisation	Énergies Demain, d'après le SRCAE Picardie et le rapport « Cinq scénario pour le FRET et la logistique en 2040 », PREDIT.
 Agriculture	Pas d'évolutions considérées	Énergies Demain
 Éclairage public	Pas d'actions de maîtrise de l'énergie Croissance du parc en fonction de la population	Énergies Demain

<sup>2</sup> Le SRCAE Picardie a été annulé par la Cour Administrative d'appel de Douai le 16 juin 2016. Les objectifs fixés par ce document sont cités ici, car le SRADDET (actuellement en cours de validation) reprend le contenu.

L'exercice réalisé ici consiste à identifier le gisement en économie d'énergie. Pour le moment il n'y a donc pas eu de travail de refonte du mix énergétique puisque ce travail dépendra du gisement d'énergies renouvelables disponible et de la volonté ou non de la collectivité de le mobiliser. Toutefois certaines tendances ne dépendant pas directement de l'action des collectivités ont été intégrées comme l'augmentation du taux d'agrocarburant de 6% à 10%, ou l'augmentation du solaire thermique dans les constructions neuves.

## Évolution de la population



L'évolution de la population prise en compte dans l'outil Prosper s'appuie sur le scénario central de l'INSEE3 réalisé à la maille départementale. La répartition par commune est ensuite réalisée en prenant en compte les tendances observées entre 1990 et 2015. Pour les territoires à forte croissance ou décroissance de population des bornes sont appliqués afin de rester le plus réaliste possible.

Selon ces projections sur le territoire de la CCVS, la population passe ainsi de 39 560 habitants en 2010 à 33 870 en 2050 soit une **diminution de 14%**. Ce chiffre est inférieur aux prévisions du SCOT sur le territoire qui fixe une augmentation de la population de 6% à l'horizon 2030. Cette différence de population influe sur plusieurs secteurs :

- Sur le secteur résidentiel : la population supplémentaire nécessite de construire de nouveaux logements. Toutefois ces logements étant neufs et donc très performant l'augmentation des consommations pour ce secteur est négligeable et n'a donc pas été considérée.
- Sur le tertiaire, les hypothèses de scénarisation prévoient une augmentation des surfaces de tertiaire pour répondre aux besoins des habitants supplémentaires. Toutefois comme pour le résidentiel, les surfaces créées correspondent à des bâtiments très performant. Le gain sur le secteur est donc négligeable.
- Sur la mobilité, les habitants supplémentaires engendrent une hausse du nombre de déplacements et donc des consommations. Cette augmentation a été calculée dans le chapitre correspondant mais son influence sur le bilan énergétique globale est limitée (+ 8 GWh, le gain total passant de -56% à -53%), les grands enjeux du territoire ne sont cependant pas bouleversés par ce facteur.

En conséquence, afin de garder une cohérence sur l'ensemble du territoire de la Somme et éviter une surestimation globale de la population, l'outil Prosper et les principaux chiffres de ce rapport seront basés sur l'hypothèse des -14%. Le chapitre Mobilité fera en revanche l'objet d'un calcul supplémentaire afin de prendre l'évolution de la population prévue dans le SCOT.

<sup>3</sup> Scénario central de projection de population 2013 – 2070, INSEE, 2016

## 1.2.2 - Évolution du profil de consommations

La consommation énergétique globale du territoire est représentée à différentes échelles de temps, après décomposition sectorielle. L'application des hypothèses du scénario « tendanciel » résulte en une légère baisse des consommations énergétiques à horizon 2050. Celle-ci passe de 1688 GWh à l'année de l'état des lieux à 1509 GWh en 40 ans. L'ensemble des évolutions de consommations résulte en une baisse de 11 % en 40 ans, traduisant des rythmes d'évolution différents entre les secteurs. Dans le scénario considéré, l'industrie connaît une légère hausse de consommation entre 2010 et 2020, puis voit sa consommation stagner, bien qu'il s'agisse d'un secteur à enjeu dans le bilan des consommations énergétiques du territoire. L'horizon 2030, échéance intermédiaire, enregistre tendanciellement une consommation de 1584 GWh, correspondant à une baisse de 6 % par rapport à 2010, cette baisse étant essentiellement due à la mobilité.

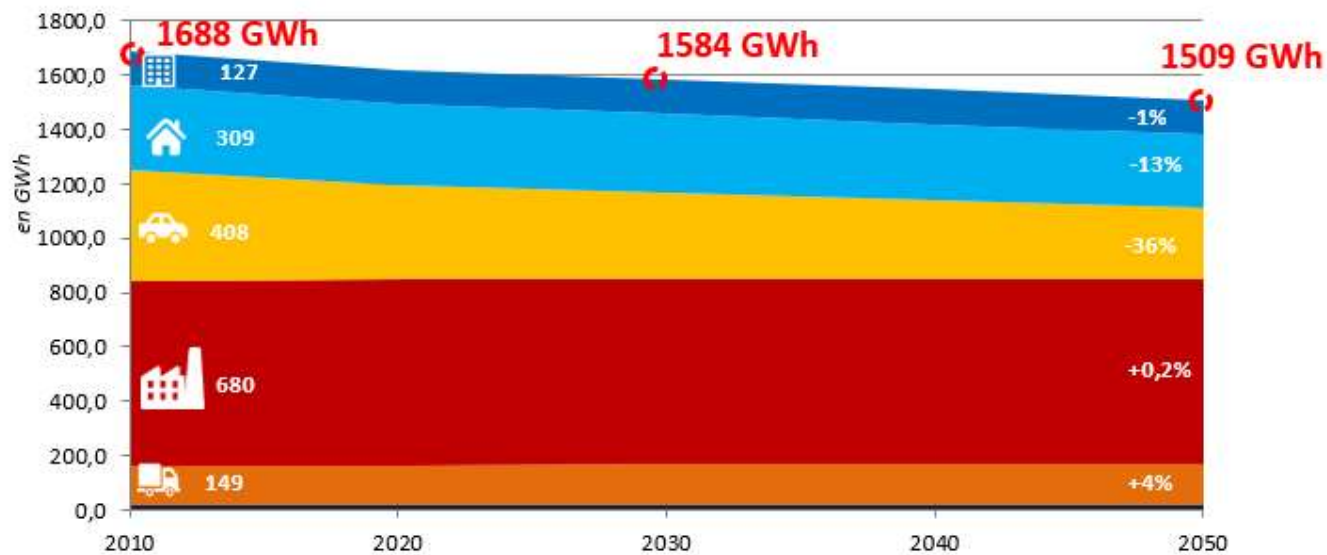









Figure 2 : Évolution des consommations énergétiques par secteur entre 2010 et 2050 suivant le scénario tendanciel



