



Baie de Somme 3 Vallées



PLAN CLIMAT
AIR ENERGIE

Plan Climat Air Energie Territorial de Baie de Somme 3 Vallées

Scénarios et stratégie (Rapport de phase 2)



Rédacteurs :

Théo Forté, AEC

Emilie Essono, Energie Demain

Bettina Picard Lanchais, BS3V

Coordonnateurs :

Delphine Roger, FDE80

Bettina Picard-Lanchais, BS3V

Relecteurs :

Josué Bulot, BS3V

François Brasseur, BS3V

Date : 31/03/2020 (relecture d'août 2020)

Version : Arrêt projet

Sommaire

Sommaire.....	3
1. Introduction	5
2. Scénarisation des besoins énergétiques futurs du territoire : 2020, 2030, 2050	6
2.1 Contexte régional	6
2.2 Scénario « Tendanciel »	10
2.3 Scénario « Maximum ».....	13
2.4 Analyse par secteur.....	15
2.5 Synthèse du scénario retenu.....	28
3. Potentiel de développement des EnR&R.....	29
3.1 Contexte national et régional.....	29
3.2 Méthodologie générale.....	29
3.3 Gaz renouvelable de la méthanisation.....	33
3.4 Électricité éolienne terrestre.....	37
3.5 Production d'électricité sur le domaine public maritime.....	40
3.6 Électricité hydroélectrique	41
3.7 Électricité photovoltaïque sur toitures et au sol (friches)	42
3.8 Bois-énergie.....	45
3.9 Solaire thermique.....	47
3.10 Géothermie	49
3.11 Réseaux de chaleur	51
3.12 Récupération de chaleur fatale	52
3.13 Power to gas : Production d'hydrogène et méthanation	55
3.14 Pyrogazéification	56
3.15 Synthèse du potentiel de développement des EnR&R dans le scénario retenu	57
3.16 Balance énergétique du scénario du territoire	57
3.17 Facture énergétique du scénario retenu.....	58
4. Scénarios des émissions de GES.....	60
4.1 Contexte régional	60
4.2 Méthodologie générale	60
4.3 Influence des scénarios énergétiques sur les émissions de GES.....	61
4.4 Constructions de Scénarios de baisse des émissions de GES non énergétiques.....	61
4.5 Synthèse du scénario retenu de réduction des émissions de GES	64
5. Scénarios de réduction des polluants atmosphériques	66
5.1 Contexte régional	66
5.2 Méthodologie générale	66
5.3 Détail des scénarios pour chaque type de polluant	67
5.4 Synthèse des scénarios de réduction des polluants atmosphériques.....	72

6.	Stratégie d'adaptation au changement climatique	74
6.1	Rappel des enjeux	74
6.2	Définition de la stratégie d'adaptation	75
7.	Synthèse de la stratégie du territoire	76
	Illustrations du rapport.....	79
	Annexe 1 – Tableur de calcul de la réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques non énergétiques d'origine agricole	81

1. Introduction

Face aux enjeux Energie Climat que le diagnostic a permis d'identifier, Baie de Somme 3 Vallées, la Communauté d'Agglomération de la Baie de Somme, la Communauté de Communes du Vimeu, la Communauté de Communes du Ponthieu Marquenterre et la Fédération Départementale de la Somme ont mis en place une concertation avec les acteurs, afin de définir le niveau d'ambition du territoire en matière de :

- Réduction des consommations d'énergie
- Production d'énergies renouvelables
- Réduction des émissions de Gaz à effet de Serre (GES) et amélioration de la séquestration carbone (occupation du sol et productions biosourcées)
- Réduction des émissions de polluants atmosphériques.
- Evolutions qualitatives des réseaux énergétiques et de la vulnérabilité du territoire au changement (qui ne font pas l'objet du présent rapport : elles ont été étudiées dans le diagnostic (cf. rapport de phase 1) et intégrées aux objectifs stratégiques du territoire (cf. rapport de phase 3 : « Plan d'action »)).

Pour définir le niveau d'ambition du territoire, les acteurs ont pu s'appuyer sur :

- une analyse du potentiel énergétique du territoire, établi dans le cadre de l'étude de planification énergétique réalisée sous maîtrise d'ouvrage de la Fédération Départementale de la Somme en partenariat avec Baie de Somme 3 Vallées.
- Les études complémentaires menées en régie par Baie de Somme 3 Vallées en ce qui concerne le potentiel de réduction des émissions d'origine non énergétiques de GES et de Polluants Atmosphériques.

Ces études tiennent compte des caractéristiques du territoire, de ses consommations spécifiques, des conditions nécessaires au développement des énergies renouvelables (ressources et projets en cours), des besoins des acteurs et des moyens potentiellement mobilisables.

Un important travail réalisé avec les élus et acteurs a permis de construire les scénarios et la stratégie d'évolution du territoire au cours de :

- 1 réunion de lancement et 4 réunions de Comité de Pilotage composé des élus désignés par BS3V, la FDE80 et les EPCI à fiscalité propre. Il associe les gestionnaires de réseau (ENEDIS, GRDF) et les partenaires régionaux et locaux : Etat, Région, Département, ADEME et Chambres consulaires.
- 1 réunion de comité technique composé de techniciens des membres du comité de pilotage.
- 3 journées complètes d'ateliers partenariaux pour construire la stratégie opérationnelle et le plan d'action, avec les acteurs du territoire : membres des comités de pilotage et technique, maires, associations environnementales, fédérations de professionnels du bâtiment, de l'énergie et des activités économiques du territoire, bailleurs sociaux.
- 1 à 2 réunions de concertation à l'échelle de chaque EPCI, avec les élus et les organes de décision des 3 EPCI (bureaux élargis et/ou commissions environnement et/ou conseils communautaires).
- 1 réunion de concertation à l'intention du public dans le cadre de la concertation préalable.

Ainsi, le territoire de Baie de Somme 3 Vallées vise :

- une réduction de sa consommation totale d'énergie de 19% à l'horizon 2030 et de 41 % à l'horizon 2050 par rapport au niveau de 2012, qui représente un effort significatif par rapport au scénario tendanciel, qui prévoit une baisse de 11 % seulement en 2050. Cet objectif est conforme à celui de la version projet du SRADDET de janvier 2019
- une production d'énergies renouvelables permettant d'atteindre un taux d'autonomie énergétique de 46% en 2030 et 94% en 2050, soit proche d'un territoire à énergie positive.
- une réduction des émissions de GES de 46% en 2030 et 83% en 2050 par rapport à 1990, en intégrant les baisses déjà intervenues au niveau national depuis 1990,
- une réduction des émissions de polluants atmosphériques à l'horizon 2030 (en intégrant les baisses déjà réalisées depuis 2005), à hauteur de : 76,6% pour le SO₂ ; 66,3% pour les NO_x ; 52% pour les COVNM ; 3,9% pour le NH₃ ; 50,3% pour les PM2.5 et 38,8% pour les PM10.

Il s'agit ici de scénarios construits en s'appuyant sur une expertise technique des potentialités du territoire. Les scénarios retenus ne constituent pas une simple déclinaison locale théorique des scénarios nationaux et régionaux. Le présent rapport explique les méthodologies suivies et les hypothèses retenues pour l'établissement de ces scénarios.

2. Scénarisation des besoins énergétiques futurs du territoire : 2020, 2030, 2050

Cette partie se focalise sur les projections des consommations énergétiques du territoire. Elles sont analysées pour sept secteurs d'activités :

- Résidentiel : logements des ménages,
- Tertiaire : activités de services : commerces, bureaux, écoles, ...
- Industrie : activités de production de biens matériels,
- Mobilité : transport de personnes (voiture, train, bus, avion, ...),
- Fret : Transport de marchandises (routier, ferroviaire, aérien, ...),
- Agriculture : activités de culture et d'élevage,
- Eclairage public.

L'objectif principal de scénarisation est de préciser les choix d'orientations en matière de consommation d'énergie pour répondre aux objectifs du PCAET. Une série d'hypothèses multisectorielle est établie, 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.

Ensuite, 2 scénarios intermédiaires ont été établis (niveaux d'ambitions compris entre le scénario tendanciel et le scénario maximum) : scénario intermédiaire 1 et scénario intermédiaire 2 (plus ambitieux que le scénario intermédiaire 1), en veillant à rester sur des **propositions de scénarios faisables d'un point de vue technico-économique**. Ces deux scénarios ont été étudiés par les acteurs du territoire aux cours d'un comité technique et d'un comité de pilotage, en s'appuyant sur les propositions d'expert du cabinet Energie Demain. Nb : Le scénario intermédiaire 1 n'est pas présenté dans le présent document.

**A cette issue, les élus ont retenu le scénario intermédiaire n°2 le plus ambitieux
appelé dans le présent document « Scénario retenu »**

2.1 Contexte régional

La scénarisation des besoins énergétiques futurs du territoire de Baie de Somme 3 Vallées 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). Les objectifs quantitatifs de réduction des consommations par secteur fixés par le projet de SRADDET sont rappelés en Figure 1.

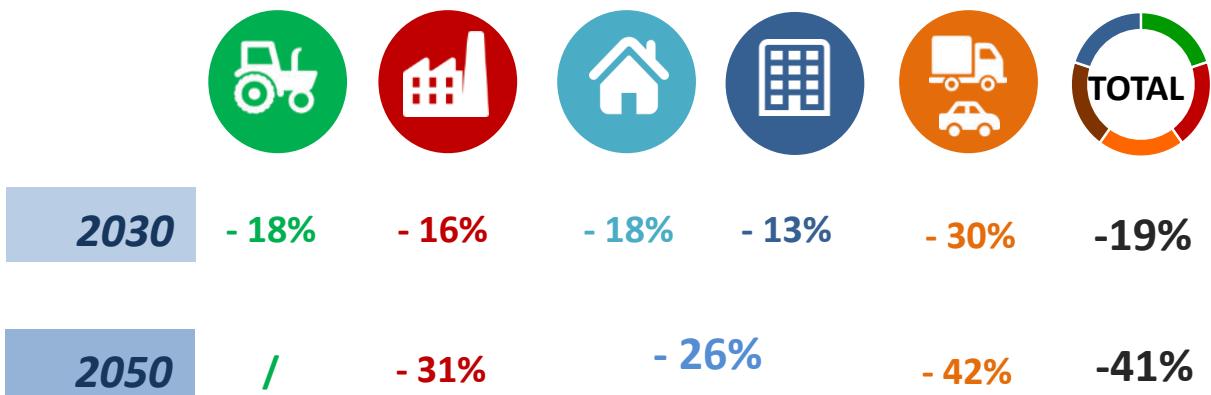


Figure 1 : Objectifs de réduction des consommations fixés par le projet de SRADDET de la région des Hauts-de-France (arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019), aux horizons 2030 et 2050

Suite à l'arrêt du projet de SRADDET en janvier 2019 par la Région Hauts de France, celui-ci a fait l'objet d'une enquête publique dont les enseignements sont en cours d'intégration en janvier 2020 (date de finalisation du présent document) en vue d'une approbation préfectorale au cours du premier semestre 2020. Les objectifs ci-dessus pourraient donc être amenés à évoluer.

2.1.1 Synthèse des scénarios d'évolution des consommations énergétiques : tendanciel, maximum et retenu

Les hypothèses utilisées pour les scénarios tendanciels, maximum et retenu pour le territoire sont synthétisés dans le tableau suivant, ainsi que le pourcentage de baisse des consommations occasionnés pour le secteur concerné.

	Scénario tendanciel		Scénario maximum		Scénario retenu	
	Evolution appliquée à horizon 2050	Réduction par rapport à 2012	Hypothèses pour la détermination des potentiels maximum	Réduction par rapport à 2012	Hypothèses du scénario retenu	Réduction par rapport à 2012
 Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation légère de 62% des logements Soit 750 rénovation légères/an Construction neuve pour la population supplémentaire (selon RT2012, 2020) 	-11%*	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation BBC de 95% des logements, soit 1426 logements BBC/an Déconstructions de bâtiments / actions de rénovation en cours prises en compte 	- 55%*	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation BBC de 20 % des logements, soit 300 logts/an Rénovation intermédiaire de 40 % des logements soit 600 logts/an Soit 60% des logements 	- 26%*
 Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> Public : Rénovation légère de 35% des surfaces, soit 4 800 m²/an Privé : Rénovation légère de 35% des surfaces soit 9 100 m²/an Construction neuve pour la population supplémentaire (selon RT) 	*+0%	<ul style="list-style-type: none"> Public : Rénovation BBC de 95% des surfaces tertiaires, soit 414 500 m² au total et 14 000 m²/an Privé : Rénovation BBC de 95% des surfaces tertiaires, soit 779 200 m² au total et 26 000 m²/an 	- 57%*	<ul style="list-style-type: none"> Public : <ul style="list-style-type: none"> 40 % de rénovation BBC soit 5 800 m²/an ; 30 % de rénovation Intermédiaire soit 4 360 m²/an Privé : <ul style="list-style-type: none"> 40% de rénovation BBC soit 10900m²/an 30% de rénovation intermédiaire, soit 8200 intermédiaires m²/an Soit 70% des surfaces 	- 24%*
 Fret	<ul style="list-style-type: none"> Performance des moteurs : -25% à -31% selon modes. Augmentation des distances parcourues : +94% Incorporation d'agro carburant : de 7% en 2010 à 10% en 2020 puis stabilisation 	+4%*	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation du scénario NégaWatt : évolution des flux, efficacité et motorisation alternative. 	- 61%*		- 40%*

	Scénario tendanciel		Scénario maximum		Scénario retenu	
	Evolution appliquée à horizon 2050	Réduction par rapport à 2012	Hypothèses pour la détermination des potentiels maximum	Réduction par rapport à 2012	Evolution appliquée à horizon 2050	Réduction par rapport à 2012
 Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'évolutions considérées 	+0%*	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation du scénario Afterres 2050 sans évolution du mix énergétique. 	- 30%*	66% du scénario potentiel maximum	- 20 %*
 Mobilité	<ul style="list-style-type: none"> Performance des véhicules : + 47% Distances parcourues : + 22% Covoitage : + 2% <p>Incorporation d'agro carburant : de 6% en 2010 à 10% en 2020 puis stabilisation</p>	*-25%	<p>Adaptation du scénario NégaWatt : parts modales par type de territoire, efficacité énergétique, covoitage et motorisation alternative.</p> <ul style="list-style-type: none"> Distances parcourues : -21%. Taux d'occupation des véhicules : 1,5. Modes doux x4. Ferroviaire x3. Transports en commun x4 	- 69%*	<ul style="list-style-type: none"> Distances parcourues : -21%. Taux occupation véhic. 1,47. Modes doux x3. Ferroviaire x2. Transports en commun x3 	- 54%*
 Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Consommations réelles jusqu'en 2016 (Gaz, Elec) Aucune évolution ensuite (hypothèses scénario AME¹ de la DGEC) 	*-3%	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation du scénario DGEC AMS2 par branche industrielle (sans substitution) 	- 53%*	68% du scénario potentiel maximum	- 36%*
TOTAL	- 12 % (méthode cadastrale)		- 63 % (méthode cadastrale)		- 41 % (méthode cadastrale)	

* Méthode par responsabilité

Tableau 1 : Tableau des hypothèses d'évolution des consommations énergétiques appliquées pour les scénarios tendanciel, maximum et retenu

Le scénario retenu correspond au scénario intermédiaire le plus ambitieux qui a été établi dans le cadre de l'étude de planification énergétique, **au regard du niveau d'ambition du programme d'action retenu (cf. rapport de phase 3)**. Il correspond à la réalisation de 65% du scénario potentiel maximum, ce qui est non négligeable, pour un territoire rural, touristique, avec un bâti ancien, disposant de peu de moyens financiers (revenu médian des habitants : 18 130€/an).

Le scénario retenu est aussi ambitieux que le scénario de la version projet du SRADDET de janvier 2019 qui vise -19% de réduction des consommations entre 2012 et 2030, et -41% à l'horizon 2050. Il est légèrement moins ambitieux que les objectifs de la LTECV qui vise -20% des consommations d'énergie finale entre 2012 et 2013, et -50% de consommations à l'horizon 2050.

¹ Le scénario AME (Avec Mesures Existantes) illustre les évolutions tendancielles des consommations d'énergie.

2.2 Scénario « Tendanciel »

2.2.1 Méthodologie

Le scénario dit « tendanciel » désigne le scénario d'évolution des consommations sans actions supplémentaires de la collectivité. Il prend notamment en compte les évolutions réglementaires (Ex : RT2020) et technologiques prévisibles (Ex : amélioration des motorisations). Les principales hypothèses par secteur sont résumées ci-dessous :

SECTEUR	Hypothèses du scénario tendanciel à l'horizon 2050	Sources
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation légère de 62% des logements Construction neuve pour la pop supplémentaire (selon RT2012, 2020) 	SRCAE Picardie ²
Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation légère de 35% du privé existant Construction neuve pour la pop supplémentaire (selon RT) 	SRCAE Picardie
Fret	<ul style="list-style-type: none"> 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 	Energies Demain, d'après SRCAE et rapport « Cinq scénarios pour le fret et la logistique en 2040 », PREDIT.
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'évolutions considérées 	Energies Demain
Éclairage public	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'actions de maîtrise de l'énergie Croissance du parc en fonction de la population 	Energies Demain
Mobilité	<ul style="list-style-type: none"> Performance des véhicules : + 47% Distances parcourues : + 22% Covoiturage : + 2% Incorporation d'agro carburant : de 7% en 2010 à 10% en 2020 puis stabilisation 	Energies Demain d'après le SRCAE
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Consommations réelles jusqu'en 2016 (Gaz, Elec) Aucune évolution ensuite 	GRT, GRDF, ENEDIS

Évolution de la population

L'évolution de la population 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 appliquées afin de rester le plus réaliste possible. Sur le territoire de BS3V, la population passe ainsi de 107 000 habitants en 2010 à 108 500 en 2050 soit une augmentation de 1,4%. L'évolution de la population est un facteur important car elle influe sur les hypothèses prises dans de nombreux secteurs : résidentiel, tertiaire, transports...

² Les objectifs fixés par le SRCAE Picardie sont repris même s'il a été annulé par la Cour Administrative d'appel de Douai le 16/06/2016), car le SRADDET (en cours de validation) en reprend le contenu.