## 1.3 - Scénario « Baisse maximum »

### 1.3.1 - Méthodologie et hypothèses

Les résultats présentés dans ce scénario traduisent les effets des actions de maîtrise de l'énergie les plus ambitieuses à l'échelle du territoire sur la consommation énergétique en 2020, 2030, et 2050. Des substitutions d'énergies sont considérées pour les secteurs des transports uniquement, en raison de leur importance. En effet, notre but est de prédire l'effet des actions de maîtrise de l'énergie sur le bilan de consommations énergétiques. Les principes des méthodes employées selon les secteurs sont les suivantes :

SECTEUR	Hypothèses du scénario tendanciel	Sources
 Résidentiel	Rénovation BBC de 95% des logements, soit 8800 logements. Les déconstructions de bâtiments et les actions de rénovation en cours sont prises en compte dans le modèle.	INSEE, Simulation Prosper
 Tertiaire	Rénovation BBC de 95% des surfaces tertiaires, soit 79 000 m <sup>2</sup> de tertiaire public et 102 000 m <sup>2</sup> de tertiaire privé.	Diagnostic EPE, Simulation Prosper
 Industrie	Adaptation du scénario DGEC AMS2 par branche industrielle (sans substitution).	Scénario AMS2 2016-2017 (DGEC) pour la France
 Mobilité	Adaptation du scénario NégaWatt : parts modales par type de territoire, efficacité énergétique, covoiturage et motorisation alternative.	Diagnostic EPE, Scénario NégaWatt
 Fret	Adaptation du scénario NégaWatt <sup>4</sup> : évolution des flux, efficacité et motorisation alternative.	Diagnostic EPE, Scénario NégaWatt
 Agriculture	Adaptation du scénario Afferres 2050 (scénario de transition agricole et alimentaire élaboré par Solagro) <sup>5</sup> sans évolution du mix énergétique.	Observatoire HdF, Afferres 2050
 Éclairage public	Remplacement intégral par des LEDs, Optimisation en fonction des communes.	INSEE, Simulation Prosper

<sup>4</sup> NégaWatt est une association œuvrant pour la transition énergétique. [www.negawatt.org](http://www.negawatt.org)

<sup>5</sup> Solagro est une entreprise associative œuvrant pour la transition énergétique. <https://solagro.org/>

## 1.3.2 - Évolution du profil de consommations

Afin de quantifier les résultats des actions de maîtrise de l'énergie sur le territoire, il est important de prédire les consommations à plusieurs horizons de temps intermédiaires (2020, 2030, 2040). Cet exercice permet de rendre compte de la faisabilité des actions choisies et de les adapter éventuellement pour les décennies suivantes.

En modélisant l'ensemble des gisements d'économie d'énergie sur le territoire de la CCVS, on obtient une baisse considérable des besoins énergétiques. La consommation passe de 1688 GWh, tel qu'il a été établi dans l'état des lieux initial, à 743 GWh en 2050, soit une baisse de 56%. Pour y arriver, des efforts de sobriété et d'efficacité énergétiques sont attendus dans l'ensemble des secteurs, la consommation de chaque secteur est ainsi au moins divisée par deux par rapport à l'état des lieux initial. Par ailleurs, les trajectoires d'évolution de consommations sont plus ou moins continues en fonction du secteur considéré. De manière générale, le rythme s'accélère à partir de 2020.

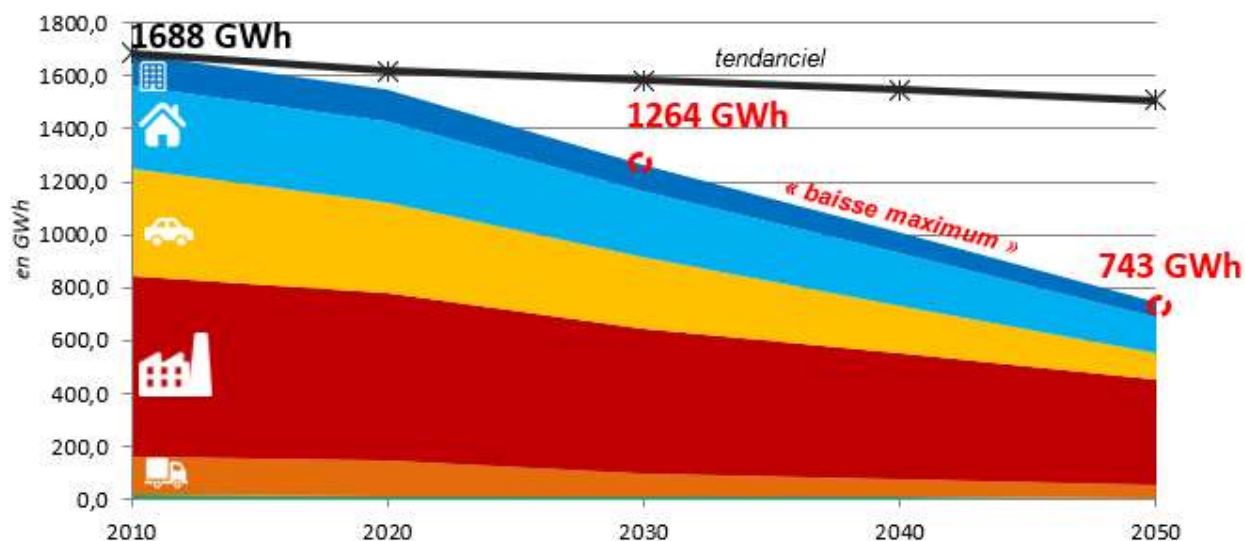


Figure 3 : Évolution des consommations entre 2010 et 2050 par secteur suivant le scénario tendanciel et le scénario « maximum » de la CCVS

La représentation de l'évolution des mix énergétiques par secteur illustre des tendances différentes en fonction du secteur. Par exemple, les transports sont le seul poste pour lequel la part de gaz, due à l'introduction de GNV, est amenée à croître. Quant à l'électricité, des baisses de 41% pour les bâtiments et 36% pour l'industrie sont envisagées par rapport à l'année de référence (2010), en parallèle d'une multiplication par 9 des consommations liées à l'usage de véhicules électriques.

Concernant les énergies alternatives, le scénario prend en compte une évolution suivant la tendance actuelle et les projets identifiés. Pour le résidentiel une augmentation de solaire thermique dans les logements neufs a été prise en compte, avec un passage estimé de 0,1 GWh en 2010 à 1,1 GWh en 2050. Concernant le bois énergie les travaux de rénovation sur les logements utilisant cette énergie permettent d'économiser 42,8 GWh/an en 2050 par rapport à 2010, ce qui correspond à 2,4 fois la consommation des logements au fioul en cette même année. Il serait donc possible de remplacer tous les logements chauffés au fioul par des logements chauffés au bois sans puiser davantage dans la ressource locale.

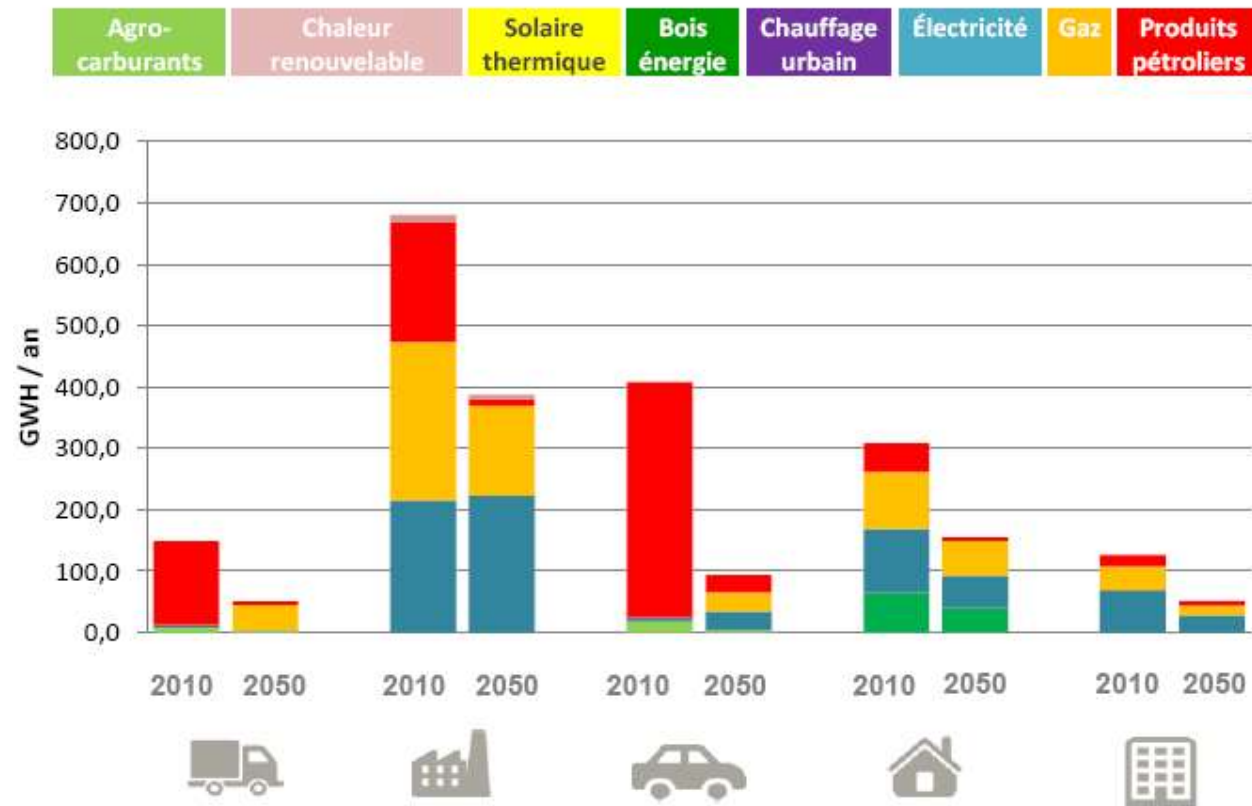


Figure 4 : Comparaison des consommations énergétiques par secteur et énergie entre 2010 et 2050

## Analyse et comparaison au SRADET des Hauts-de-France

Afin de pouvoir juger de l'intérêt du scénario « maximum » du territoire, celui-ci est confronté aux objectifs régionaux d'une part, et au scénario « tendanciel » d'autre part. Il apparaît d'abord que le scénario « tendanciel », tel qu'il a été défini, est loin des objectifs fixés par le SRADET de la région des Hauts-de-France, et ce à tous les horizons et dans tous les secteurs d'activité. Quant au scénario « maximum », celui-ci est globalement satisfaisant, générant une baisse de consommations plus élevée que l'objectif régional en 2030 et 2050. Ce constat valide les résultats du scénario « maximum », et fonde ainsi sa légitimité. Néanmoins, une décomposition sectorielle montre certaines différences entre le scénario « maximum » et le SRADET. Dans les transports en particulier, le scénario dépasse de 25 % l'objectif régional en 2050. Dans le tertiaire, il les dépasse de 7 %. Dans l'agriculture et l'industrie en revanche, les économies d'énergie simulées dans le scénario « maximum » ne suffisent pas à répondre aux objectifs de -47 % et 50% établis en 2050.

L'objectif étant de tendre vers les objectifs régionaux pour l'ensemble des secteurs et non pour chacun des secteurs individuellement, les écarts d'évolution observés n'affectent pas la conformité du scénario. En réalité, au vu de la difficile faisabilité de certaines actions choisies dans le scénario « maximum », un scénario conforme mais « réaliste » reste à définir. Celui-ci se situerait entre le scénario « tendanciel » et le scénario « maximum ». L'établissement d'un scénario « réaliste » fera notamment l'objet de la phase 3 de l'Étude de Programmation Énergétique.