³ Scénario central de projection de population 2013 – 2070, INSEE, 2016

2.2.2 Évolution du profil de consommations

De l'application des hypothèses du scénario « tendanciel » résulte une légère baisse des consommations énergétiques à horizon 2050.

Celle-ci passe de 3113 GWh à 2785 GWh en 40 ans, soit une baisse de 11 % en 40 ans, traduisant des rythmes d'évolution différents entre les secteurs. Dans le scénario considéré, certains secteurs voient même leurs consommations stagner entre 2010 et 2050 (industrie et agriculture). L'horizon 2030, échéance intermédiaire, enregistre tendanciellement une consommation de 2917 GWh, correspondant à une baisse de 6 % par rapport à 2010.

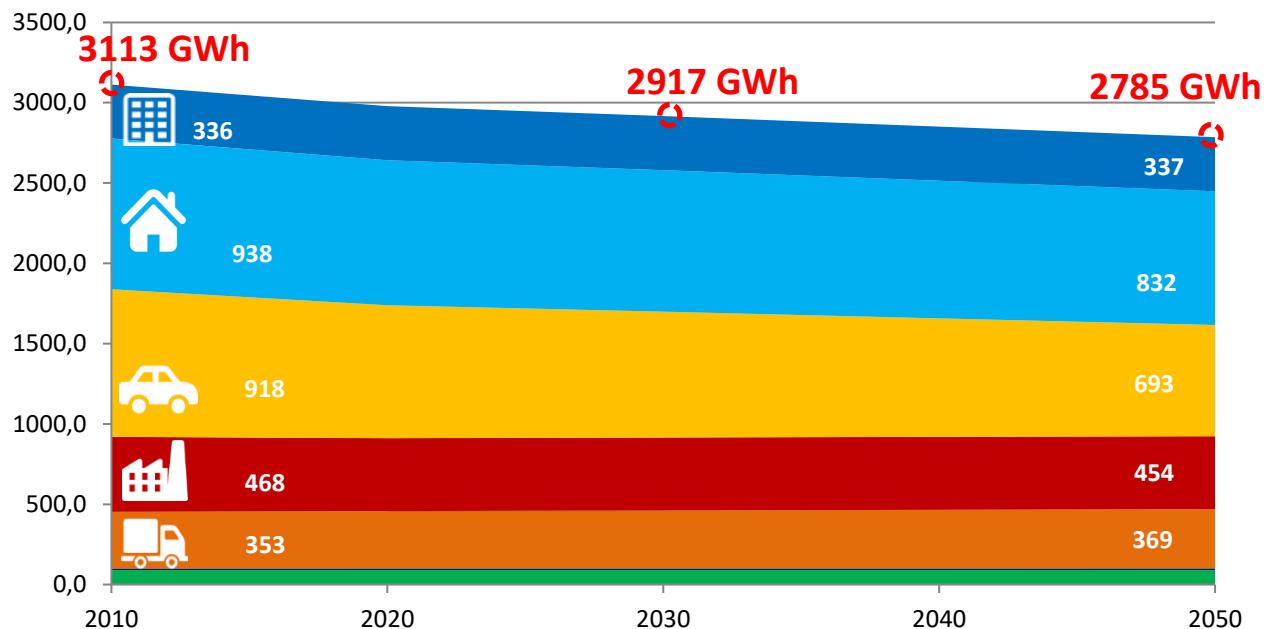


Figure 2 : Évolution des consommations énergétiques par secteur entre 2010 et 2050 suivant le scénario tendanciel

Cette évolution des consommations d'énergie, peut être traduite par type d'énergie, sans travail de refonte du mix énergétique (qui dépend 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.

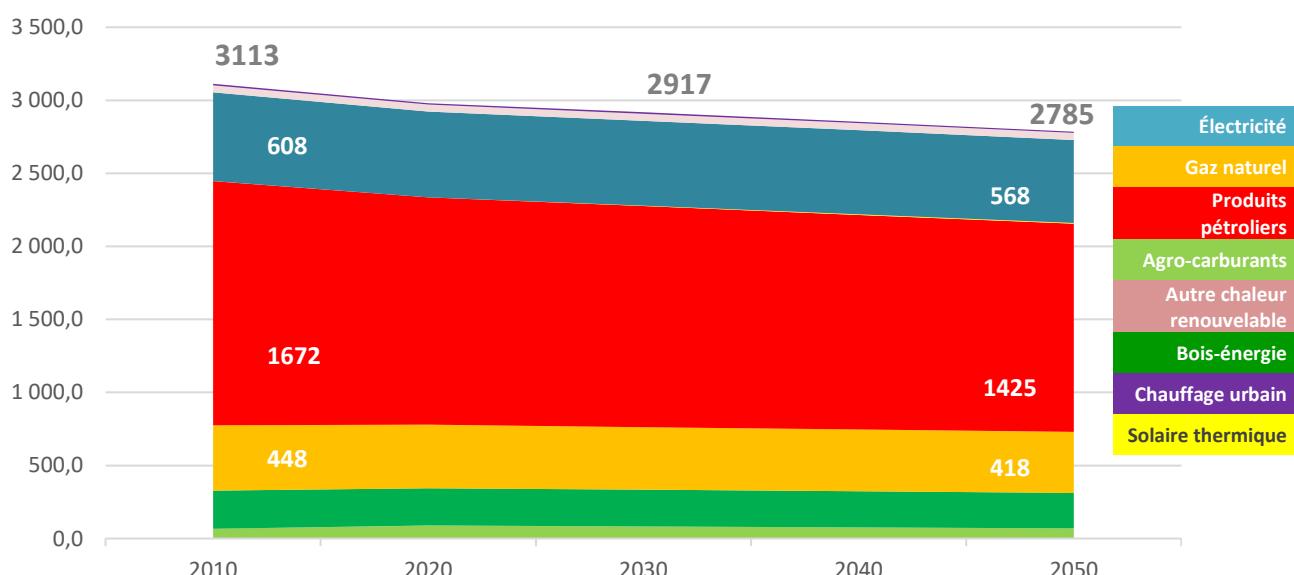


Figure 3 : Évolution des consommations par énergie entre 2010 et 2050 suivant le scénario « tendanciel », en GWh

Simulation de la facture énergétique :

Les coûts présentés dans ce rapport représentent la facture énergétique payée par les utilisateurs. Ils sont adaptés à chaque secteur d'activité et prennent en compte un coût moyen d'abonnement. Ils sont calculés en TTC pour les particuliers et Hors TVA pour les professionnels. L'évolution des coûts annuels par énergie est basée sur les données réelles jusqu'en 2017 (source : base de données PEGASE⁴). A partir des de 2018, deux facteurs d'évolution sont pris en compte : le coût de l'énergie et la taxe carbone. Les tableaux ci-dessous résument les hypothèses utilisées :

Tableau 2 : Hypothèses d'évolution des coûts de l'énergie

Energie	Unité	2015	2020	2030	2040	2050	Source
Fioul	\$ / bl	51	79	111	124	137	IEA assumptions 2017 (Scénario RTS « sans baisse de la demande »)
Charbon	\$ / t	64	72	83	87	90	
Gaz	\$ / Nm ³	1,97	2,00	2,91	3,25	3,44	
Électricité	Indice	100	-	110	-	134	Scénario ADEME 80% EnR

Tableau 3 : hypothèses d'évolution de la Taxe Carbone

	2017	2018	2019	2020	2022	2025	2030	2040	2050
€/tonne	30,5	44,6	55	65,4	86,2	103,1	120	160	200
Source	Ministère de la transition écologique et solidaire						Analyse Carbone 4	La valeur tutélaire du carbone, Centre d'Analyse Stratégique, 2009	

Les conditions géopolitiques tant au niveau national qu'international amènent une fluctuation importante des coûts rendant les exercices de prévisions complexes. Cependant, aux horizons 2030 et 2050, il est supposé avec un bon degré de certitude que les énergies fossiles (produits pétroliers et gaz naturel) seront les plus susceptibles d'enregistrer de fortes croissances de prix. Cette hausse se répercutera directement sur la facture liée aux transports, qui sera doublée sur le territoire. De même, étant donné le contexte français de production d'électricité, des fortes augmentations de coûts sont prévisibles ces prochaines années aussi bien pour les usages domestiques qu'industriels.

Sans aucune action supplémentaire pour maîtriser la demande en énergie, **la facture énergétique du territoire serait plus que doublée**. Au total, elle passerait de 290 M€ à l'année de référence à plus de 640 M€ en 40 ans, soit une hausse de 120 %.

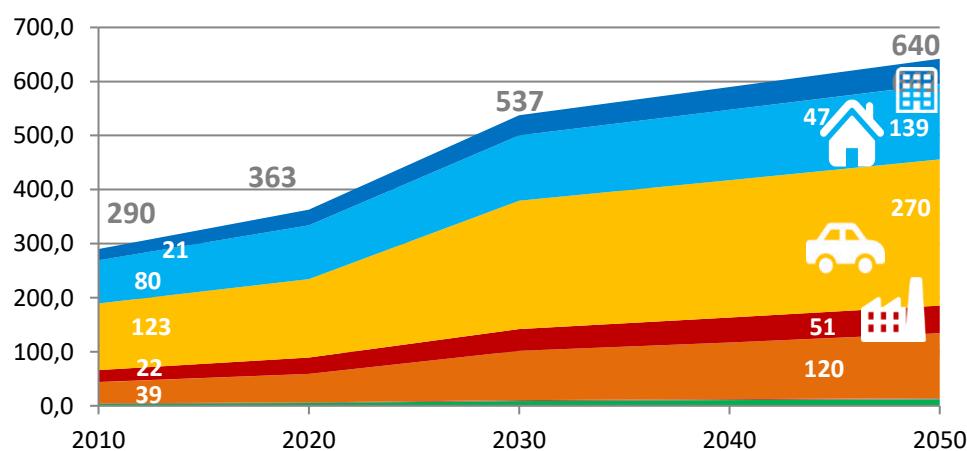


Figure 4 : Évolution de la facture énergétique (en M€) entre 2010 et 2050 suivant le scénario « tendanciel »

⁴ La base de données Pégase (Pétrole, Électricité, Gaz et Autres Statistiques de l'Énergie) est une base ministérielle qui recense les prix annuels et mensuels de l'énergie en distinguant les usages domestiques et industriels.

2.3 Scénario « Maximum »

2.3.1 Méthodologie

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	Action Proposée	Sources
Résidentiel	Rénovation BBC de 95% des logements, soit : - 33 000 maisons individuelles, - 3 000 appartements - 5 000 logements HLM. Les déconstructions de bâtiments et les actions de rénovation en cours sont prises en compte dans le modèle.	<i>INSEE, Simulation Prosper</i>
Tertiaire	Rénovation BBC de 95% des surfaces tertiaires, soit : - 414 500 m ² de tertiaire public - 779 200 m ² de tertiaire privé.	<i>Diagnostic EPE, Simulation Prosper</i>
Fret	Adaptation du scénario NégaWatt : évolution des flux, efficacité et motorisation alternative.	<i>Diagnostic EPE, Scénario NégaWatt</i>
Agriculture	Adaptation du scénario Afterres 2050 sans évolution du mix énergétique.	<i>Observatoire Régional, Afterres 2050</i>
Éclairage public	Remplacement intégral par des LEDs, Optimisation en fonction des communes.	<i>INSEE, Simulation Prosper</i>
Mobilité	Adaptation du scénario NégaWatt : parts modales par type de territoire, efficacité énergétique, covoitage et motorisation alternative. Distances parcourues : -21%. Taux d'occupation des véhicules : 1,5. Modes doux x4. Ferroviaire x3. Transports en commun x4	<i>Diagnostic EPE, Scénario NégaWatt</i>
Industrie	Adaptation du scénario DGEC AMS2 par branche industrielle (sans substitution)	<i>Scénario AMS2 2016-2017 (DGEC) pour la France</i>

2.3.2 Évolution du profil de consommations

En modélisant l'ensemble des gisements d'économie d'énergie sur le territoire de BS3V, une baisse de 59% des besoins énergétiques est obtenue. La consommation passe de 3113GWh, tel qu'il a été établi dans l'état des lieux initial, à 1277 GWh en 2050.

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.

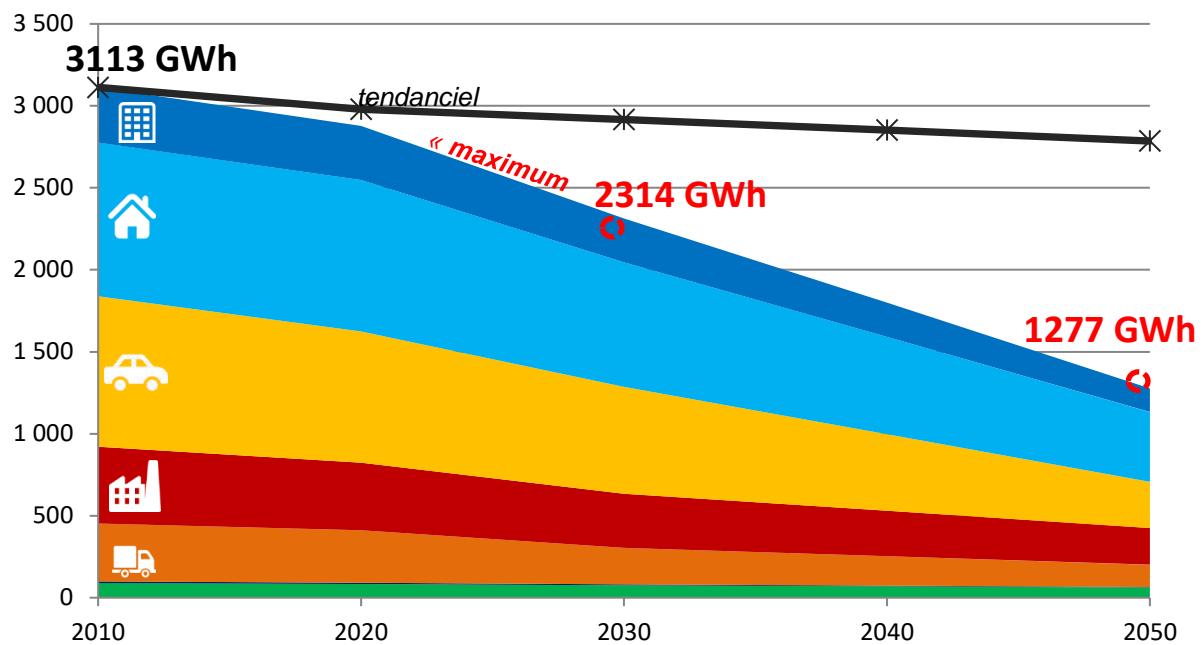


Figure 5 : Évolution des consommations entre 2010 et 2050 par secteur suivant le scénario tendanciel et le scénario « maximum » de BS3V – Source : Energie Demain

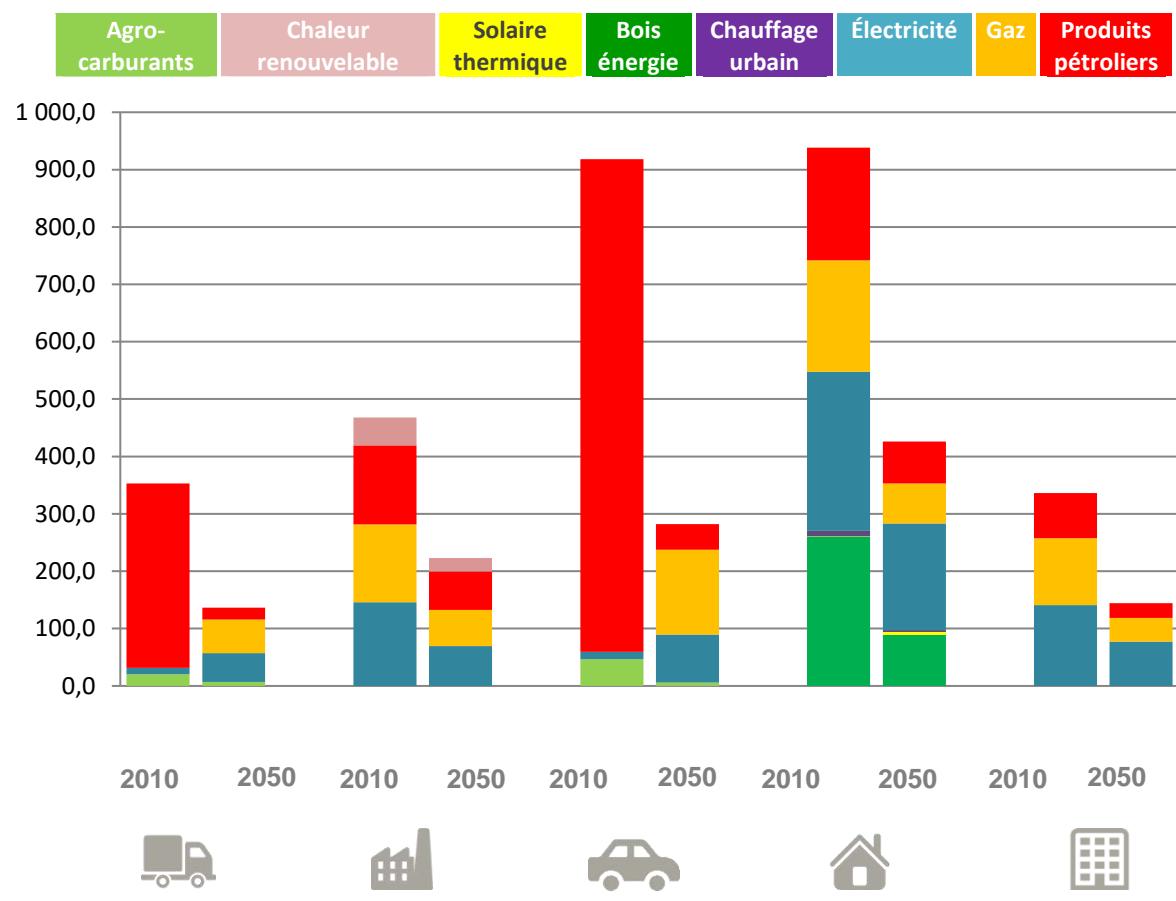


Figure 6 : Comparaison des consommations énergétiques par secteur et énergie entre 2010 et 2050 –
Source : Energie Demain

La représentation de l'évolution des mix énergétiques par secteur illustre des tendances différentes en fonction du secteur.

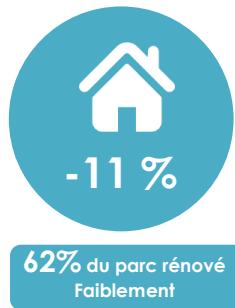
Par exemple, les transports sont le seul poste pour lequel la part de gaz, due à l'introduction de GNV, est amenée à croître. Quant à l'électricité, des baisses de 37% pour les bâtiments et 52 % pour l'industrie sont envisagées par rapport à l'année de référence (2010), en parallèle d'une multiplication par 6 des consommations liées à l'usage de véhicules électriques.

Concernant les énergies renouvelables, le scénario prend en compte une évolution suivant la tendance actuelle. Il en résulte une légère hausse de consommation de chaleur renouvelable en industrie, et une légère augmentation de solaire thermique dans les logements, avec un passage estimé de 0,2GWh en 2010 à 5,1GWh en 2050. Concernant le bois énergie les travaux de rénovation sur les logements utilisant cette énergie permettent d'économiser 170 GWh/an en 2050 ce qui correspond à 2,3 fois la consommation des logements au fioul en cette même année. Il est donc possible d'augmenter la part des logements chauffés au bois sans puiser davantage dans la ressource locale.

2.4 Analyse par secteur

2.4.1 Le résidentiel

- Scénario « Tendanciel »**



La caractérisation de la population du territoire de BS3V permet d'estimer l'évolution du parc de bâtiments résidentiels à horizon 2050. La faible hausse de la démographie se traduit par peu de nouveaux logements construits. Les bâtiments récemment construits répondent à des normes énergétiques et environnementales strictes, et ne présentent alors pas d'enjeux énergétiques particuliers. L'évolution des consommations énergétiques du territoire est uniquement régie par le nombre de bâtiments rénovés énergétiquement. Un rythme de rénovations, majoritairement diffuses, de 2,1 % par an d'ici 2020 (soit environ 950 logements), suivi de 1,6 % par an jusqu'en 2050 (soit environ 700 logements) (hypothèses du scénario prises par Energie Demain). Les rénovations étant de faible performance il en résulte une baisse de 11 % au niveau de la demande énergétique du secteur. Une baisse tendancielle des consommations des différents usages d'énergie est également estimée dans le scénario, se situant entre -10 % et -35 % par logement entre 2010 et 2050.

Détails des hypothèses	
Construction de nouveaux logements	+1,5% à 2050 par rapport à 2010 (<i>Évolution OMPHALE départemental, INSEE</i>) répartie selon la population actuelle. Surface moyenne, conso et mix énergétique correspondant aux RT 2012, puis 2020.
Démolition ou vacance	0,12% par an jusque 2050
Rénovation énergétique de logements	2%/an jusqu'en 2050. Niveau de rénovation faible : gain de 10% sur le chauffage.
Baisse des consommations	Consommation de chauffage : -10%/logement de 2010 à 2050 Consommation électrique spécifique : -16%/logement à 2020, -35%/logement à 2050 (par rapport à 2010) Consommation ECS : -10%/logement à 2020, -14%/logement à 2050 (par rapport à 2010)

- **Scénario « Maximum » :**



95% du parc rénové

Dans le secteur résidentiel, l'objectif est d'atteindre 95 % de logements rénovés au niveau BBC en 2050 (hypothèse simplificatrice que tout type d'étiquette de logement est rénové). Pour y parvenir, Energie Demain a estimé le rythme de rénovation des logements HLM à 165 logements/an d'ici 2050. Pour les logements collectifs non sociaux, il est estimé à 100 logements/an, et pour les maisons individuelles à 1110 logements/an. Dans l'ensemble du parc de logements, seules les résidences principales sont ciblées lorsqu'il s'agit de rénovation énergétique. En plus des bénéfices au niveau des consommations d'énergie, les rénovations des bâtiments résidentiels créent de l'emploi. Le scénario maximum représente environ 680 emplois dont 560 emplois locaux. Pour rappel, le scénario « Maximum » a pour utilité de donner une borne supérieure à l'enjeu de rénovation des bâtiments et se base sur des hypothèses volontairement simplificatrices.

Détails des hypothèses	
Construction de nouveaux logements	+1,5% à 2050 par rapport à 2010 (<i>Évolution OMPHALE départemental, INSEE</i>) répartie selon la population actuelle. Surface moyenne, conso et mix énergétique correspondant aux RT 2012, puis 2020.
Démolition ou vacance	0,12% par an jusque 2050
Rénovation énergétique de logements	3% des logements rénovés par an, au niveau BBC (<i>source : DGALN</i>).
Baisse des consommations	Consommation de chauffage : -70%/logement de 2010 à 2050 Consommation électricité spécifique : -16%/logement à 2020, -35%/logement à 2050 (par rapport à 2010) Consommation ECS : -10%/logement à 2020, -50%/logement à 2050 (par rapport à 2010)

- **Scénario retenu**



900 logts rénovés/an
dont un tiers au niveau
BBC

Le niveau d'ambition choisi par concertation pour le secteur résidentiel est d'atteindre les objectifs suivants :

	2030	2050
Gain de consommation (GWh)	- 108	- 240
% de réduction / 2012	- 12 %	- 26 %
Rythme de rénovation	Rénovation BBC de 300 logt / an Rénovation intermédiaire de 600 logt / an	

Les objectifs stratégiques et opérationnels définis en vue de permettre l'atteinte de ces objectifs chiffrés sont les suivants :

Objectifs Stratégiques		Objectifs opérationnels
A - Favoriser un habitat énergétiquement performant respectueux du patrimoine architectural identitaire	A-1	Sensibiliser la population à la sobriété énergétique
	A-2	Maintenir et renforcer l'accompagnement des ménages
	A-3	Programmer la rénovation de l'habitat
Objectifs annuels de rénovation énergétique déclinés par EPCI : - CABS : 146 BBC, 438 Intermédiaires - CCV : 64 BBC, 191 Intermédiaires - CCPM : 90 BBC, 271 Intermédiaires	A-4	Former et qualifier les acteurs locaux de la filière du bâtiment sur les techniques et matériaux durables et/ou traditionnels et les énergies renouvelables
F - Aménager et gérer le territoire de manière résiliente et sobre en énergie en préservant les puits de carbone	F-1	Prendre en compte les enjeux climatiques et énergétiques dans les documents d'urbanisme

La méthodologie de mise en œuvre de ces objectifs, est décrite pour chaque objectif opérationnel dans le rapport de phase 3 « Plan d'action 2020 – 2026 »

2.4.2 Le tertiaire

- Scénario « Tendanciel » :**



L'évolution tendancielle des consommations énergétiques des surfaces tertiaires repose sur le rythme de rénovation de ces dernières.

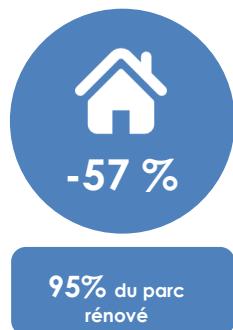
La territorialisation des hypothèses du scénario régional établi dans le cadre du SRCAE de l'ex région Picardie permet de modéliser une rénovation annuelle de 1% des surfaces tertiaires à horizon 2050.

Le parc auquel s'applique ce taux de rénovation est également amené à évoluer au cours du temps, suivant des taux de construction de bâtiments tertiaires estimés à partir du parc initial et de l'évolution statistique des emplois et démographie au sein du territoire.

Au total, ce sont plus de 417 000 m² de surfaces tertiaires qui auront connu une action de rénovation en 2050 soit un rythme de 13 900 m² par an. Les hypothèses établies dans le scénario « tendanciel » du SRCAE, en lien avec le réchauffement climatique, résultent en une hausse d'équipement en climatisation des bâtiments tertiaires, qui augmente de 1 % à 6 % par décennie entre 2010 et 2050.

	Détails des hypothèses
Construction de nouveaux bâtiments tertiaires	+1,5 % à 2050, par rapport à 2010 (<i>Evolution OMPHALE départemental, INSEE et hausse de la surface par emploi</i>) répartie selon les surfaces actuelles. Conso et mix énergétique correspondant aux RT 2012, puis 2020.
Rénovation du parc tertiaire	1 % de surfaces rénovées par an jusqu'en 2050, avec faibles performances de rénovation : gain de 10% sur le chauffage.
Taux d'équipement en climatisation	+1 %/an jusqu'en 2020 par rapport à 2010, +6 % entre 2020 et 2030, puis +5 % entre 2030 et 2050.

- **Scénario « Maximum » :**



Dans le scénario « maximum », et de la même manière que les logements résidentiels, une simulation Prosper incluant la rénovation BBC comme action de maîtrise de l'énergie permet de préciser l'évolution attendue des consommations énergétiques entre 2010 et 2050. Selon les surfaces des bâtiments, une distinction est faite entre les différentes branches du tertiaire public.

Au total ce sont près de 14 000m² par an dans le public et 26 000m² par an dans le privé qui devront être rénovés soit 40 000 m²/an au total. En plus des bénéfices au niveau des consommations d'énergie, les rénovations des bâtiments tertiaires créent de l'emploi. Le scénario maximum représente environ 200 emplois dont 170 emplois locaux.

- **Scénario retenu**

Concernant le secteur tertiaire, un travail différencié a été réalisé sur le tertiaire public, c'est-à-dire le patrimoine des collectivités pour lequel elles disposent de leviers d'action directs, et le tertiaire privé pour lequel les leviers d'actions indirects relèvent plutôt de l'accompagnement des entreprises et autres structures du territoire.

Tertiaire public :

A l'échelle du territoire de BS3V, 436 milliers de m² de surface de bâtiments public (hors parc de l'Etat et de la Région) sont dénombrés, dont 121 milliers de m² qui utilisent un système de chauffage au fioul.

Le niveau d'ambition choisi pour le secteur tertiaire public est d'atteindre les objectifs suivants



	2030	2050
Gain de consommation (GWh)	- 12	- 36
% de réduction/ 2012	- 10 %	- 28 %
Rythme de rénovation	Rénovation BBC de 5800 m ² /an Rénovation intermédiaire de 4360 m ² /an	

Les objectifs stratégiques et opérationnels définis en vue de permettre l'atteinte de ces objectifs chiffrés sont les suivants :

Objectifs Stratégiques		Objectifs opérationnels
D - Engager les collectivités du territoire vers l'éco-exemplarité	D-1	Démarche cit'ergie conjointe CABS et Ville d'Abbeville
	D-2	Sensibiliser les agents et les usagers des bâtiments publics à la sobriété énergétique et à la pollution de l'air intérieur
	D-3	Poursuivre le déploiement du Conseil en Energie Partagé
	D-4	Rénovation thermique éco responsable et mix énergétique de 40 bâtiments publics
	D-5	Poursuivre et développer une gestion Responsable de l'Espace Public : Eclairage et Nature en ville

La méthodologie de mise en œuvre de ces objectifs, est décrite pour chaque objectif opérationnel dans le rapport de phase 3 « Plan d'action 2020 – 2026 »

Tertiaire privé :

Le niveau d'ambition choisi pour le secteur tertiaire privé est d'atteindre les objectifs suivants :



	2030	2050
Gain de consommation (GWh)	- 17	- 49
% de réduction/ 2012	- 7 %	- 21 %
Rythme de rénovation	Rénovation BBC de 10 900 m ² /an Rénovation intermédiaire de 8 200 m ² /an	

La réduction des consommations énergétiques dans ce secteur passe par un accompagnement des entreprises du territoire, notamment dans le cadre des actions inscrites dans les objectifs opérationnels suivants (décrisés dans le rapport de phase 3 « Plan d'action 2020 – 2026 »).

	Objectifs opérationnels	Actions
C-1	Promouvoir la maîtrise des dépenses énergétiques et des flux dans les entreprises	<ul style="list-style-type: none"> - Volet "petit tertiaire" du " Service d'accompagnement à la rénovation énergétique " (SARE) - Promotion de l'opération "TPE et PME Gagnantes sur tous les coûts" porté par l'ADEME
C-2	Poursuivre le déploiement de Baie de Somme Responsable	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnement par l'AFNOR en faveur de la Responsabilité sociétale des entreprises, via l'outil « Score RSE » dans le cadre de la dynamique territoriale « Baie de Somme Responsable »
C-3	Consolider une destination touristique responsable REV3 compatible	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation aux écogestes - Actions Association Baie de Somme "0" Carbone

2.4.3 L'industrie

• Scénario « Tendanciel »



454 GWh_{ref}/an

Pour construire le scénario tendanciel d'évolution des consommations du secteur industriel, les hypothèses du scénario AME⁵ de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) sont appliquées aux différentes branches industrielles présentes sur BS3V. Dans l'état des lieux énergétique du territoire, la consommation du secteur s'établissait à 468 GWh, soit 15 % du bilan initial global. On observe une baisse de consommation entre 2010 et 2020 puis une stagnation jusqu'à 2050. L'hypothèse de maintien de la consommation énergétique de l'industrie se répercute directement sur le rythme d'évolution de la consommation énergétique du territoire, ralenti par le secteur de l'industrie.

⁵ Le scénario AME (Avec Mesures Existantes) illustre les évolutions tendancielles des consommations d'énergie.

- **Scénario « Maximum » :**



Pour construire le scénario maximum d'évolution des consommations du secteur industriel, les hypothèses du scénario AMS2⁶ de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) sont appliquées aux différentes branches présentes sur le territoire.

-6,1 GWh_{EF}/an

Tableau 4 : Évolution des consommations unitaires des Industries Grosses Consommatrices d'Énergies et industrie diffuse dans le scénario AMS2 2016/2017 pour les usages thermiques et électriques

Branche d'activité industrielle	Coefficient de réduction des consommations				
	Usages thermiques		Usages électriques		
	2010	2030	2050	2030	2050
Aacier	1	0,80	0,62	0,73	0,50
Ethylène	1	0,82	0,65	0,88	0,77
Chlore	1	0,79	0,60	0,79	0,60
Ammoniac	1	0,80	0,62	0,76	0,55
Clinker	1	0,89	0,78	0,89	0,78
Papier-pâtes	1	0,77	0,56	0,77	0,56
Verre	1	0,78	0,58	0,81	0,64
Aluminium	1	0,69	0,43	0,69	0,43
Sucre	1	0,74	0,51	0,74	0,51
Métaux primaires (hors acier et aluminium)	1	0,85	0,71	0,85	0,71
Chimie (hors éthylène, chlore et ammoniac)	1	0,67	0,40	0,67	0,40
Minéraux non-métalliques (hors verre et clinker)	1	0,81	0,64	0,81	0,64
IAA (hors sucre) (dont amidon)	1	0,7	0,44	0,7	0,44
Equipements	1	0,69	0,43	0,72	0,48
Autres (textile, etc.)	1	0,7	0,44	0,7	0,44

Les scénarios d'évolution de la consommation en **bois-énergie** au niveau de la France Métropolitaine issue du Fonds Chaleur sont adaptées au territoire de l'étude. De fait, celui-ci prévoit une hausse de consommation en bois valant 1,15 Mtep entre 2010 et 2020, puis une augmentation de 0,23 Mtep les cinq ans qui suivent.

- **Scénario retenu**

Le niveau d'ambition choisi pour le secteur de l'industrie est d'atteindre les objectifs suivants :



-167 GWh_{EF}/an

	2030	2050
Gain de consommation (GWh)	- 68	- 167
% de réduction/ 2012	- 15 %	- 36 %

⁶ Le scénario AMS2 (Avec Mesures Supplémentaires n°2) est le scénario de référence de la Stratégie Nationale Bas Carbone. Il illustre le chemin d'atteinte des objectifs fixés par la LTECV.

La réduction des consommations énergétiques dans ce secteur passe par un accompagnement des entreprises du territoire, notamment dans le cadre des actions inscrites dans les objectifs opérationnels suivants (décrisés dans le rapport de phase 3 « Plan d'action 2020 – 2026 »), qui constituent une première étape de mise en œuvre de la stratégie à l'horizon 2026. Elles seront complétées et ajustées lors de la révision du Plan Climat en 2026. A noter que les plus grandes entreprises (plus de 250 salariés ou chiffre d'affaires supérieur à 50 millions d'€) ont l'obligation de réaliser un audit énergétique (ou certification ISO 50 001).

	Objectifs opérationnels	Actions
C-1	Promouvoir la maîtrise des dépenses énergétiques et des flux dans les entreprises	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion de l'opération "TPE et PME Gagnantes sur tous les coûts" porté par l'ADEME
C-2	Poursuivre le déploiement de Baie de Somme Responsable	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnement par l'AFNOR en faveur de la Responsabilité sociétale des entreprises, via l'outil « Score RSE » dans le cadre de la dynamique territoriale « Baie de Somme Responsable »

2.4.4 La mobilité

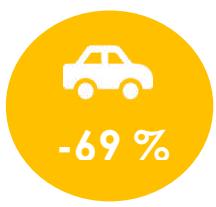
- Scénario « Tendanciel »**



Dans le scénario « tendanciel », l'évolution des parts modales et l'amélioration des performances des véhicules régissent principalement l'évolution de consommations énergétiques jusqu'en 2050. L'ensemble des changements liés à la fois au parc de transport collectif et individuel résulte en une baisse de 25 % en 2050 des consommations énergétiques liées à la mobilité sur le territoire de BS3V. Son caractère rural se traduit en une augmentation de l'usage de voiture, en parallèle d'une faible augmentation de l'occupation des transports en commun et des déplacements en modes doux. Les changements d'habitudes des usagers de transports ne sont que très peu considérés, à l'image du covoiturage qui n'augmente quasiment pas, bien que cette voie représente un levier majeur en termes d'éco mobilité.