Secteur	Situation en 2030			Situation en 2050		
	SRADET	Tendanciel	Scénario maximum	SRADET	Tendanciel	Scénario maximum
Agriculture	-18%	0%	-15%	-47%	0%	-30%
Industrie	-16%	+4%	-14%	-50%	+4%	-39%
Résidentiel	-18%	-4%	-18%	-52%	-8%	-51%
Tertiaire	-13%	+4%	-18%	-51%	+6%	-50%
Transports	-30%	-5%	-27%	-48%	-10%	-61%
<b>Total</b>	<b>-19%</b>	<b>+1%</b>	<b>-17%</b>	<b>-50%</b>	<b>0%</b>	<b>-45%</b>

Tableau 1 : Évolution des consommations par secteur par rapport à 2010 pour les deux scénarios (tendanciel et « maximum ») et objectifs réglementaires (SRADET Hauts-de-France)

## Conclusion de la partie Consommation

L'analyse des gisements d'économies d'énergie révèle que :

- Le **scénario tendanciel** engendrerait une **baisse** des consommations, à hauteur de **11%** entre 2010 et 2050,
- Le **scénario de « baisse maximum »** permettrait en revanche d'atteindre une **diminution de 56%** des consommations entre 2010 et 2050, en portant l'effort sur tous les secteurs d'activités.

Ces deux scénarios représentent donc **les deux niveaux, minimum et maximum, entre lesquelles sera déterminée ensuite la stratégie énergétique du territoire**, c'est à dire le scénario choisi par les élus du territoire sur le volet des consommations.

## 2 - Production d'énergie

Après avoir observé les opportunités de maîtrise de la demande en énergie sur le territoire, il s'agit d'essayer d'estimer quelle part de la consommation du territoire pourra être couverte par des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) produites localement.

Le scénario tendanciel correspond au maintien de la production actuelle sans développement supplémentaire, soit une production totale de **1 032 GWh** en 2014.

Le scénario maximal énergétique correspond à l'atteinte des potentiels maximaux (détaillés dans le rapport de diagnostic) d'ici 2050. Sont ici présentés les conclusions synthétiques et les comparatifs par rapport à la consommation.

## 2. 1 - Production de gaz renouvelable de la méthanisation



Les matières issues des cultures et de l'élevage représentent près de 40 GWh mobilisables à moyen terme (2030). Ce sont les principales sources de substrats pour la méthanisation, les autres gisements (déchets de l'industrie agroalimentaire, boues de STEP, ...) pouvant représenter un appoint surtout utile pour la diversification des sources d'approvisionnement.

En termes de développement, cela représente environ six installations sur la période, ce qui est conforme aux objectifs de développement ambitieux de la région. Dans ce cas, la question d'une adaptation substantielle du réseau de distribution se posera rapidement.

La méthanisation en injection constitue donc une filière prioritaire pour le territoire.

	Scénario de consommation	
	Tendanciel	« Baisse maximum »
Gisement brut	<b>118 GWh</b> (hors CIVE) <b>123 GWh</b> (avec CIVE)	
Mobilisable en 2030	<b>37 GWh</b> (hors CIVE) <b>39 GWh</b> (avec CIVE)	
Equivalence en installations	4-5 d'installations mobilisables en 2030	
Consommations de gaz en 2050	<b>168 GWh</b>	<b>111 GWh</b>
Part de la consommation couverte par la production brute locale	<b>73 %</b>	<b>111%</b>

## 2. 2 - Electricité renouvelable



### Energie éolienne :

En croisant à la fois les cartes issues du SRE et du Schéma d'insertion de l'éolien du futur PNR, il apparaît que le territoire a déjà réalisé une bonne partie de son potentiel.

Les possibilités futures de production accrue se situent essentiellement dans l'évolution des parcs existants avec le repowering à venir. En considérant que toutes les éoliennes voient leur puissance passer à 3,6 MW, l'augmentation de puissance installée serait de **55 MW supplémentaires** et entraînerait une augmentation de la production de **121 GWh/an**.

### Energie hydraulique :

Le potentiel de développement respectueux des contraintes spécifiques au milieu aquatique est réduit avec des projets potentiels dont la puissance serait inférieure à 150 kW. Les puissances développées sont négligeables et ce type d'aménagement n'est a priori pas une priorité en comparaison des autres usages du cours d'eau, notamment de sa navigabilité.

### Energie solaire photovoltaïque :

Le potentiel d'installations se répartit entre :

- bâtiments du secteur résidentiel pour de petites installations en très grand nombre
- et de grandes toitures du secteur industriel et agricole que les instances du territoire peuvent accompagner, notamment pour des projets en autoconsommation.

De plus, un certain nombre de friches sur le territoire pourrait faire l'objet de projets de centrales photovoltaïques au sol de puissance considérable.

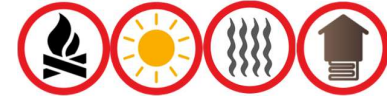
Un objectif à long terme du territoire serait la production de **98 GWh/an**, qui ferait du photovoltaïque la deuxième source d'électricité renouvelable après l'éolien.



Le bilan de potentiel d'électricité renouvelable sur le territoire s'établit à environ **479 GWh**. En rapport avec les consommations d'électricité estimées en 2050, ce potentiel permettrait au territoire de devenir très exportateur en électricité notamment grâce à l'éolien et au photovoltaïque.

	Scénario de consommation	
	Tendanciel	« Baisse maximum »
<b>Gisement brut</b>	<b>479 GWh</b> <u>Eolien</u> : 142 GWh (production actuelle + projets) + 121 GWh (repowering) <u>Hydroélectrique</u> : 0,8 GWh <u>Photovoltaïque sur toiture</u> : 215 GWh	
<b>Mobilisable en 2030</b>	<b>362 GWh</b> <u>Eolien</u> : 142 GWh (production actuelle) + 121 GWh (repowering) <u>Hydroélectrique</u> : 0,8 GWh <u>Photovoltaïque sur toiture</u> : 98 GWh	
<b>Equivalence en installations</b>	Repowering des installations éoliennes Plus de 140 ha de panneaux photovoltaïques	
<b>Consommations d'électricité en 2050</b>	<b>195 GWh</b>	<b>142 GWh</b>
<b>Part de la consommation couverte par la production locale brute</b>	<b>246 %</b>	<b>337 %</b>

## 2.3 - Chaleur renouvelable



### Bois-énergie :

Étant donné les ressources forestières, bocagères ou de récupération, limitées sur le territoire, les options à privilégier sont dirigées vers une utilisation locale de la ressource dans de petites unités avec :

- Le développement et l'optimisation de l'utilisation du bois-bûche dans le secteur résidentiel individuel en encourageant de nouveaux équipements plus performants.
- Le développement de petits projets, avec notamment pour cible les secteurs dépendant de l'action publique (enseignement, santé, ...).
- Le développement d'un approvisionnement de proximité par la suite.