Détails des hypothèses	
Évolution de la démographie	<ul style="list-style-type: none"> - +1,4% à 2050 par rapport à 2010 (<i>Evolution OMPHALE départemental, INSEE</i>) répartie selon la population actuelle.
Taux de remplissage des voitures	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de 2% en 2050 par rapport à 2010
Distance moyenne d'un déplacement	<ul style="list-style-type: none"> - +0,5% par an jusque 2020, stable ensuite
Évolution des parts modales	<ul style="list-style-type: none"> - Domicile-travail en voiture : -7% en 2020, -10% en 2050 (par rapport à 2008) - Voiture autres motifs : -10% en 2020, -15% en 2050 (par rapport à 2008) - Transports en commun : +13% en 2020, +20% en 2050 (par rapport à 2010) - Modes doux : +8% en 2020, +12% en 2050 (par rapport à 2010)
Incorporation d'agro-carburants	<ul style="list-style-type: none"> - Passage de 6% en 2010 à 10% en 2020, stable ensuite
Augmentation du trafic	<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier : 2%/an en moyenne jusqu'en 2050 - Trafic ferroviaire : 4,5%/an en moyenne jusqu'en 2050 - Trafic longue distance : 0,5%/an jusqu'en 2050
Performance moyenne d'un véhicule léger	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de 140 gCO2/km en 2010 à 85 gCO2/km en 2030 puis 74 gCO2/km en 2050

- Scénario « Maximum »



-11% de trajets en voiture en moyenne

Pour l'établissement du scénario « maximum », les hypothèses du scénario national 2011-2050 publié par NégaWatt⁷ ont été adoptées pour la mobilité et le fret. Trois paramètres y sont considérés, à savoir le mode de transport, le type de mobilité, et l'urbanisme et la densité de la zone considérée (pour la mobilité quotidienne).

Afin de prédire l'évolution des consommations liée à la mobilité des personnes sur le territoire de BS3V, l'évolution de la démographie est prise en compte, conjointement avec l'évolution du parc de motorisation et les changements de parts modales. Un ensemble d'hypothèses est appliqué, en fonction des vecteurs énergétiques en question, de la fréquence des déplacements (quotidiens/occasionnels), et du mode de transport. L'évolution des parts modales à horizon 2050 est fonction de l'appartenance ou non à un pôle urbain⁸ d'un territoire.

Sur le territoire de BS3V, Abbeville est en catégorie 1 (Grand Pôle avec commune de plus de 10000 emplois). Mareuil-Caubert, Grand Laviers, Drucat et Caours sont en catégorie 2 (Commune appartenant à un grand pôle mais de moins de 10000 emplois). Les autres communes sont considérées comme rurales.

La part de voiture individuelle est davantage amenée à baisser dans les centres de pôles urbains. Les transports en commun s'intensifient également, mais de manière plus faible dans les espaces ruraux.

Les modes doux sont amenés à augmenter fortement en centre-ville. Le covoiturage augmente passe de 1,3 à 1,5 voyageurs par véhicule en 2050.

En parallèle, une amélioration de la performance globale des motorisations et une évolution des vecteurs énergétiques est observée : les motorisations au Gaz Naturel Véhicule (GNV) et à l'électricité représentent la majorité du parc en 2050. Enfin, une diminution du nombre de voyageurs-kilomètres par habitant est également attendue, avec une baisse de 14 %.

		Voiture	Modes Doux	TC
Commune >10000 emplois dans un Grand Pôle Urbain (Abbeville)	2010	87%	2%	11%
	2050	52%	10%	36%
Commune <10000 emplois dans un Grand pôle urbain	2010	92%	1%	7%
	2050	66%	3%	31%
Commune appartenant à un Petit pôle urbain (Maureuil-Caubert, Grand Laviers, Drucat, Caours))	2010	95%	1%	4%
	2050	81%	1%	18%
Espace rural	2010	95%	1%	4%
	2050	86%	1%	13%

Tableau 5 : Évolution des parts modales (en % voyageur-kilomètre) entre 2010 et 2050 en fonction de la nature du territoire et du mode de transport

		GNV	Élec	Produits Pétroliers
Voiture Particulière	2010	0%	0%	100%
	2050	73%	20%	7%
Bus/Car	2010	2%	0%	98%
	2050	75%	20%	5%
Ferroviaire	2010	-	67%	33%
	2050	-	95%	5%

Tableau 6 : Évolution du mix énergétique entre 2010 et 2050 en fonction du mode de transport

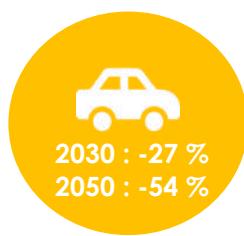
⁷ Négawatt = association pour la transition énergétique. [Rapport Technique du Scénario NégaWatt 2011-2050 \(p. 185 à 194\).](#)

⁸ Une classification selon trois catégories d'appartenance est définie. Un grand pôle contient au moins 10 000 emplois, un pôle moyen en contient 5 000 à 10 000, et enfin un petit pôle dépasse le seuil des 1 500 emplois.

Performance moyenne			
Mode de transport	Unité	2010	2050
Véhicule Léger	L/100 km	6,9	3,2
Véhicule Électrique	kWh/100 km	29,3	14,8
Ferroviaire	% 2010	1	0,85
Bus/Car	L/100 km	37	33
Avion	% 2010	1	0,75

Tableau 5 : Évolution de la performance moyenne des modes de transport entre 2010 et 2050

• Scénario retenu



-8 %/an d'usage
de la voiture pour la
mobilité quotidienne

Le secteur de la mobilité constitue le 2^e poste de consommations énergétiques du territoire (29 % de la consommation globale). Parallèlement, il s'agit du secteur qui présente les objectifs les plus importants en termes de réduction des consommations d'énergie :

	2030	2050	
Gain de consommation (GWh)	- 246	- 499	
% de réduction / 2012	- 27 %	- 54 %	
Évolution des parts modales	Parts modales (mobilité locale)	2010	2050
	Routier	87%	79%
	Dont passagers	31%	40%
	Ferroviaire	8%	14%
	Transports en commun	2%	3%
	Modes doux	1,8%	2,2%

Pour atteindre ce niveau d'ambition, le territoire mène une politique volontariste en matière de mobilité durable, qu'il souhaite poursuivre et développer. Les objectifs stratégiques et opérationnels suivants, et leur méthodologie de mise en œuvre sont décrits dans le rapport de phase 3 « Plan d'action 2020 – 2026 ») :

Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels
B - Proposer des solutions de mobilité sobres et durables pour tous (habitants et touristes)	B-1 Conforter et développer les transports en commun du territoire
	B-2 Développer une politique cyclable et pédestre en s'appuyant sur un réseau de modes actifs et de services dédiés
	B-3 Promouvoir et Encourager les déplacements mutualisés entre particuliers (covoiturage/autopartage)
	B-4 Poursuivre les actions des plans de Mobilité
	B-5 Développer les équipements nécessaires aux motorisations et carburants alternatifs durables
F - Aménager et gérer le territoire de manière résiliente et sobre en énergie en préservant les puits de carbone	F-1 Prendre en compte les enjeux climatiques et énergétiques dans les documents d'urbanisme

2.4.5 Le fret

• Scénario « Tendanciel »



-0,8%/an de
conso unitaire

L'évolution tendancielle des consommations liées au transport de marchandise est très faible (+4% en 40 ans). Celle-ci est d'une part basée sur l'évolution des parts modales, favorisant le mode fluvial, tel que le prévoit le scénario de consommation énergétique du SRCAE de la Région.

La performance des modes de transport engendre également une baisse considérable de consommations.

De fait, un gain de 18% à 22% est estimé en consommation par tonne de marchandise transportée sur un kilomètre, pour les transports ferroviaires, fluviaux, maritimes et aériens. L'incorporation d'agro carburants dans les véhicules lourds suit quasiment la même tendance que pour les véhicules légers, à savoir un passage de 7% en 2010 à 10% en 2020, avant de se stabiliser jusqu'en 2050.

Détails des hypothèses	
Évolution des flux de fret	- +1% par an jusqu'en 2050
Évolution des parts modales	- En milliards de tonnes.km/an de 2002 à 2050 : - Routier : +1,4%/an, Ferroviaire : +2,7%/an, Fluvial : +3,1%/an, - Maritime : +1,3%/an, Aérien : +1,7%/an
Incorporation d'agro carburants	- Passage de 7% en 2010 à 10% en 2020, stable ensuite
Performance moyenne des modes de transport	- Routier : -0,8%/an jusqu'en 2050 - Réduction des conso/tonne.km autres modes de 2010 à 2030 : - Ferroviaire : -18%, Fluvial/Maritime : -22%, Aérien : -19% - 2030 à 2050 : calage sur taux d'évolution du routier

• Scénario « Maximum »



68% de GNV en
2050 pour le routier.

Le scénario « maximum » de prospective énergétique appliqué au fret à horizon 2050 est inspiré du scénario Négawatt 2011-2050⁹.

Les hypothèses adoptées traitent principalement de l'évolution des parts modales, du mix énergétique, des performances énergétiques des transports, et de l'évolution du parc en fonction du mode de transport.

Dans le scénario considéré, la part de GNV est supposée croître de manière considérable, de même que l'électrique dans les camions ou trains, contre une baisse remarquable de carburants liquides dans tous types de transports. Aucune hypothèse sur le mix énergétique des modes fluviaux, maritimes et aériens n'est émise.

⁹ [Rapport technique du Scénario NégaWatt 2011-2050 \(p.195 à 197\)](#)

Tableau 6 : Évolution du mix énergétique des transports de marchandise routiers et ferroviaires par énergie en % des Gtonnes.km transportés

		GNV	Électricité	Produits Pétroliers
Routier	2020	2%	1%	97%
	2050	68%	20%	12%
Ferroviaire	2020	-	90%	10%
	2050	-	95%	5%

Tableau 7 : Variation des flux de transport de marchandise en milliards de tonnes.km/an entre 2010 et 2050 par mode de transport

	2010	2050
Routier	349	200
Ferroviaire	82	145
Fluvial/Maritime	13	19
Aérien	374	364

• Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour le secteur du fret est d'atteindre les objectifs suivants :



-140 GWh par an

	2030	2050
Gain de consommation (GWh)	- 44	- 140
% de réduction / 2012	- 12 %	- 40 %

Le travail sur la réduction des consommations liées aux transports des marchandises sera réalisé en parallèle des actions de maîtrise des consommations d'énergie liées à l'industrie et au tertiaire privé, au travers des objectifs stratégiques et opérationnels suivants :

Objectifs Stratégiques		Objectifs Opérationnels
B - Proposer des solutions de mobilité sobres et durables pour tous (habitants et touristes)	B-5	Développer les équipements nécessaires aux motorisations et carburants alternatifs durables : Création de 3 stations GNV/BioGNV
C - Relocaliser la création de valeur ajoutée en encourageant les modes de production et consommation responsables	C-2	Poursuivre le déploiement de Baie de Somme Responsable
	C-3	Consolider une destination touristique responsable REV3 compatible
	C-5	Conforter les filières alimentaires locales responsables en circuits de proximité
	C-6	Développer les filières de l'économie circulaire et des productions agrosourcées

Notamment l'engagement des entreprises du territoire dans une dynamique de responsabilité sociétale, la promotion des circuits courts et le développement de l'économie circulaire (conduisant à diminuer la consommation de ressources venues d'ailleurs et à réutiliser des ressources locales), doit permettre la réduction des besoins de transports de marchandises sur les longues distances.

Par ailleurs, le souhait du territoire d'implanter des stations de distribution de BioGNV comme carburant pour les poids lourds, permettra de diminuer la dépendance de ce secteur aux énergies fossiles.

2.4.6 L'agriculture



- **Scénario « Tendanciel »**

Ce secteur n'affecte que très peu le bilan de consommations énergétiques à toutes les échelles de temps. A l'état initial, la consommation énergétique liée à l'agriculture ne représentait que 3% du bilan global de BS3V, soit 90GWh.

- **Scénario « Maximum »**

Suivant le scénario « maximum », la baisse des consommations d'énergie en agriculture est de 30 % en 2050 par rapport à l'année de référence (2010). La prospective énergétique agricole simulée est inspirée du scénario Afterres 2050, qui prévoit un changement de systèmes et de pratiques agricoles (carburant pour le labour, engrais), et des améliorations techniques (serres basse consommation, irrigation économe, moteurs des tracteurs)¹⁰.

Dans le présent scénario, l'introduction d'énergies renouvelables et de chaleur de récupération à échelle locale est négligée, le but étant de modéliser l'effet des actions de maîtrise de l'énergie uniquement.

Dans un second temps, il serait intéressant d'intégrer au scénario les potentialités de production d'EnR&R locales pour en mesurer l'effet sur la demande énergétique. En ce qui concerne les carburants (biocarburants, pétrole), des hypothèses supplémentaires sur le taux d'incorporation d'agro carburants sont émises (6% en 2010, et 25% en 2050). De plus, seule la consommation directe en énergie est considérée dans le présent scénario.

Tableau 8 : Évolution nationale de la consommation par type d'énergie en TWh suivant le scénario « maximum »

Vecteur énergétique	2010	2050
Pétrole	44	2
Gaz	5	26
Électricité	11	6
Bois-énergie	1	9
Biocarburants	2	1
Total	63	44

- **Scénario retenu**

Le niveau d'ambition choisi pour le secteur de l'Agriculture est le suivant :



	2030	2050
Gain de consommation (GWh)	- 6	- 18
% de réduction / 2012	- 7 %	- 20 %

L'agriculture ne représentant que 3 % des consommations du territoire, les enjeux en termes de réduction des consommations sont relativement faibles. En revanche c'est un secteur qui a une importance majeure pour la réduction des émissions de GES non énergétiques.

Les actions proposées ont donc été priorisées en ce sens. Elles contribuent à la réduction des consommations d'énergie : techniques culturales simplifiées et non labour, nécessitant moins de passage des engins agricoles.

	Objectifs opérationnels	Actions
C-4	Promouvoir les pratiques agricoles favorables au stockage de carbone et à la qualité de l'air	Agriculture de conservation des sols comprenant les techniques simplifiées de travail du sol (TCS) et le non-labour

¹⁰ Scénario Afterres 2050, Solagro, p. 61 (2016)

2.4.7 L'éclairage public



• Scénario « Tendanciel »

Le scénario « tendanciel » appliqué à l'éclairage public n'affecte aucune action de maîtrise de l'énergie au secteur. La population de BS3V étant amenée à évoluer, cela résulte tout de même en une augmentation de la consommation d'éclairage public. En effet, le principe de calcul des consommations énergétiques liées au secteur est basé sur des ratios de points lumineux par habitant en fonction de la densité de la commune considérée. Au total, une hausse de 11 % des consommations énergétiques est attendue en 2050 par rapport au niveau relevé en 2010. La contribution de l'éclairage public au bilan de consommation énergétique de BS3V demeure négligeable.

• Scénario « Maximum » et scénario retenu

Une simulation via l'outil Prosper est à l'origine du scénario « maximum » lié à l'éclairage public, intégrant des actions de remplacements de luminaires et d'optimisation de l'éclairage public. En l'occurrence, l'installation de nouveaux luminaires performants (éclairage LED) permet de doubler la performance par rapport aux anciens lampadaires. Dans les communes rurales, l'extinction nocturne de l'éclairage public est une action considérée dans le scénario de maîtrise de l'énergie, générant un gain de 40 % sur la consommation d'énergie. Pour les communes à caractère urbain, une optimisation de l'éclairage public est envisagée à travers la mise en place de systèmes de réduction de puissance des luminaires (ballasts électroniques, horloges astronomiques, etc.), en fonction de l'heure ou de la détection de présence. Le rythme d'installation de luminaires performants est progressif, avec 14 % de nouvelles installations entre 2015 et 2020, puis 29 % de rénovation dans les 20 ans qui suivent, et enfin un taux de rénovation qui s'accélère pour atteindre 57 % entre 2030 et 2050.

L'engagement du territoire sur cette question est important (exemple : opération « éclairage public responsable » dans le cadre de la labélisation TECPV et d'un partenariat FDE80/BS3V) et sera renforcé :

	Objectif opérationnel
D-5	Poursuivre et développer une gestion Responsable de l'Espace Public : Eclairage et Nature en ville

2.5 Synthèse du scénario retenu

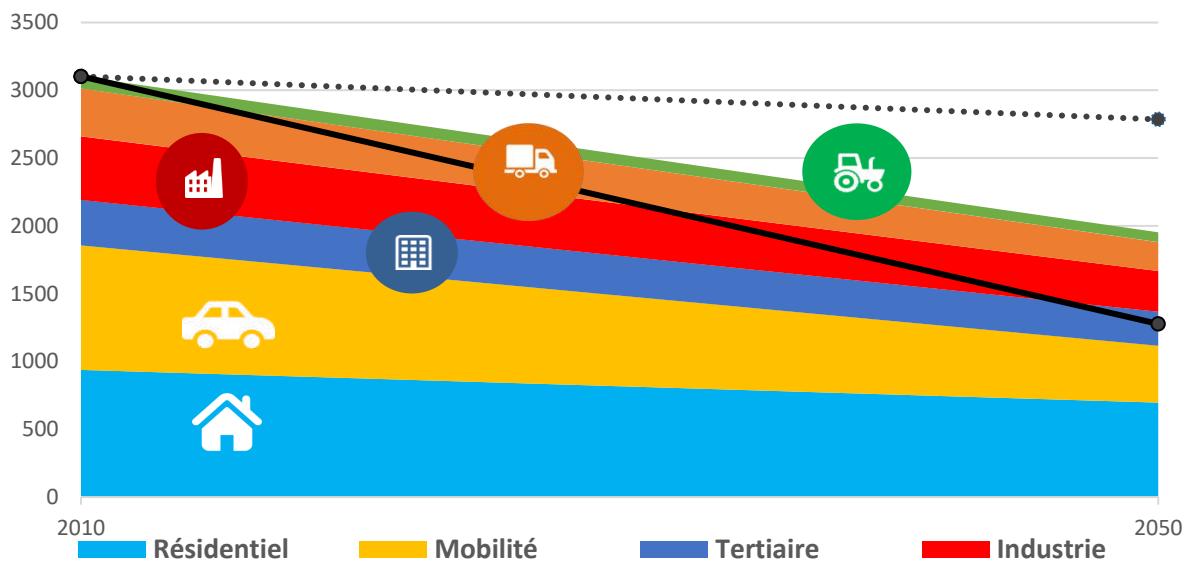


Figure 7 Scénario retenu de baisse des consommations d'énergie, méthode par responsabilité

Réalisation : Energie Demain

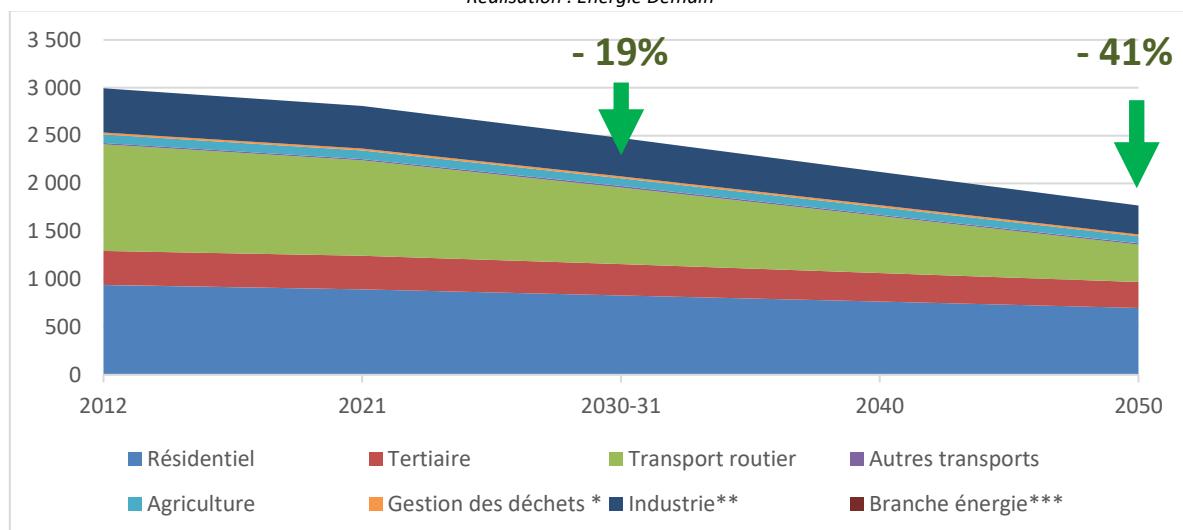


Figure 8 Scénario retenu de maîtrise des consommations d'énergie, méthode cadastrale

Source : Prosper

Le scénario retenu correspond au scénario intermédiaire le plus ambitieux qui a été établi dans le cadre de l'étude de planification énergétique, **au regard du niveau d'ambition du programme d'action retenu (cf. rapport de phase 3)**. Il correspond à la réalisation de 65% du scénario potentiel maximum, ce qui est non négligeable, pour un territoire rural, touristique, avec un bâti ancien, disposant de peu de moyens financiers (revenu médian des habitants : 18 130€/an).

Le scénario retenu est aussi ambitieux que le scénario de la version projet du SRADDET de janvier 2019 qui vise -19% de réduction des consommations entre 2012 et 2030, et -41% à l'horizon 2050. Il est légèrement moins ambitieux que les objectifs de la LTECV qui vise – 20% des consommations d'énergie finale entre 2012 et 2013, et -50% de consommations à l'horizon 2050.

Remarque : Ces chiffres ont été tirés de l'Etude de Planification Environnementale qui chiffrait par rapport à l'année 2010. Par demande de la Région et par soucis de cohérence avec le projet de SRADDET ces chiffres ont été revus sur la base de l'année 2012.

3. Potentiel de développement des EnR&R

3.1 Contexte national et régional

La loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte fixe comme objectif de porter la part d'EnR :

- à 23 % de la consommation en 2020
- à 32% en 2030, et représenter :
 - 40% de la production d'électricité
 - 38 % de la consommation finale de chaleur

Pour y répondre, le projet de Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), arrêté en janvier 2019 par la Région Hauts de France, et en cours de modification suite à l'enquête publique, prévoit de **multiplier par 2 la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030 : de 17 à 36 TWh**. Ces objectifs, qui pourraient être amenés à évoluer, sont déclinés de la manière suivante :

- **Solaire** : Atteindre une production de **1 800 GWh/an** de solaire photovoltaïque et de **1 000 GWh/an** de solaire thermique
- **Eolien** : Stabiliser la production éolienne à **8 000 GWh/an**
- **Energies fatales, incinération des déchets, CSR, biomasse, en réseau ou de grande puissance, gaz de mines** : Atteindre une production de **3500 GWh/an**
- **Biogaz** (méthanisation) : Atteindre une production de **9 000 GWh/an**
- **Bois Energie** : Atteindre une production de **7 600 GWh/an**
- **Géothermie basse température et Pompes à chaleur** : Atteindre **3 000 GWh/an**

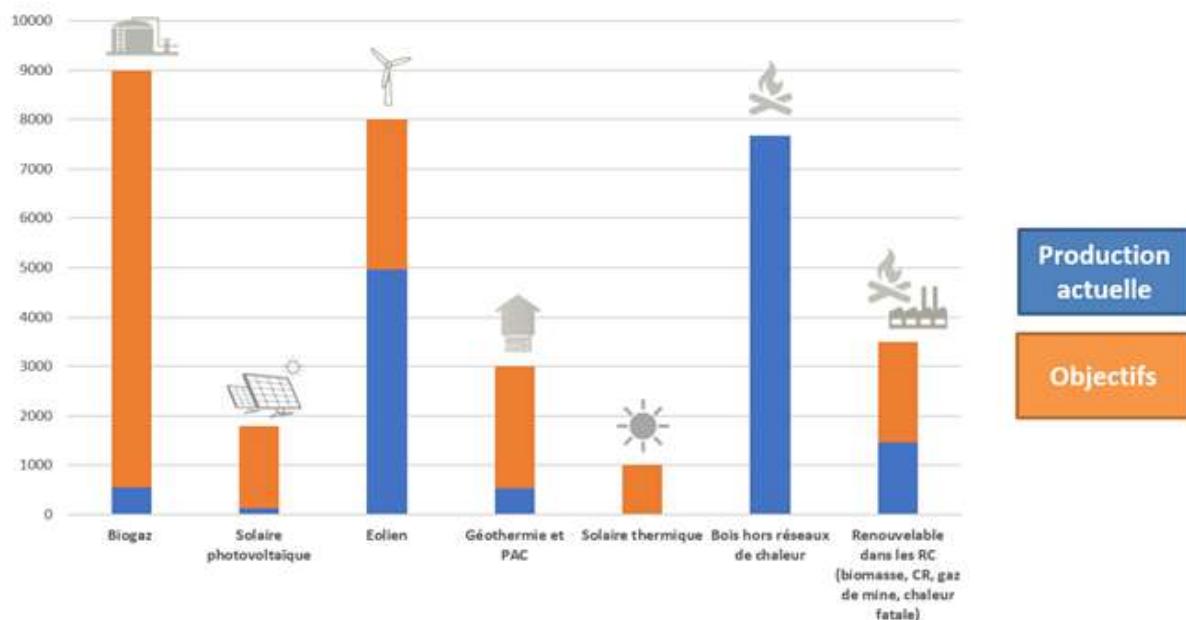


Figure 9 : Objectifs de développement des EnR en 2030 pour la région Hauts-de-France (SRADDET, 4 juin 2018)

3.2 Méthodologie générale

Suite au diagnostic des différentes filières de production d'énergies renouvelables sur le territoire, une étude des potentialités de développement des différentes filières a été menée dans le cadre de l'étude de planification énergétique (cf. Annexe générale du PCAET : Etude de potentiel de production d'énergies renouvelables du territoire de BS3V, AEC pour le compte de la FDE80, 2018).

La définition de ces potentiels s'est appuyée sur :

- La détermination de l'état des technologies actuelles pour fournir une vision à un horizon lointain (2050) Il s'agit d'un niveau d'analyse **stratégique** à long terme.
- L'analyse de la faisabilité du développement de la filière sur le territoire. Les projets et types de projets les plus faciles à réaliser dans une échéance de 5 à 10 ans sont identifiés. L'approche visée est **opérationnelle**.

Ces deux niveaux d'analyses sont constamment rappelés et présentés dans les paragraphes suivants. En fin de chaque partie, un encart résume les résultats principaux par filière.

Production d'électricité

Photovoltaïque



Éolien



Hydroélectrique



Production de chaleur

Bois-énergie individuel, collectif et réseau de chaleur



Géothermie



Solaire thermique



Production de gaz renouvelable



3.2.1 Synthèse des scénarios développement des EnR : tendanciel, maximum et retenu

Les hypothèses retenues pour les scénarios tendanciels, maximum et retenu pour le territoire sont synthétisés dans le tableau suivant, accompagné de l'équivalence en nombre de projets.

		Scénario tendanciel			Scénario maximum			Scénario retenu		
	Prod. 2015 GWh	Evolution appliquée à horizon 2050	Équivalents en nombre de projets	Prod. 2050 (GWh)	Hypothèses pour la détermination des potentiels maximum	Équivalents en nombre de projets	Prod. 2050 (GWh)	Hypothèses du scénario retenu	Équivalents en nombre de projets	Prod. 2050 (GWh)
Éolien	458	Intégration des 7 mts en travaux		470 +2,6%	Intégration des 7 mts en travaux Repowering efficient paysager		540 +18%	Intégration des 7 mts en travaux Repowering efficient paysager		540 +18%
Photovoltaïque sur toiture	4,3	Dernières évolutions nationales adaptées au contexte des Hauts-de-France : +3 % par an	2 663 installations individuelles 40 installations collectives.	12,1 +181%	Potentiel maximal du territoire estimé sur la base d'un cadastre solaire	177 338 installations individuelles (tous types de bâtiments confondus) 2 660 installations collectives	806 +18644%	10 % toitures logements + 30 % toitures plates	15 600 installations individuelles 1000 installations collectives	148,3 +3449%
Photovoltaïque au sol	0	Evolution nulle		0	9 projets potentiels identifiés sur le territoire	9 projets potentiels	12	Pot. max. du territoire et évolution linéaire	9 projets potentiels identifiés	12
TOTAL Electrique	462,3	+4,3%		482,1	+ 194%		1358	+ 51%		700
Bois Energie individuel	260,4	Utilisation de 10% de la ressource dégagée par l'amélioration de l'efficacité énergétique des appareils individuels	678 installations individuelles supplémentaires	276 +6%	Utilisation de la totalité de ressource dégagée par l'amélioration de l'efficacité énergétique des appareils (passage de 50 % à 80 % de rendement)	6 783 installations individuelles supplémentaires	416 +60%	Renouvellement de 60% des installations 4 477 installations individuelles supplémentaires		363,4 +26%
Chaudières bois industrielles et cogénération bois	7,3	Pas d'évolution		7,3 +0%				Réaffectation de 66% ressource économisée par le renouvellement des équipements		
Réseaux de chaleur	17,7 EnR (bois énergie)	Pas d'évolution		17,8 +0%	Linéaire potentiel identifié par l'Observatoire des Réseaux de chaleur ayant une consommation supérieure à 4,5 MWh/m		32 +76%	Augmentation linéaire d'Abbeville + proposition de réseaux AEC X coefficient de 4,5	6 projets potentiels identifiés	31,3 +77%
Chaleur fatale	0	Pas d'évolution		0	Potentiel maximal du territoire		76	Principaux projets réalisés		50
Géothermie TBE	1,4	Evolution tendancielle : +2% par an (Source : AFPG)	3 installations collectives 125 installations individuelles	2,8 +93%	20 % des consommations tendancielles 2050 des secteurs résidentiel et tertiaire (chaleur, climatisation, Eau Chaude Sanitaire)	172 installations collectives 8 427 installations individuelles	186 +12728%	50% du potentiel maximal	83 installations collectives 4 133 installations individuelles	93 +6642%

		Scénario tendanciel			Scénario maximum				Scénario retenu		
	Prod. 2015 (GWh)	Evolution appliquée à horizon 2050	Equivalents en nombre de projets	Prod. 2050 (GWh)	Hypothèses pour la détermination des potentiels maximum	Equivalents en nombre de projets	Prod 2050 (GWh)	Hypothèses du scénario retenu	Equivalents en nombre de projets	Prod. 2050 (GWh)	
Solaire thermique	0	Evolution tirée du scénario tendanciel du logiciel PROPER d'Énergies Demain	39 Chauffe-Eau Solaire Collectif (CESC) 315 Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI)	5,24	Potentiel total avec 50% de taux de couverture pour l'ECS et 10 % de taux de couverture pour le chauffage modélisé en 2050 par PROSPER dans le cadre du scénario tendanciel	984 CESC 8 055 CESI	133	Projets les plus importants réalisés 87% du potentiel maximum	4 030 installations individuelles 493 installations collectives 70% du pot. max	66,5	
TOTAL Chaleur	287	+8%	309,1		+ 194%	843		+110%	608		
Biogaz	0	6 projets actuels	6 méthaniseurs	90	Potentiel maximal identifié en phase 2 de l'étude	41 méthaniseurs	813	50% du potentiel maximal	21 méthaniseurs	421	

Tableau 9 : Tableau des hypothèses d'évolution des productions énergétiques liées aux EnR appliquées pour les scénarios tendanciel, maximum et retenu.

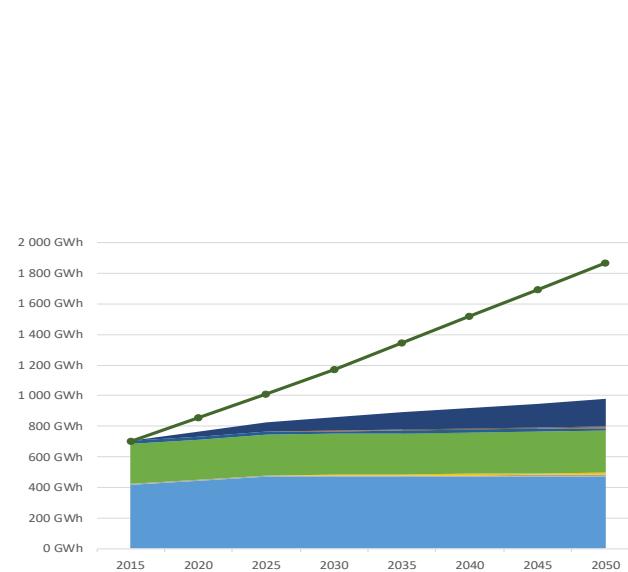


Figure 10: Scénario tendanciel développement EnR

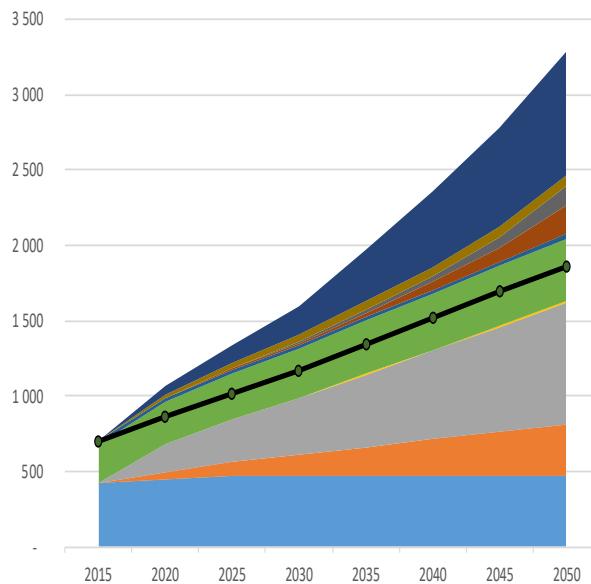


Figure 11: Scénario maximum développement EnR

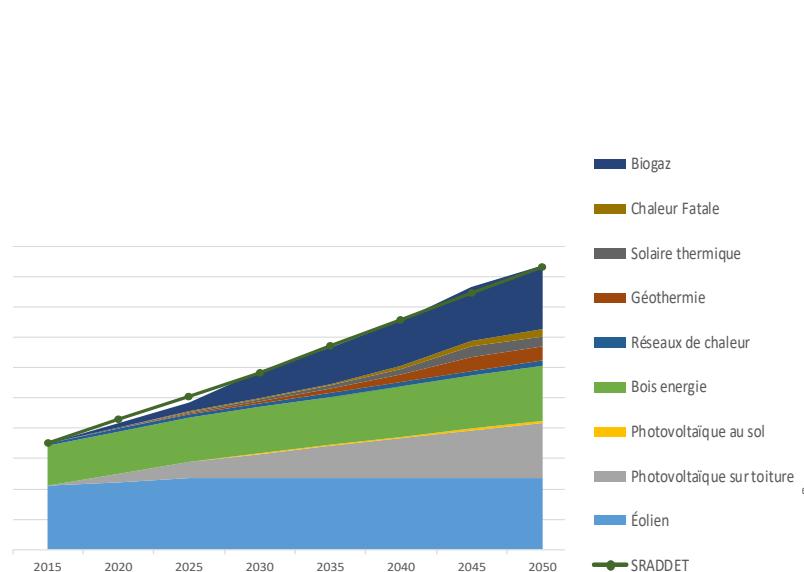


Figure 12 : Scénario retenu développement EnR

Source : AEC

L'intégralité des filières sont détaillées dans les chapitres ci-après.



3.3 Gaz renouvelable de la méthanisation

Les unités de méthanisation ont trois débouchés principaux :

- La production d'électricité : le gaz est utilisé comme combustible d'un moteur électrique. Cette solution, au rendement faible, est utilisée lorsque l'unité de méthanisation ne peut pas injecter dans le réseau de gaz et qu'il n'y a pas de débouchés de chaleur.
- La cogénération : ce procédé consiste à produire simultanément de la chaleur et de l'électricité. Cela suppose un débouché de chaleur stable, mais permet d'augmenter significativement le rendement de l'installation
- L'injection dans le réseau de gaz : c'est la voie privilégiée à l'heure actuelle, mais elle nécessite de pouvoir accéder au réseau de gaz. Etant donné la forte disponibilité du réseau de gaz sur le territoire de BS3V, c'est ce débouché qui est privilégié pour le territoire.

La méthanisation est une voie de valorisation des déchets organiques d'un territoire. Les intrants peuvent être variés, et comprennent notamment les déjections animales issues de l'élevage, les coproduits des cultures, la fraction fermentescible des ordures ménagères, les déchets de l'industrie agroalimentaire et de la grande distribution et les boues de stations d'épuration. L'ensemble des secteurs producteurs de matières organiques a été étudiée.

Les projets peuvent être à la maille d'une exploitation agricole, mais la maille pertinente est le plus souvent la mutualisation de plusieurs acteurs fournissant des déchets organiques pour une unité de taille plus importante. L'importance des investissements pousse en effet à les mutualiser entre plusieurs acteurs.

3.3.1 Les gisements de matières méthanisables sur le territoire

Les gisements de matières méthanisables sont divers, chacun étant soumis à des contraintes propres à la filière dont il est issu. Citons notamment le rayon d'approvisionnement, la saisonnalité, la nécessité de retour au sol, la dispersion de la ressource, le nombre d'acteurs à mobiliser...

Les lisiers et fumiers de l'élevage (Bovins, Brebis, Porcins, Volailles) sont des substrats à fort potentiel de méthanisation. Au-delà de la quantité brute de gisement issu de l'élevage, il ne faut pas oublier que ces matières présentent l'avantage de fournir les bactéries indispensables au processus de méthanisation.