### Solaire thermique :

La filière du solaire thermique a indéniablement besoin dans un premier temps de projets exemplaires et de qualité pour se relancer. Créer une ou plusieurs installations collectives de production d'eau chaude sanitaire avec l'aide des AMO compétentes permettra de renforcer cette filière émergente.

### Chaleur thermique :

Certaines entreprises du territoire pourraient faire l'objet d'utilisation de la chaleur fatale.

Le développement de l'utilisation de cette énergie pourrait notamment se faire par le biais d'un développement de réseau au niveau de zones industrielles permettant aux entreprises aux alentours d'utiliser de la chaleur. Ceci permettrait aussi de limiter la longueur de réseau à installer étant donné que les zones industrielles se trouvent en périphérie des centres urbains, où la consommation linéique est importante.

### Géothermie :

Le territoire est favorable à la géothermie en aquifère superficiel avec une majorité de communes où l'énergie disponible serait plus importante que les besoins géothermiques. En cas de ressource faible, des sondes géothermiques peuvent être installées si le nombre de sondes nécessaires pour couvrir le besoin thermique est limité à une dizaine d'unités.

Étant donné les contraintes particulières de cette forme d'énergie, il convient d'agir plus particulièrement dans une logique d'opportunité quand un projet urbanistique se met en place en zone favorable.

### Développement du réseau de chaleur :

Le potentiel de linéaire de réseau de chaleur est concentré sur les zones urbaines du territoire. Ce potentiel doit être associé à une source d'énergie comme la chaleur fatale ou la géothermie, étudiée ci-après.

Le bilan de chaleur renouvelable sur le territoire est supérieur à **240 GWh**. Le potentiel n'est pas totalement estimable en particulier le potentiel géothermique et celui du solaire thermique

	Scénario de consommation	
	Tendanciel	« Baisse maximum »
<b>Gisement brut</b>	<p><b>&gt;244 GWh</b></p> <p><u>Bois énergie</u> = <b>64 GWh</b>  <u>Solaire thermique</u> = non calculable  <u>Géothermie</u> = non calculable, mais important (dizaine de GWh)  <u>Chaleur fatale</u> = <b>180 GWh</b></p>	
<b>Mobilisable en 2030</b>	<p><b>&gt;59 GWh</b></p> <p><u>Bois énergie</u> = <b>59 GWh</b>  <u>Solaire thermique</u> = non calculable  <u>Géothermie</u> = non calculable, mais important (dizaines de GWh)  <u>Chaleur fatale</u> = non calculable</p>	

## 2. 4 - Power to gaz

Le terme « Power to gas » désigne la production de gaz de synthèse grâce à de l'électricité.

Le gisement de CO<sub>2</sub> paraît donc conséquent, avec des productibles de Power-to-gas suivants :

- 73 GWhe/an sur les unités de méthanisation ;
- Aucun potentiel suffisant sur les installations de combustion.

**Soit un total de 73 GWhe/an. Ce résultat est trop brut pour être considéré directement.** Il convient d'ajouter notamment :

- Les contraintes économiques : quelle rentabilité pour ces installations ?
- Les contraintes techniques : Quelle faisabilité pour chaque gisement de CO<sub>2</sub> identifié ? Quelle capacité d'injection sur le réseau de gaz ? Quelle capacité de soutirage sur le réseau électrique aux vues des fortes puissances appelées ?

Néanmoins le potentiel de gisement de CO<sub>2</sub> existe sur le territoire et pourra être considéré avec le déploiement des solutions de Power-to-gas.

## 2. 5 - Conversion du gaz B en gaz H

Une partie de la Région des Hauts-de-France est actuellement alimentée par du gaz naturel à bas pouvoir calorifique (appelé « gaz B »), issu principalement du gisement de Groningue aux Pays-Bas : cette zone représente plus de 1,3 millions, soit environ 10 % de la consommation française, répartis sur 6 départements dont la Somme. La déplétion progressive du gisement ne permet pas d'envisager la prolongation du contrat d'approvisionnement entre les Pays-Bas et la France au-delà de son terme actuel en 2029. En outre, les tremblements de terre dans la région de production pourraient conduire le gouvernement néerlandais à réduire encore plus rapidement la production de gaz B.

Afin d'assurer la continuité d'approvisionnement des 1,3 millions de consommateurs de cette région, il est nécessaire de convertir le réseau de gaz naturel pour lui permettre d'accepter du gaz à haut pouvoir calorifique (appelé « gaz H ») qui alimente le reste du territoire français. Les réseaux de distribution et de transport sont impactés par cette conversion.

La conversion en gaz H de la zone alimentée en gaz B nécessitera à la fois des modifications des infrastructures actuelles et une intervention chez chaque client. La bascule se fera progressivement, en suivant un découpage géographique en une vingtaine de secteurs, à un rythme compatible avec les opérations nécessaires chez les clients et selon un ordonnancement réalisable pour les flux sur le réseau.

## 2. 6 - Conclusion des scénarios énergétiques

L'atteinte des objectifs de maîtrise des consommations d'énergie sur le territoire dépendra de l'implication de l'ensemble des acteurs du territoire : collectivité, entreprises et industrie. Les efforts à fournir sont importants mais ils permettront de diminuer la vulnérabilité du territoire vis-à-vis des coûts de d'énergie tout en dynamisant l'économie locale en créant de l'emploi.

Concernant le développement des énergies renouvelables, le territoire est source de potentiels variés.

Cinq d'installations de méthanisation sont implantables sur le territoire de la Communauté de communes des Villes Sœurs. Tandis qu'une grande partie du potentiel éolien du territoire est déjà réalisé, il existe un grand potentiel concernant l'énergie photovoltaïque répartis entre installations sur bâtiments du secteur résidentiel et grandes toitures du secteur industriel et agricole.