Leurs quantités d'énergie productibles ont été estimées à partir des cheptels du territoire (exploitation des données du *Recensement Général Agricole* de 2010, et des *Statistiques Agricoles Annuelles*) et de ratios issus de l'étude de référence SOLAGRO (*Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation*, avril 2013). Elles sont dominées par la production des fumiers issus de l'élevage bovin et sont les suivantes :

Les Coproduits de l'agriculture : De nombreuses parties secondaires issues des plantes cultivées sont actuellement peu valorisées et laissées au champ. Elles peuvent receler un potentiel de méthanisation intéressant. Les ressources végétales considérées sont les résidus de cultures (pailles de céréales, menues pailles, pailles d'oléagineux, résidus de maïs, fanes de betterave) et issues de silos. Les gisements d'énergie productible par les coproduits ont été évalués à partir des surfaces agricoles des céréales, maïs, colza et betterave et de ratios issus de l'étude de référence SOLAGRO d'avril 2013. Les hypothèses de détermination du gisement de résidus de culture utilisable sont les suivantes :

- L'utilisation de la paille dans 66% des cas (deux années sur trois), comme litière ou substrat de méthanisation ce qui permet un retour de 50% de la matière organique au sol.
- Pour les autres pailles, le taux de mobilisation est plus restreint car leurs utilisations et récoltes présentent des obstacles importants. Ainsi le taux de mobilisation du colza, maïs-grain et tournesol est située entre 5% et 15%. Ce taux est similaire à celui appliqué pour les menues pailles et fanes de betteraves sucrières.

Les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) ont pour principal objectif de produire de la biomasse. Elles s'implantent à l'interculture longue (période entre la récolte d'une culture principale et le semis de la suivante), avant les cultures de printemps qui représentent près de 40 % de la SAU française (par ordre

d'importance : maïs (sauf monoculture et implantation après une prairie temporaire), tournesol, sorgho, orge de printemps, betterave, pomme de terre, soja). Les quantités d'énergie productibles par les CIVE ont été estimées à partir de ratios issus de l'étude de référence SOLAGRO d'avril 2013. Ainsi, le rendement des CIVE dépend de la période de récolte (nombre de « mois poussant ») et de production de biomasse par mois poussant (1 tMS/ha/mois poussant). La récolte de CIVE avant l'hiver est aujourd'hui une pratique majoritaire et a vocation à le rester (90 % des surfaces de CIVE). En effet, la récolte à l'implantation de la culture suivante nécessite une forte maîtrise technique pour limiter l'impact négatif sur la culture suivante. Une hypothèse de mobilisation de 30 % du gisement potentiel total de CIVE est retenu du fait de diverses contraintes.

Incidence sur la teneur en matière organique des sols :

- Si la CIVE est implantée sur un sol qui n'était pas antérieurement couvert durant l'interculture, cette situation correspond à un apport net de matière organique (restitution de racines et chaumes à la parcelle restitution sous forme de digestat).
- Si la CIVE vient en remplacement d'une culture intermédiaire qui est déjà implantée (engrais vert ou CIPAN), sa « conversion » en CIVE implique généralement le choix de variété et d'itinéraires techniques propices à une production de biomasse plus importante. Cette production supplémentaire est donc susceptible de compenser la dégradation d'une partie de matière organique aérienne (les racines et chaumes demeurant restituées sous forme de matière organique fraîche) au cours de la digestion. Il est considéré que le maintien de l'état organique du sol n'était pas limitant vis-à-vis d'un taux de mobilisation de 30 % du gisement potentiel retenu.

Incidence sur la qualité de l'eau :

- La CIVE remplit les fonctions agroécologiques des CIPAN, mais sera récoltée et non détruite.

Les déchets urbains : la partie des déchets pouvant être méthanisée est ce qu'on appelle la FFOM – Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères. Une partie des bio-déchets du territoire fait déjà l'objet d'une méthanisation (déchets de l'Abbevillois et de la Région d'Hallencourt acheminés sur le site d'Idex qui alimente le réseau de chaleur d'Amiens), ou d'une valorisation des biogaz émis par le centre d'enfouissement technique où ils sont stockés. Les déchets urbains des trois EPCI représentent annuellement environ **45 GWh d'énergie** qui sont déjà en grande partie valorisés.

Les déchets des industries agroalimentaires : L'évaluation des tonnages de produits susceptibles d'être méthanisés se fait par application de ratios sur la base des effectifs des industries concernées (qui reste donc théorique). Il est donc important de construire un réseau local avec les acteurs de ces entreprises, pour les mobiliser et mieux connaître leur production de déchets. Le territoire compte plusieurs entreprises de ce secteur agro-alimentaire : pâtisserie pasquier de Vron, Sauvage viande, Nature Frais....

Les boues des stations d'épuration : Le territoire compte une vingtaine de stations d'épuration, dont seulement 3 avec une capacité de traitement supérieures à 10 000 EH, qui est un seuil minimal pour monter un projet, compte tenu de l'effort à fournir pour la mobilisation de la ressource : Abbeville, Friville-Escarbotin, Fort-Mahon-Plage. Cette production n'est pas suffisante pour envisager la création d'une installation dédiée uniquement pour traiter ces boues mais peut en revanche constituer un appoint pour varier le mix de substrats.

Les quantités d'énergie productibles, en fonction du type de matières sont évaluées à l'horizon 2030 :

	Gisement "brut" (en GWh/an)	Mobilisable vers 2030 (en GWh/an)
<i>Elevage</i>	127 050	27 125
<i>Agriculture</i>	608 671	127 093
<i>CIVE</i>	70 697	21 209
<i>Déchets IAA</i>	4 200	4 200
<i>Boues STEP</i>	2 000	2 000
TOTAL	812 618	181 627

Tableau 10 : Gisements méthanisables bruts et mobilisables vers 2030

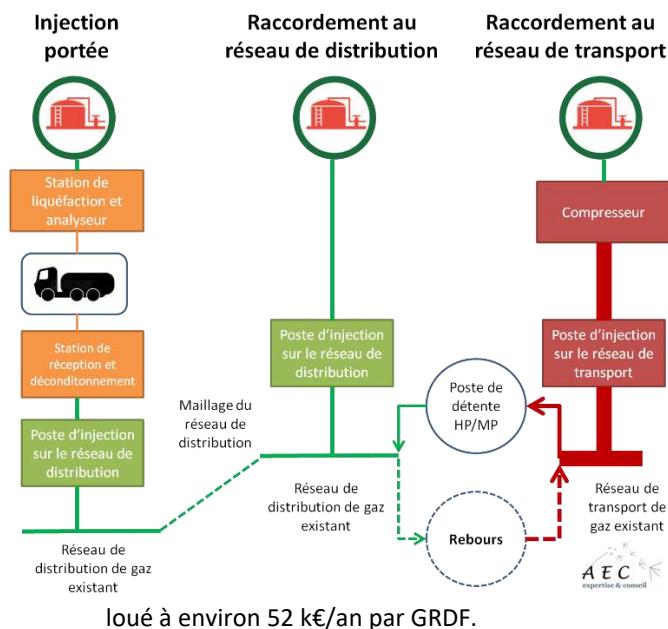
L'outil TETE permet d'évaluer le nombre d'équivalent temps-plein (ETP) créé par la filière méthanisation : ce sont une centaine d'ETP qui sont créés par la mobilisation du potentiel de 160 GWh de méthanisation en injection.

3.3.2 Possibilité d'injection sur le réseau de gaz

Le contexte est particulièrement favorable à l'injection de biogaz sur le réseau, cette possibilité, avec des opérateurs (GRDF et GRTgaz principalement) proactifs sur le sujet, portant de grandes ambitions (un communiqué de novembre 2017 indique un objectif de 30 % de gaz vert en 2030).

Le schéma ci-dessous présente les possibilités d'injection sur le réseau de gaz, ainsi que les moyens de lever les contraintes pouvant apparaître sur le réseau de gaz.

Figure 13 : Possibilités de raccordement en injection



L'injection portée consiste en la compression et le transport par camion du gaz. Cette solution encore en développement n'a à priori pas sa place sur le territoire, du fait de l'importante du réseau de gaz.

L'injection sur le réseau de distribution repose sur :

- la création d'une canalisation de distribution entre le réseau de distribution de gaz existant et l'unité de méthanisation (compter entre 50 et 100 €/ml selon les débits et les difficultés de création de la tranchée) ;
- la construction d'un poste d'injection sur le réseau de distribution, regroupant les fonctions d'odorisation, d'analyse du gaz, un système anti-retour et le comptage. Le poste d'injection sur le réseau de distribution est loué à environ 52 k€/an par GRDF.

Des contraintes d'injection peuvent apparaître sur le réseau de distribution si la production dépasse la consommation de gaz sur la zone de desserte gazière. La levée de contrainte repose sur 4 possibilités :

- maillage du réseau de distribution (relier les zones permet un débouché plus important),
- création d'une unité de rebours (compression du gaz depuis le réseau de distribution vers le réseau de transport : (coûts d'environ 2 M€)
- Installation de stations de recharge de GNV (pour augmenter le niveau de consommation),
- raccordement sur le réseau de transport de gaz, avec compression du gaz (environ 180 k€ pour un compresseur de 200 m³/h + OPEX de 10 %), construction d'une canalisation de transport (de 220 à 800 €/ml), d'un poste d'injection sur le réseau de transport (670 k€).

Le déploiement d'un nombre important d'unités de production en injection sur le réseau de gaz doit donc être coordonné pour garantir l'utilité des infrastructures créées.

Sur le territoire, une installation en lien avec la zone d'Abbeville n'aura pas de problème d'injection, ce qui pourrait advenir pour les autres zones et nécessiter des dispositifs supplémentaires.

3.3.3 Dynamique en cours sur le territoire

De nombreux acteurs ont une réflexion en cours pour la réalisation d'une unité de méthanisation. La carte ci-dessous rassemble les informations sur ces réflexions et ces projets.

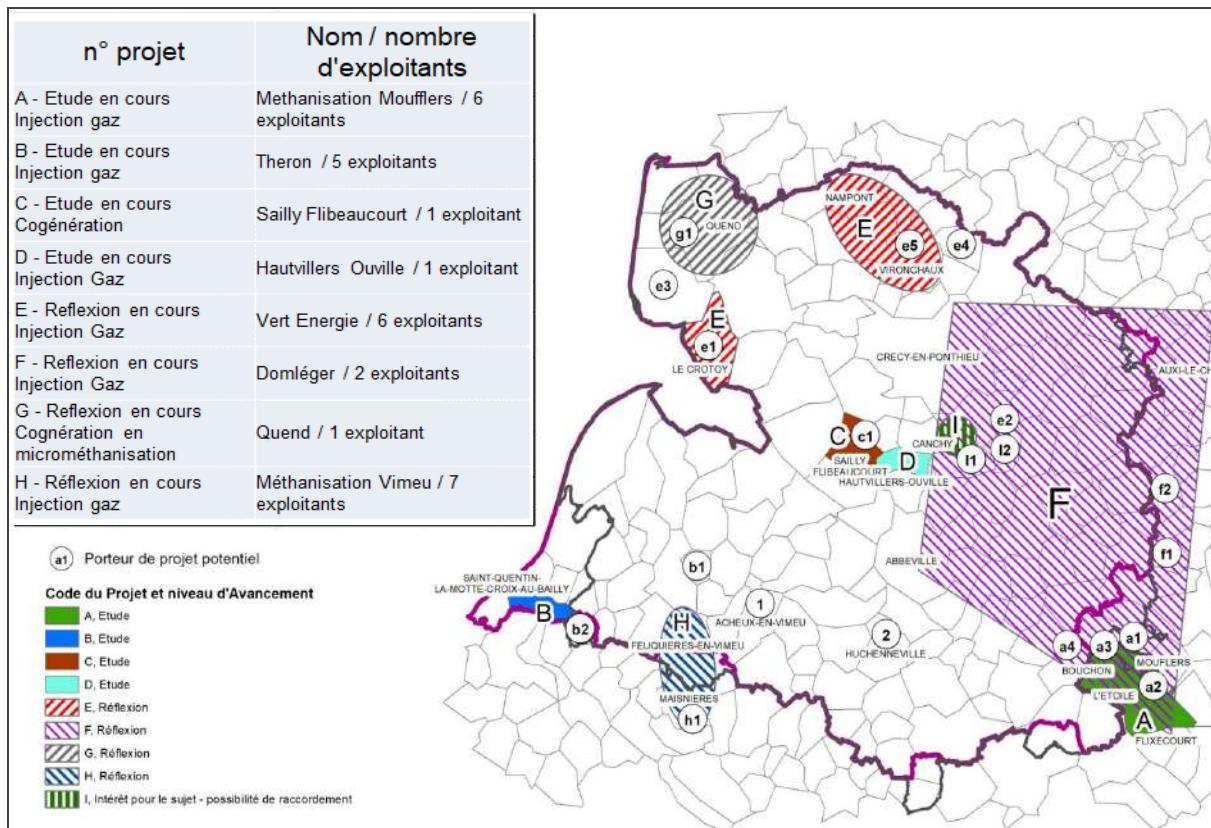


Figure 14 : Carte des porteurs de projets potentiels et des réflexions en cours pour la réalisation d'une unité de méthanisation en janvier 2019

A noter qu'entre janvier 2019 et aujourd'hui, le projet E a été abandonné.

3.3.1 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière méthanisation est d'atteindre les objectifs suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	0	+181 GWh	+421 GWh
% d'augmentation/ 2015		-	-



Ce niveau d'ambition correspond à 50% du potentiel maximal du territoire et à l'installation de correspondant à 21 méthaniseurs d'ici 2050.

Les moyens mis en œuvre afin d'atteindre ce niveau d'ambition, sont détaillés dans les 2 objectifs opérationnels suivant, du rapport de Phase 3 : Programme d'actions 2020-2026 :

E-6	Accompagner les projets de Méthanisation agricole dans le cadre d'un dialogue territorial
E-9	Adapter les réseaux de gaz et électrique pour accueillir les productions renouvelables locales



3.4 Électricité éolienne terrestre

L'électricité éolienne s'est fortement développée en France depuis 2003 et représente en 2017 une puissance installée de 13,55 GW et une production de 24 TWh par an, ce qui représente 4,5 % de la production nationale d'électricité.

Le territoire de Baie de Somme 3 Vallées, du fait de sa façade littorale, présente un fort potentiel éolien. Ainsi 99 mâts répartis sur 14 parcs sont installés, pour une puissance de 208,3 MW et un **productible estimé à 458,2 GWh/an**. La taille des éoliennes est comprise entre 100 et 133 m de hauteur maximale, pour une puissance installée de 2 à 2,3 MW

Ce potentiel est aujourd'hui aux yeux des élus du Parc suffisamment exploité, au regard du risque de mitage et de saturation du paysage. Dans ce contexte, le territoire de Parc naturel régional n'a pas vocation à accueillir des éoliennes susceptibles de dégrader la qualité de ses patrimoines et de ses paysages.

Par ailleurs, le projet de SRADDET Hauts de France a pour objectif de « stabiliser » la production éolienne à l'horizon 2050. Le SRADDET ne prend en compte que l'augmentation à l'horizon 2021 de la production d'énergie liée aux projets qui étaient déjà en cours d'instruction au moment de son élaboration, soit une augmentation de 60 % par rapport à 2015 portant la production à 8000 GWh/an.

3.4.1 Les projets en cours

Le parc éolien de Condé Folie à l'extrême sud-est du territoire est en cours de construction (indiqué en cours d'instruction ci-dessus). Il concerne 5 mâts de 3,3 MW de puissance unitaire sur le parc et 2 mâts sur la commune de Bettencourt-Rivière, d'une hauteur maximale de 175m.

Des réflexions et études sont en cours par des opérateurs éoliens pour le prolongement du parc de Saint Riquier-Nouvion sur la commune de Estrées-les-Crécy, ainsi que pour l'extension du parc de la Haute Borne 1 de la commune de Vron.

3.4.2 Schéma d'insertion du moyen et du grand éolien dans le Parc naturel régional de Baie de Somme

Dans le cadre de la labellisation Parc naturel Régional « Baie de Somme Picardie maritime », une étude de « Schéma d'Insertion du moyen et du grand éolien dans le Parc naturel régional de Baie de Somme – Picardie maritime » a été réalisée et annexée à la charte, afin d'encadrer strictement les éventuels projets d'implantation. En effet, l'accueil de nouvelles éoliennes sur le territoire de Parc ne peut se faire au détriment de la qualité exceptionnelle de ses patrimoines et de ses paysages, vectrice de développement et d'emplois locaux non délocalisables.