Étant donné la ressource limitée sur le territoire, l'action concernant le bois énergie devra se concentrer vers une utilisation locale de la ressource par le biais du développement d'un approvisionnement de proximité et celui de petits projets de chaufferies bois.

De plus, le territoire est favorable à la géothermie : cette forme d'énergie pourrait être intégrée lors de nouveaux projets urbanistiques. Quelques entreprises du territoire pourraient valoriser la chaleur fatale liée à leur activité : celle-ci peut être valorisée par le biais de réseau de chaleur alimentant des habitations ou par la création de pôle d'attractivité permettant à de nouvelles entreprises d'utiliser cette chaleur disponible.

## 3 - Les scénarios de réduction des émissions de GES

Comme une partie importante des émissions de GES provient directement des consommations et des productions d'énergie, les scénarios des émissions reprennent les hypothèses énergétiques de la partie précédente. A cela s'ajoutent des hypothèses sur les émissions non-énergétiques.

### 3.1.1 - Scénario tendanciel

#### Hypothèses :

En plus des hypothèses énergétiques, les actions suivent les tendances actuelles. Le scénario tendanciel des émissions de GES prend aussi en compte à l'horizon 2050 :

- un verdissement du gaz dans les réseaux (avec diminution du facteur d'émissions) au niveau national et produit localement grâce à la production de biogaz,
- une baisse de **14%** des émissions agricoles (en s'appuyant sur le scénario tendanciel défini dans l'étude Afterres)
- un remplacement important des fluides frigorigènes par des fluides non émetteur de GES (mais pas maximal) : baisse de **75%** grâce à des obligations réglementaires lors du renouvellement du matériel dans le secteur tertiaire et de **50%** dans le secteur résidentiel.
- Une baisse de **89%** des émissions des déchets en enfouissement (hors du territoire), grâce aux évolutions réglementaires en 30 ans.
- Une diminution de la consommation de viande.

#### Résultats :

En termes de réduction des émissions de GES, le **scénario tendanciel** permet seulement une réduction de **24% des émissions directes de GES**, et de **28% des émissions totales** (en incluant les émissions indirectes) d'ici 2050.

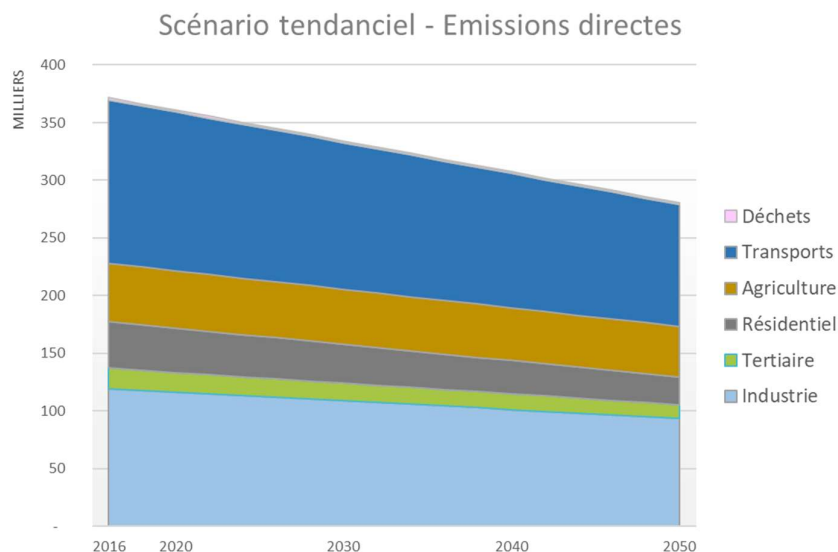


Figure 5 : réduction des émissions directes de GES, scénario tendanciel

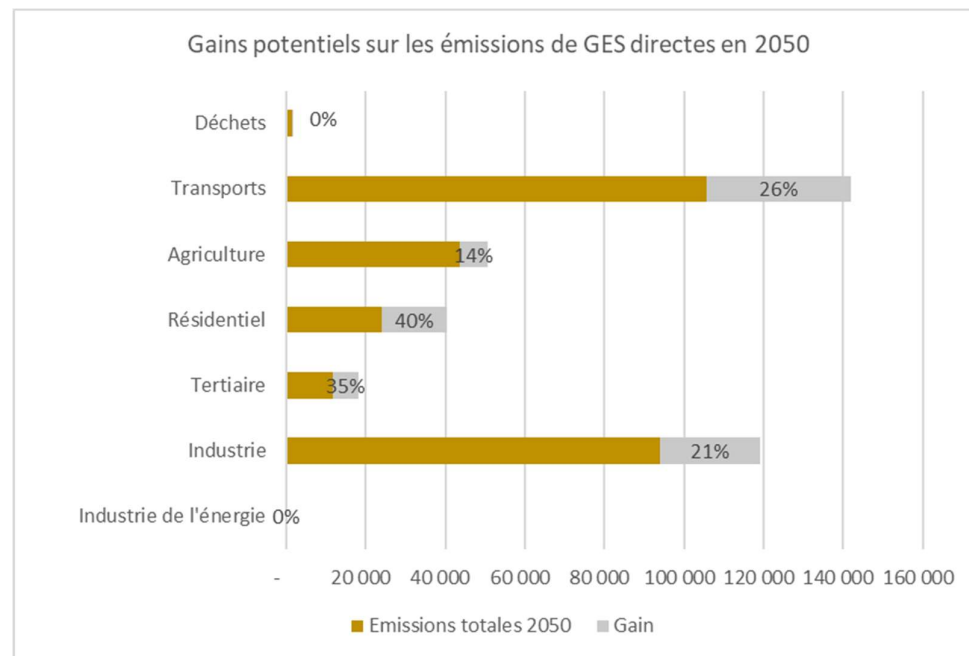
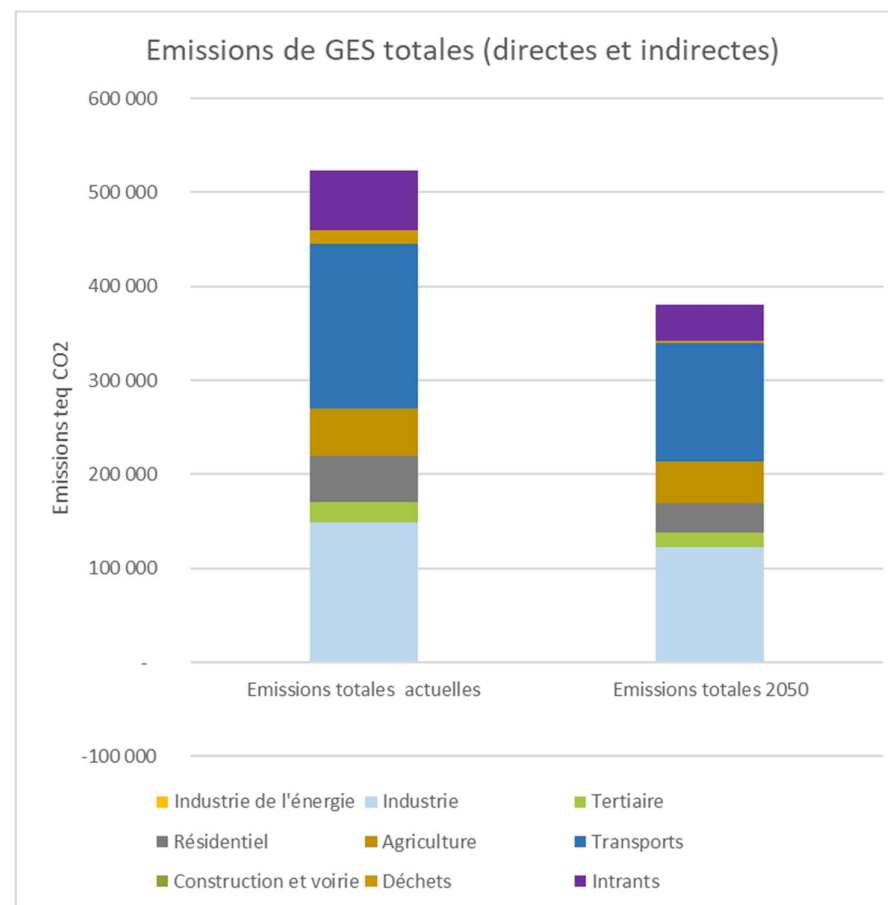