Ce schéma s'appuie sur le SRE de Picardie qui, même s'il est annulé, est reconnu comme un document de référence qui tient compte de différentes contraintes (Grands Ensembles Paysagers emblématiques, patrimoine architectural exceptionnel, espaces naturels inventoriés et protégés, contraintes techniques des radars et du domaine aéronautique...). Le schéma d'insertion du territoire précise notamment :

- Les enjeux spécifiques au futur PNR au sein des zones favorables à l'éolien sous conditions identifiées dans la SRE de Picardie.
- Une série de recommandations (paysages, biodiversité...)
- Une analyse des contraintes par secteurs du territoire

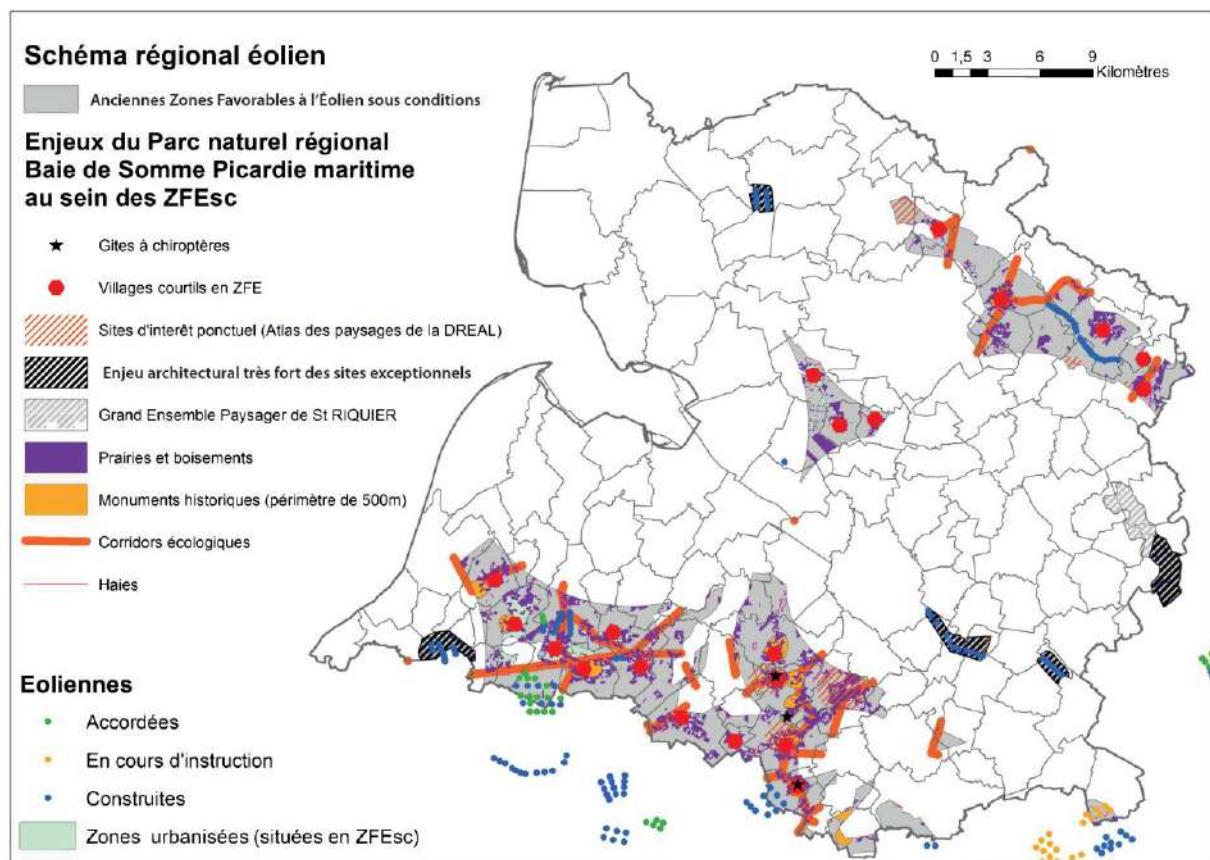


Figure 15 : Carte des enjeux du parc naturel régional Baie de Somme Picardie maritime pour l'éolien

Cette carte fait ainsi apparaître une multiplicité d'enjeu sur le secteur du PNR.

Au regard de l'enjeu de labellisation, mais aussi des avis du PNR qui sont basés sur une analyse très fine des enjeux environnementaux et paysagers (beaucoup plus fine que celle du schéma) le PNR n'est pas en capacité de proposer des zones prometteuses pour l'implantation de nouvelles éoliennes.

L'augmentation de l'exploitation de l'énergie éolienne sur le territoire reposera donc sur le renouvellement des machines installées par d'autres plus performantes (repowering), en veillant à ne pas augmenter de manière sensible leur taille, à renforcer l'intégration paysagère, tout en augmentant la quantité d'énergie produite. Le Parc se montrera vigilant à ce que, l'impact soit strictement compatible avec la qualité de ses paysages et de son patrimoine.

3.4.3 La possibilité du « repowering »

Les technologies éoliennes évoluant, les turbines disponibles aujourd'hui sur le marché sont bien plus productives que celles qui ont été installées au sein des parcs actuellement en activité. Cette évolution est portée par deux aspects :

- L'amélioration propre des technologies, devrait permettre de produire plus pour des installations de même diamètre (nombre d'heure de production et/ou puissance installée). Cette hypothèse est toutefois sujette à discussion et reste à argumenter.
- L'augmentation de la taille des installations du fait de l'amélioration des technologies de construction.

Il existe trois possibilités de renouvellement :

- Modifier la position ou la taille des éoliennes ;
- En installer des plus grandes aux mêmes emplacements ;
- Effectuer un renouvellement à l'identique.

Sur le territoire de Baie de Somme 3 Vallées, une amélioration de l'intégration paysagère est proposée. Cela passe par la non augmentation de la surface occupée par les parcs éoliens, et la non augmentation sensible de la taille des installations. Le repowering pourra donc se produire :

- par un remplacement par des éoliennes de taille identique ou **légèrement supérieure** (conditionné techniquement à un espace suffisant entre les éoliennes).
- par une diminution du nombre d'éoliennes avec une augmentation un peu plus importante mais **raisonnable** de la taille des éoliennes. Il est notable sur le territoire de Baie de Somme 3 Vallées, que la densité d'éoliennes des parcs existants rend difficile d'une point de vue technique d'augmenter la taille des éoliennes sans les espacer. Le territoire ne souhaite pas non plus augmenter l'emprise au sol des parcs existants.

Ces éléments sont à définir au cas par cas dans la cadre d'analyse paysagère et technique, ainsi que d'une discussion à engager avec les acteurs du territoire, sans préjudice de l'application de la réglementation (pouvant freiner un repowering par diminution du nombre d'éoliennes et augmentation raisonnable de la taille des installations). Les termes employés d'**« augmentation légèrement supérieure »** ou **« raisonnable »** sont volontairement différents de ceux de la réglementation, afin de favoriser la discussion au cas par cas pour chaque projet.

La réglementation prévoit en effet qu'en cas de modification substantielle des installations qui relèvent de l'autorisation environnementale une nouvelle autorisation doit être délivrée. L'instruction du 11 juillet 2018 relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres fixe les règles d'évaluation de cette modification substantielle. Si le cadre réglementaire actuel permet déjà le traitement des modifications de parc, et donc le renouvellement, les quelques parcs qui ont procédé à leur renouvellement l'ont fait par le biais d'une procédure d'autorisation complète (comme pour une installation neuve).

Ainsi, les puissances instantanées installées sur le territoire pourraient croître de manière modérée, ce qui est souhaité, en considérant l'installation de nouvelles technologies (amélioration de l'efficacité des pales, sans augmentation significative de la taille des éoliennes).

3.4.4 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière éolienne est d'atteindre les objectifs suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	458,2 GWh/an	+59 GWh (soit 517 GWh)	+ 82 GWh (Soit 540 GWh)
% d'augmentation/ 2015	/	+12%	+18%

Cette ambition intègre :

- Une augmentation de 7% de la quantité d'énergie produite liée au repowering : 31 GWh
- l'intégration des projets en cours sur le territoire : 7 masts sont en cours de construction (représentant 51 GWh/an).

Par ailleurs, une partie de la production éolienne peut être redirigée vers la production d'hydrogène ou de gaz grâce à des électrolyseurs et méthaniers. Etant donné le niveau de puissance éolienne importante sur le territoire, nécessitant des adaptations de réseau de la part d'Enedis, il serait pertinent d'étudier l'intégration d'électrolyseur avec méthanation éventuelle. Néanmoins, les coûts d'intégration d'électrolyseur sont élevés par rapport à la quote-part unitaire de la Région. Ceux-ci ne permettent donc pas d'éviter les coûts d'adaptation sur les postes sources. Les projets doivent donc se placer dans une perspective 3ème Révolution Industrielle (TRI) ou CAP 3ème Révolution Industrielle (CAP3RI) pour permettre leur réalisation.

Les travaux à engager sur ces 2 axes sont décrits dans le plan d'action, dans les fiches d'objectifs opérationnels suivants :

E-7	Développer une unité de production d'hydrogène vert à partir d'énergies renouvelables
E-8	Assurer un renouvellement de l'éolien existant mieux intégré paysagèrement

3.5 Production d'électricité sur le domaine public maritime

Les scénarios de production d'électricité sur le domaine public maritime ne sont pas intégrés au plan climat air énergie territorial, car situés en dehors de son périmètre d'intervention. Il est toutefois proposé d'en faire une rapide analyse.

3.5.1 Houlomotrice

Le principe de l'énergie houlomotrice est d'utiliser l'énergie des vagues et de la houle pour produire de l'électricité. Cette filière est émergente et la maturité n'est pas encore atteinte. La cartographie du potentiel houlomoteur établie par EDF R&D et le CEREMA (Direction Technique Eau, Mer et Fleuves) pour constituer la base de données ANEMOC, montre **qu'il n'y a pas de potentiel de développement sur le littoral de la Baie de Somme**.

3.5.2 Hydrienne

L'énergie hydrienne consiste à produire de l'électricité au travers d'une turbine placé sur un courant fort et transformant la force de l'écoulement. Cette énergie est donc particulièrement présente sur les littoraux présentant des discontinuités de manière à créer des écoulements contraints plus forts sur certains chemins.

Cette filière est émergente et la maturité n'est pas encore atteinte. Le potentiel sur les côtes françaises est concentré sur le Finistère et surtout le Cotentin. **Il n'y a pas de potentiel important sur la baie de Somme puisque son littoral ne présente pas de courant transversaux forts.**

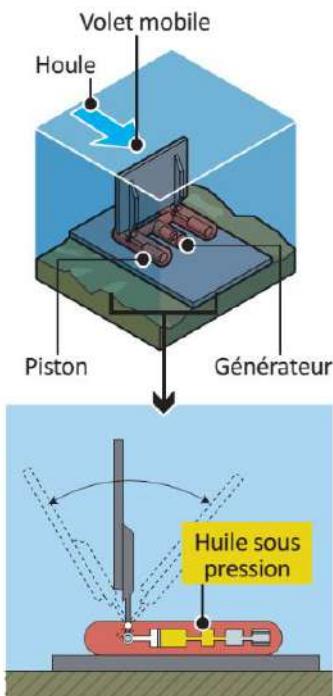


Figure 16 : Principe d'action de l'énergie houlomotrice.

3.5.3 Eoliennes maritimes

Le territoire est concerné par le projet au large du Tréport comportant 62 éoliennes pour une puissance totale de 496 MW.

Le projet a été autorisé par arrêté préfectoral du 26 février 2019, les autorisations administratives nécessaires à la construction du parc éolien en mer de Dieppe le Tréport. En janvier 2020 il est en phase de pré construction.

Le projet est développé par ENGIE.

Figure 17 : Position du projet de parc éolien offshore du Tréport (source : site dédié au projet <https://dieppe-le-treport.eoliennes-mer.fr/>)





3.6 Électricité hydroélectrique

3.6.1 Technologie de la filière

Le petit hydraulique désigne les installations de puissance inférieure à 10 MW, distinguées en trois classes de puissances :

- **la petite centrale hydraulique** (puissance allant de 0,5 à 10 mégawatts)
- **la micro-centrale** (de 20 à 500 kilowatts)
- **la pico-centrale** (moins de 20 kilowatts)

Ces installations sont généralement raccordées au réseau électrique ou peuvent servir à l'alimentation d'une installation isolée dans un cadre d'autoconsommation.

3.6.2 Etat des lieux et potentiel de développement sur le territoire

Le contexte général de la gestion des cours vise en priorité à restaurer la continuité écologique des cours d'eau (directive cadre sur l'eau de 2000). Cette continuité entre en contradiction avec la présence de certains ouvrages sur les cours d'eau, dont les seuils, les écluses ainsi que certaines installations hydroélectriques. La tendance est donc plutôt à l'arasement des obstacles à l'écoulement. Il est à noter que la Somme est classé « Potentiel mobilisable sous conditions strictes » dans l'étude de l'Agence Eau Artois-Picardie de 2008 du fait de la présence de nombreux sites faisant l'objet de protections réglementaires.

Aucune installation hydroélectrique n'a été recensée sur le territoire, à l'exception de l'installation hydroélectrique de Long datant de 1903, non fonctionnelle, conservée à titre patrimonial et classée monument historique.

Le potentiel hydroélectrique des barrages existants sur le fleuve Somme (partie canalisée) depuis Péronne à l'amont jusqu'à Saint-Valéry-sur-Somme à l'aval, a été étudié en 2010 par le Conseil départemental de la Somme, complétée par l'étude des ouvrages appartenant au Conseil départemental, de la ville d'AMIENS et de quelques sites privés (PÉRONNE, SAILLY LAURETTE, DAOURS, LONG et PONT RÉMY). Cette étude a été mise à jour en 2019 par la FDE 80 en vue d'étudier la faisabilité des meilleurs sites.

Sur le territoire, les différents obstacles positionnés sur les cours d'eau ont fait l'objet d'une analyse, afin de calculer les puissances disponibles et de déterminer le type d'installation qui peut être implanté sur ces cours d'eau. 68 obstacles à l'écoulement se trouvent sur la Maye, la Somme et ses affluents. Sur ces 68 sites, seuls 14 d'entre eux présentent une hauteur de chute supérieure à 1 mètre et 4 d'entre eux ont présenté une configuration intéressante pour l'implantation d'un dispositif hydroélectrique :

- **sur la Somme** : le barrage supérieur de Long (qui avait été exploité pour l'usine hydroélectrique de Long précitée) présente une hauteur de chute de 1,280 m de hauteur, avec un débit probable de 35 m³/s. La puissance électrique disponible est de l'ordre de **130 kW**. Une réflexion est en cours pour l'exploitation de ce potentiel, à articuler avec l'usine existante classée monument historique (qui ne fonctionne plus).
- **sur la Somme** : l'écluse d'Abbeville présente une hauteur de chute de 1,9 m, avec un débit probable de 35 m³/s. Il n'y a actuellement pas de projet d'aménagement de ce cours d'eau. La puissance électrique disponible est de l'ordre de **459 kW**.
- **sur la Somme** : l'écluse de Pont-Rémy et le barrage de Pont-Rémy présentent respectivement une hauteur de chute de 1,81 m et de 1,80m, avec un débit probable de 35 m³/s. Il n'y a actuellement pas de projet d'aménagement de ce cours d'eau. Les puissances électriques disponibles seraient de l'ordre de **145 kW**.

Ces projets permettraient donc le développement d'une puissance de 350 à 500 kW, pour une production de 300 à 1100 MWh par an.

Les études de faisabilité menées par le FDE80 concluent à des contraintes technico-économiques trop importantes et physiques liées au continuum Hydro-écologique. En effet, des financements publics ont été mobilisés pour la restauration de la continuité écologique (ex : passes à poisson) qui ne permettent plus la

valorisation du potentiel énergétique. Une reflexion est toutefois en cours autour de l'usine hydroélectrique de Long, classée monument historique et qui ne fonctionne plus.

Le scénario de production d'énergies renouvelables du territoire ne retient donc pas l'énergie hydroélectrique.



3.7 Électricité photovoltaïque sur toitures et au sol (friches)

3.7.1 Technologie de la filière

Les cellules photovoltaïques permettent de convertir l'énergie de rayonnement du soleil en énergie électrique. Plusieurs technologies de cellules photovoltaïques existent, et les rendements et prix varient grandement selon les technologies utilisées. Les deux principales technologies sur le marché sont :

- les cellules en couches minces qui ont des rendements faibles (de 5 à 10 %) mais des prix peu élevés par rapport aux cellules en silicium cristallin.
- les cellules en silicium cristallin (monocristallin ou multicristallin) permettent d'atteindre des rendements de l'ordre de 15 % (multicristallin) à 18 % (monocristallin) pour des prix plus élevés

La puissance des panneaux photovoltaïques est exprimée en kilowatt-crête (kWc), et correspond à la puissance électrique maximale que pourrait produire le panneau.

3.7.2 Etat des lieux et potentiel du photovoltaïque sur toitures

Les installations photovoltaïques sont pour l'instant peu nombreuses sur le territoire, essentiellement représentées par des installations de particuliers. Les plus grandes installations sont des installations déployées sur des toitures agricoles. La puissance cumulée sur le territoire est de 4 361 kW, ce qui donne une production de 4 344 MWh/an. Le territoire ne compte pas de centrale au sol.

Le potentiel de développement a été essentiellement modélisé par l'analyse des toitures du territoire, qui constituent une cible à priori prioritaire pour l'installation de panneaux photovoltaïques. Les zones non construites de type carrière ou friche ont également été investiguées.

3.7.2.1 Élaboration d'un cadastre solaire

Etude de l'ensoleillement : L'ensoleillement du territoire est sensiblement moins élevé que dans d'autres zones méridionales avec une valeur moyenne de 1 010 kWh produit par an pour chaque kWc installé, dans des conditions optimales d'orientation et d'inclinaison. Il est calculé à la maille de chaque bâtiment.

Secteurs protégés : Dans les zones de protection des monuments historiques, l'architecte des bâtiments de France donne un avis, qui n'est pas prescriptif, et il revient au maire de le suivre ou non. Sur le secteur de Baie de Somme 3 Vallées, ces secteurs ne représentent pas des surfaces de toitures très importante et leur potentiel de production photovoltaïque est soustrait au potentiel du territoire.

Analyse des toitures :

- pour chacun des bâtiments, on a cherché à caractériser l'orientation, l'inclinaison du toit (incliné ou plat) et la surface disponible, à partir de la BD TOPO, fournie par l'IGN.
- Pour les toits inclinés, l'orientation est prise en compte avec application d'un facteur de correction sur la productibilité selon l'orientation (sud, sud-ouest...). Sous nos latitudes, la production est optimale pour un panneau incliné à environ 30°, orienté vers le sud. Pour une surface équivalente, à ensoleillement équivalent, un panneau posé sur un toit horizontal produira en moyenne 7 % d'électricité en moins annuellement.

- En raison de l'encombrement des toits (cheminées, équipements techniques, puits de lumière), seul 60 % des surfaces de toit sont supposées disponibles pour l'installation de panneaux photovoltaïques. En outre, dans le cas de toitures inclinées, seule 50 % de la surface de toit est considérée pour ne prendre en compte que la face de la toiture la mieux orientée.
- On considère que 10 m² de panneaux photovoltaïques ont une puissance de 1,4 kWc.

Les surfaces disponibles pour le photovoltaïque représentent en tout plus de 5,8 millions de m².

Le potentiel d'installation diffère selon le type de bâtiment :

- sur les bâtiments résidentiels et tertiaires (dits bâtiments indifférenciés dans la BD TOPO) représente plus la moitié de la puissance disponible (59%),
- 21% concernent les bâtiments du secteur industriel
- 18% ceux du secteur agricole.
- Les surfaces des bâtiments commerciaux, essentiellement les supermarchés, sont minimales.