Figure 6 : réduction des émissions directes par secteurs, scénario tendanciel

Les gains sur le scénario tendanciel s'expliquent d'une part par une baisse des consommations d'énergie et d'autre part par les changements de sources d'énergie.

Les secteurs aux plus forts potentiels de réduction pour le scénario tendanciel sont ceux du résidentiel et du tertiaire (avec les baisses des consommations d'énergie et les effets du mix énergétique), avec une baisse respective de 40 et 35%. Viennent ensuite le secteur des transports de l'industrie avec respectivement des baisses de 26 et 21%. L'agriculture a une baisse de 14% de ses émissions. Le secteur des déchets a une réduction des émissions directes négligeable dans le scénario tendanciel. Comme la production d'énergie renouvelable est considéré comme identique entre aujourd'hui et 2050 dans le scénario tendanciel, les émissions ne sont pas diminuées.

**Le scénario tendanciel permet de passer de 10 Teq CO<sub>2</sub> par habitant en 2016 à 7,3 en 2050 sur les émissions directes.**



**Figure 7 : réduction des émissions totales de GES, scénario tendanciel**



## 3.1.2 - Scénario maximal

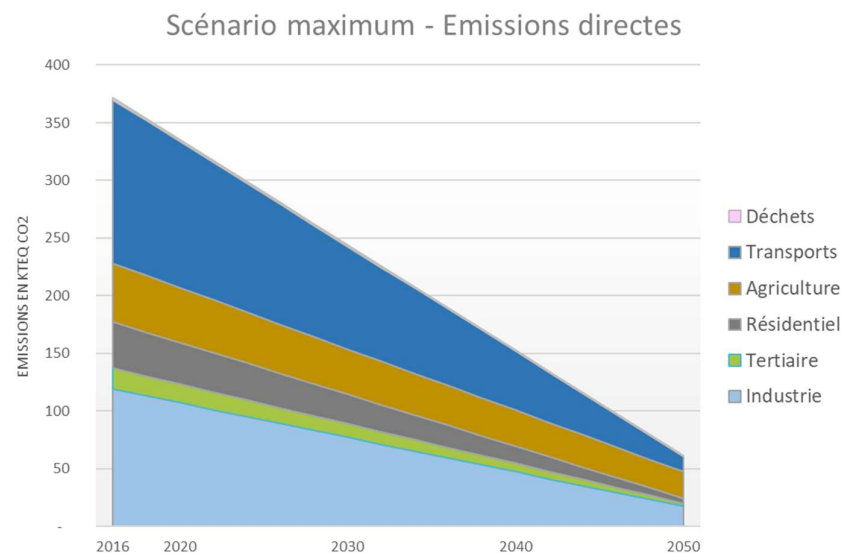
### Hypothèses :

Les hypothèses prises en compte dans le scénario maximum sont présentées dans la partie « potentiels de réduction des émissions de GES » en conclusion du diagnostic territorial. Les hypothèses sont entre autres :

- la réduction maximale possible des consommations d'énergie,
- la production maximale possible d'énergie renouvelable,
- un verdissement fort du gaz dans les réseaux (avec diminution du facteur d'émissions) au niveau national et produit localement grâce à la production de biogaz,
- une baisse de **55%** des émissions agricoles (en s'appuyant sur le scénario tendanciel défini dans l'étude Afterres)
- un remplacement important des fluides frigorigènes par des fluides non émetteur de GES (mais pas maximal) : baisse de **100%** grâce à des obligations réglementaires lors du renouvellement du matériel dans le secteur tertiaire et de **90%** dans le secteur résidentiel.
- Une baisse de **81%** émissions des déchets en enfouissement et en incinération (hors du territoire), grâce aux évolutions réglementaires en 30 ans.
- Une diminution de la consommation de viande.

### Résultats :

**Le scénario maximum permet une réduction de 84% des émissions directes de GES, et de 76% des émissions totales (en incluant les émissions indirectes).**



**Figure 8 : réduction des émissions directes de GES, scénario maximal**

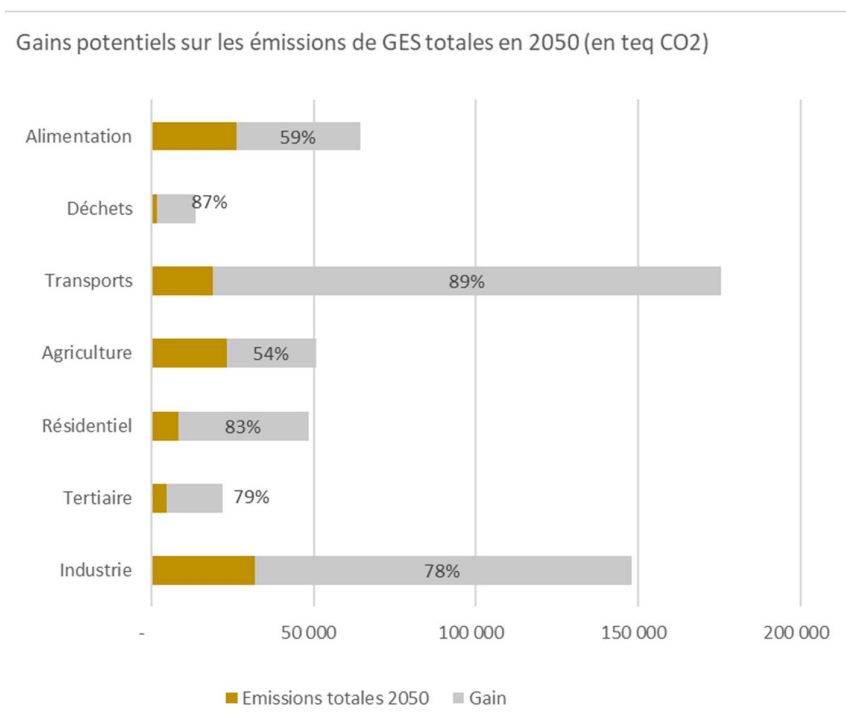


Figure 9 : réduction des émissions totales par secteurs, scénario maximal

Les secteurs dont les réductions contribuent le plus à la baisse totale des émissions sont (par ordre de contribution)

- Les transports (gains du secteur de 89%) grâce au report modal, aux changements d'énergie et aux progrès technologiques,
- Le secteur des déchets (gain de 87%),
- Le secteur résidentiel (gain de 83%),
- Le secteur tertiaire (gain de 79%),
- L'industrie (gain de 78%),
- L'alimentation (gain de 59%),
- Et enfin l'agriculture (gain du secteur de 54%) grâce à des actions ambitieuses (selon le scénario Afterres à l'horizon 2050).

L'industrie de l'énergie voit ses émissions multipliées par 13 (non représentée sur le graphique des émissions par secteurs) car même si la production issue des énergies renouvelables produit très peu d'émissions, celles-ci deviennent un peu plus significatives dans le total des émissions en 2050.

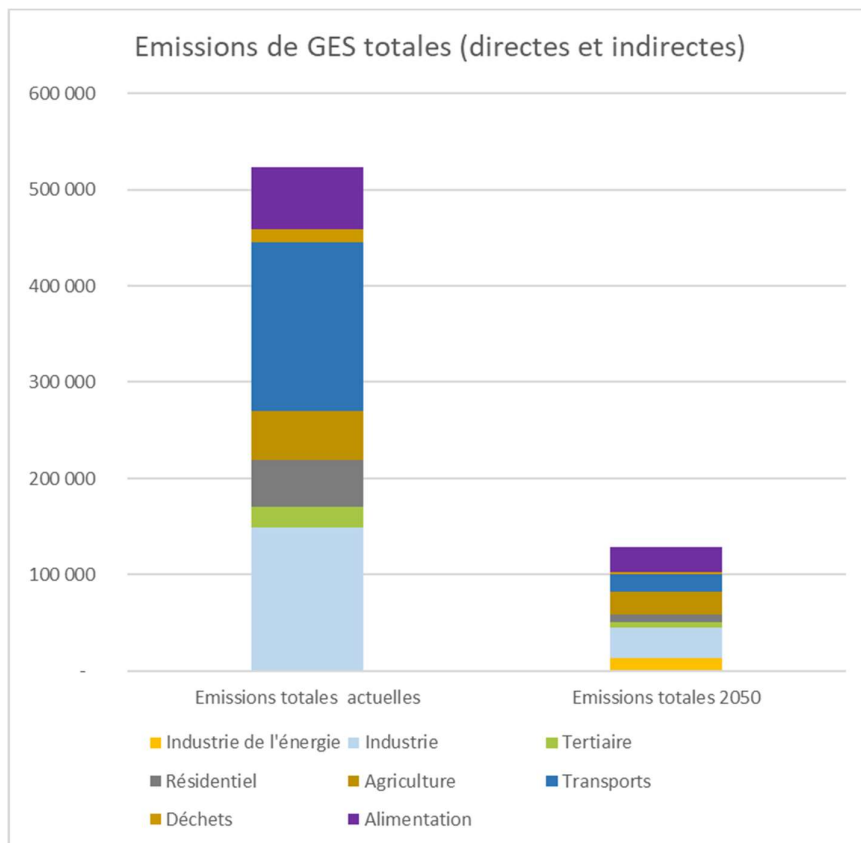


Figure 10 : réduction des émissions totales de GES, scénario maximal

Ce scénario permet **une division par 6 des émissions directes de GES.**

Ce scénario permet de passer **de 10 Teq CO2 par habitant en 2016 à 1,6 en 2050 d'émissions directes.**

**Les émissions par habitant respectent les objectifs de réduction de la stratégie nationale Bas Carbone 2019 (SNBC) qui vise en 2050 des émissions de GES inférieures à 2 Teq CO2 par français.**

## 3. 2 - Conclusion des scénarios

Pour résumer, le **scénario tendanciel** a une légère décroissance de **11%** des consommations d'énergie, une production d'énergie égale à celle d'aujourd'hui et une réduction de **24%** des émissions directes de GES.

Le **scénario maximal** permet une réduction des consommations d'énergie de **56%**, une production d'énergie **multipliée par 6 (des gisements bruts)** et une réduction de **83%** des émissions directes de GES.

En comptant par habitant, les réductions de consommations sont de 90% ce qui est en adéquation avec les objectifs des SRADDET. Les émissions directes par habitant de GES sont également dans les objectifs de la SNBC à l'horizon 2050.