Type	Puissance Totale (MW)	CA Baie de Somme	CC Vimeu	CC Ponthieu-Marquenterre
Agricole	145,7	35,4	27,9	82,5
Industriel	167,1	59,7	64,7	42,7
Commercial	15,9	10,7	3,0	2,2
Résidentiel	470,1	184,0	91,9	194,2

En rapport à la surface du territoire, c'est la communauté d'agglomération de la Baie de Somme qui représente le plus gros potentiel avec 1,02 MW/km² contre 0,95 MW/km² pour la communauté de communes du Vimeu et 0,41 MW/km² pour la communauté de communes de Ponthieu-Marquenterre.

Surtout la répartition des puissances est assez disparate suivant la taille des projets. En classant les bâtiments par taille de projet et par type de bâtiments, plusieurs cibles sont clairement distinguées :

- **Les installations de très grandes puissances représentent la plus grande production potentielle** (216 MW au total). Elles correspondent aux toitures de bâtiments industriels et de bâtiments agricoles. L'accompagnement mérite de se concentrer sur cette cible.
- **les installations de petites puissances** (201 MW au total) qui présentent la caractéristique d'être **dispersées** nécessitent la réalisation d'un **très grand nombre de projets**. Elle doit être encouragées auprès des propriétaires via une communication adaptée et le conseil de l'Espace Info Energie.

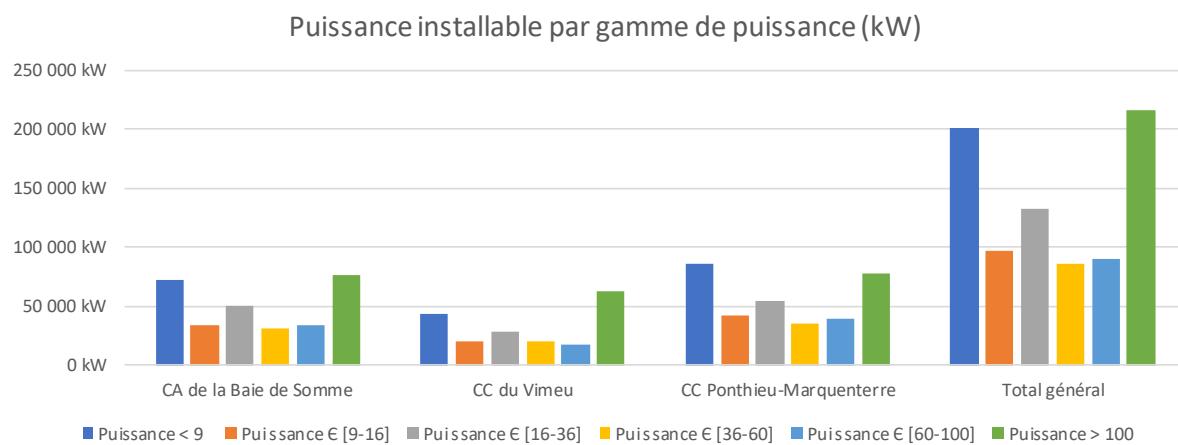


Figure 18 : Répartition de la puissance installable par communautés de communes et par gamme de puissance sur toiture pour le solaire photovoltaïque

Rentabilité des projets : Actuellement, les coûts des panneaux photovoltaïques sont en forte baisse, parallèlement, les tarifs d'achat de l'électricité produite et injectée sur le réseau sont en baisse. En conséquence, la rentabilité des projets d'envergure est difficile à assurer sur des latitudes septentrionales comme celles de Baie de Somme 3 Vallées. L'autoconsommation constitue un modèle alternatif à considérer.

Calcul du potentiel maximum : Un potentiel maximum réaliste et raisonnable de développement du photovoltaïque à long terme sur le territoire est le suivant :

- 75 % du gisement brut sur les bâtiments industriels, agricoles, commerciaux et sportifs
- 25 % du gisement sur les bâtiments indifférenciés.

Ce qui donne un objectif à long terme de **364 MW installés**, pour une production de **368 GWh par an**.

Scénario retenu : Le niveau d'ambition du territoire correspond à une couverture de **10 % des toitures des logements** (bâtiments indifférenciés : **15 600 projets**) hors zone de protection du patrimoine historique et **30% des toitures plates** hors zone de protection du patrimoine historique en 2050 (**1000 projets**). Ce scénario permet d'obtenir les gains de production suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	4,3 GWh	+64 GWh (soit 68,3 GWh)	+144 GWh (soit 148,3 GWh)
% d'augmentation/ 2015	/	+1 394%	+3 349%

3.7.3 Etat des lieux et potentiel du photovoltaïque au sol (friches)

Le croisement de différentes sources de données permet de dresser une liste de sites potentiels pour l'installation de centrales photovoltaïques au sol, en privilégiant les friches :

- Phase 2 de l'étude de planification énergétique du territoire de BS3V (FDE80, 2018), qui croise les données du « RECENSEMENT DES FRICHES D'ACTIVITE » (BS3V, 2014) et de la base BASOL (Base de données sur les sites et sols pollués).
- Phase 3 et notes d'opportunité de l'étude de planification énergétique du territoire de BS3V (FDE80, 2019)
- recensement départemental des friches, sites et sols pollués, pouvant accueillir de grandes centrales photovoltaïques au sol, par la FDE 80,
- Sollicitation d'une entreprise pour étudier l'opportunité d'installer une centrale au sol sur le site de l'ancienne décharge d'Abbeville.
- Etude de POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE- AU SOL, Centrale Solaire – La Briqueterie sur la Commune de CHEPY, (FDE80, 2019)

Les sites sont les suivants :

Nom friche ou type	Commune	Surface (ha)	Puissance installable (MWc)
Abelia Decors	Abbeville	10,8	4,34
Ancienne centrale EDF	Abbeville	1,9	0,79
Ancienne décharge	Abbeville	Non identifié	Non identifié
Friche Maillard	ABBEVILLE	2,69	1,07
Briqueterie Flet	Bourseville	2,5	1,01
Ancienne ferme	CAYEUX SUR MER	2,34	0,94
FTH	Cayeux-sur-Mer	1,4	0,57
ASM Chepy	CHEPY	9,91	3,96
Briqueterie / Point P	Chepy	3,53	2,46
Ancienne décharge	DOMQUEUR	23,14	9,25
-	FEUQUIERES EN VIMEU	6,02	2,41
-	LONGPRE LES CORPS SAINTS	7,44	2,97

Ancienne décharge	MONS-BOUBERT	22,19	8,88
Ancien lavoir a légumes	Nouvion	4,4 à 13,65	1,79 à 5,46
-	NOYELLES SUR MER	2,57	1,03
Friche SNCF	Noyelles-sur-Mer	1,3	0,53
Noyelles sur mer ZK12	NOYELLES-SUR-MER	2,33	0,93
Noyelles sur mer ZX20	NOYELLES-SUR-MER	3,60	1,44
Installation technique GDF	SAINT-VALERY-SUR-SOMME	2,76	1,10
Ancien atelier Rousseau	Woincourt	2,0	0,82
Porcher	Woincourt	4,5 à 7,13	1,83 à 2,85
Terrain SNCF	Woincourt	1,6 à 2,52	0,65 à 1,01

Tableau 11 : Liste de projets possibles sur friches

Scénario retenu : Une hypothèse prudente de réalisation de 9 projets représentant une puissance globale de **12,33 MWc** pour une production de **12,45 GWh/an**, est retenue.

	2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	0 GWh	+5 GWh	+12 GWh
% d'augmentation/ 2015		-	-



3.8 Bois-énergie

L’analyse de ce vecteur énergétique s’envise selon plusieurs aspects complémentaires afin de garantir une utilisation adéquate et pérenne de la ressource.

3.8.1 Ressources bois pour l’énergie

L’évaluation de la ressource bois repose essentiellement sur :

- des données cartographiques pour évaluer les surfaces et les linéaires de haies
- l’étude de référence *Disponibilités forestières pour l’énergie et les matériaux à l’horizon 2035* menée par l’IGN¹¹, le FCBA¹² et l’ADEME et publié en 2016. Cette étude est une référence nationale, actualisation d’une précédente étude.

Bois forestier :

- Les surfaces de forêts sur le territoire sont de 13 010 ha et en très grande majorité constituées de Feuillus. La plupart de ces surfaces forestières sont privées, les seules forêts publiques sont la forêt domaniale de Crécy-en-Ponthieu (4300 ha) et la forêt communale de Cayeux.
- L’étude de référence imagine deux scénarios pour la mobilisation du bois en forêt : « Tendanciel » et « Dynamique Progressif », dont l’application en Hauts-de-France, donne des facteurs de production assez similaires (16,1 et 17,4 MWh/ha/an), traduisant la difficulté à mettre en œuvre la démarche dynamique sur une propriété forestière fortement morcelée.
- La déclinaison du scénario Hauts de France à l’échelle du territoire de BS3V, permet d’établir une production maximale de bois comprise entre **102 et 109 GWh par an**.

Bois bocager :

¹¹ Institut géographique national

¹² Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement

- Le linéaire de haies du territoire est établi à **1 775 km** (étude d'inventaire réalisée par BS3V (sur la base de photographie aériennes).
- Les ratios étude « L'entretien des haies et le bois-énergie Biomasse Normandie » (ADEME Haute-Normandie, 2006), établissent une production maximale de **5,43 t de matières fraîches/km/an**. Cette production serait déjà en grande partie valorisée en bois-bûches.
- Considérant une production de **2200 kWh/tonne de matière fraîche** produit cela donne une production de **21 GWh/an**.

Bois déchet :

- Le gisement de bois déchet disponible sur le territoire, se base sur les chiffres de collecte de 2016 fournis par les EPCI du territoire, soit **3 978 tonnes** de bois
- ces matières ont un contenu énergétique plus important (car moins humides) évalué à 3650 kWh/tonne ce qui représente **15 GWh**.

3.8.2 Adéquation entre les ressources et la consommation

La consommation actuelle du territoire en bois énergie, est portée essentiellement par l'usage traditionnel du bois-bûche dans le logement, par la consommation du réseau de chaleur d'Abbeville et des 6 chaudières bois-énergie.

Ressources :	Consommations actuelles (rappel) :
<ul style="list-style-type: none"> - Bois forestiers : 109 GWh/an - Bois bocagers : 21 GWh/an - Bois « jardin » : Difficile à évaluer - Bois déchets : 15 GWh/an - TOTAL : ~145 GWh/an 	<ul style="list-style-type: none"> - Bois-bûches en maison individuelle : 260 GWh/an - Réseau de chaleur : 18 GWh/an - Chaudières bois-énergie : 7 GWh/an - TOTAL : ~285 GWh/an

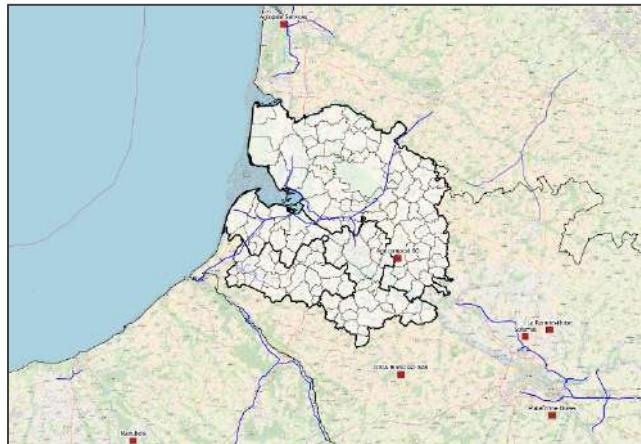
Figure 19 : Chiffres-clés du bois-énergie sur le territoire.

La consommation excède donc à priori largement la production du territoire.

Il est probable que cet écart soit surévalué, certaines productions ne pouvant être prises en compte puisqu'il n'existe pas de moyen de les évaluer. C'est notamment le cas du bois de jardin ou le cas de certains bois de récupération. Néanmoins, alors que l'on pourrait s'attendre à trouver une production excédentaire sur un territoire rural comme BS3V, le territoire est a priori importateur.

D'une part, il existe en réalité deux échelles d'approvisionnement : locale et régionale. Les petites installations collectives comme les ménages consomment aujourd'hui une ressource locale alors que les installations plus importantes consomment une ressource plus lointaine. Cela se retrouve dans l'exemple de la chaufferie du réseau de chaleur d'Abbeville : avant 2014, le bois provenait de la forêt de Crécy-en-Ponthieu. Il s'agit désormais de bois déchiqueté provenant de plateformes de bois-énergie, avec une distance moyenne d'approvisionnement de 90 km en 2016.

Figure 20 : Carte des plateformes de bois déchiqueté autour du BS3V (Source : Nord Picardie Bois et ADEME)



Enfin un gain important peut être espéré par l'amélioration des rendements des installations bois-énergie domestique ainsi que par la baisse des consommations d'énergie pour le chauffage dans le cadre de maisons mieux isolées. La ressource économisée peut être réutilisée pour de nouveaux projets sans pour autant augmenter les consommations en bois du territoire :

- En supposant une baisse des consommations de chauffage de -2,5 % par an, et un taux de renouvellement des installations de chauffage au bois énergie de 2 % par an (60% à l'horizon 2050, soit 5700 installation), un gain d'environ 10 000 MWh peut être espéré.
- Ce gain de 10 000 MWh correspond environ à 5 000 logements neufs chauffés au bois énergie avec une installation performante.

Le constat partagé sur ce sujet est que les installations dans le secteur résidentiel telles que les poêles, inserts et cheminées sont souvent d'un rendement assez faible : 10 à 20 % pour une chaudière à foyer ouvert alors qu'une installation à foyer fermé peut atteindre des rendements de l'ordre de 80 %. Il est donc théoriquement possible d'utiliser 1 bûche là où on en utilisait 4 pour produire la même quantité de chaleur et donc de réutiliser les 3 bûches gagnées pour alimenter les nouveaux équipements dans de nouveaux logements. Des actions pourraient être entreprises en priorité en direction des propriétaires équipés en foyer ouvert et en équipement de plus de 15 ans, pour la promotion des équipements labellisés « Flamme verte » à haut rendement énergétique. Ce type d'action contribue très fortement à limiter les émissions de particules (PM10 et PM2.5) et de Carbone organique volatile (COVNM) et contribue ainsi à amélioration de la qualité de l'air.

3.8.3 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière bois énergie (hors réseaux de chaleur) est le suivant :

	Production en 2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	267,7 GWh	+44 GWh (soit 304,4 GWh)	+103 GWh (soit 363,4 GWh)
% d'augmentation / 2015		+ 12%	+26%

Le renouvellement de 60% des installations (amélioration du rendement), la baisse des besoins de chauffage, et la réaffectation de 66% de la ressource dégagée pour alimenter des **installations individuelles supplémentaires (4477)**, permet une augmentation de l'énergie produite de 96 GWh (une même quantité de bois produit plus d'énergie). **36% de la ressource en bois est donc économisée.**

Les actions de maintien et développement de la ressource en bois, ainsi que de promotion du renouvellement des équipements de chauffage bois existants et de substitution des installations d'énergie fossile par nouvelles installations bois performantes seront mises en place ou poursuivies :

	Objectifs opérationnels	Actions
C-6	Développer les filières de l'économie circulaire et des productions agrosourcées	Promotion de l'usage du bois bûche local dans le chauffage individuel (cf. E.3) et dans la stratégie de vente des produits bois en local de l'ONF
E-3	Promouvoir et favoriser les énergies renouvelables et/ou efficientes chez les particuliers : photovoltaïque et thermique, chauffage bois, gaz à condensation	Promotion du renouvellement du parc non performant et à la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables par l'espace info énergie
F-4	Maintenir les milieux naturels et les infrastructures agro-écologiques fonctionnels	Poursuivre les opérations visant à planter, restaurer et entretenir les infrastructures agro-écologiques : haies, agroforesterie

3.9 Solaire thermique



Les installations solaires thermiques ont pour but de produire **l'eau chaude sanitaire**, essentiellement pour couvrir les besoins du résidentiel et du tertiaire.

Les principales typologies de projets sont :

- Les **CESI (chauffe-eau solaire individuel)** pour répondre au besoin d'un logement individuel, de préférence implantés sur le logement résidentiel.
- Les **CESC (chauffe-eau solaire collectif)** pour les logements collectifs, donc certains peuvent être financés dans le cadre du fonds chaleur de l'ADEME.

Dans tous les cas, le chauffe eau solaire est utilisé en bi-énergie, afin de permettre la production d'eau chaude quand les ressources solaires ne sont pas suffisantes.

Aucune installation solaire thermique n'a été recensée sur le territoire.

3.9.1 Technologie et maturité de la filière

Deux principales technologies sont développées :

- Les capteurs **plans vitrés**, dans lequel le liquide calorifique (généralement de l'eau) circule et est réchauffé par les rayons solaires. L'effet de serre créé par la vitre améliore le rendement.
- Les capteurs **tubulaires**, technologie plus élaborée, utilise des tubes sous vide pour récupérer la chaleur provenant du soleil. Elle est plus coûteuse mais présente des rendements plus élevés.

Concernant la disposition du chauffe-eau, celui-ci peut être monté directement au-dessus des panneaux solaires thermiques, ou bien être situé dans le bâtiment pour des raisons architecturales.

Il convient de néanmoins de rappeler aussi que les retours d'expérience sur ce type d'installation sont assez partagés, avec plusieurs installations qui n'ont pas donné satisfaction. La filière technique autour de ce type de dispositif est beaucoup moins mature dans le nord de la France que sur des territoires plus méridionaux. Si cela n'est pas le cas pour la région Hauts-de-France, l'agence régionale de la Région voisine de Normandie est ainsi très réservée sur le financement de tels projets par le Fonds Chaleur.

L'accompagnement par des AMO qualifiées est donc indispensable pour mettre en œuvre des projets de qualité susceptibles de lancer la filière locale. Le CD2E par exemple est un organisme indiqué.

3.9.2 Sites consommateurs cibles

La production d'eau chaude sanitaire peut intervenir sur de nombreuses cibles à l'aide d'un dispositif en biénergie, CESI pour les maisons individuelles, et CESC pour les immeubles collectifs ou besoins tertiaires importants.

Actuellement, le **solaire thermique** s'avère l'une des solutions techniques les plus performantes et compétitives pour de grands besoins d'eau chaude sanitaire constant durant l'année et en matière de chauffage. **Les EHPAD, hôpitaux, centres aquatiques, immeubles collectifs** constituent ainsi une cible de choix pour ce type d'installations. Une quinzaine d'EHPAD et hopitaux pourront notamment être ciblés à Abbeville (Centre hospitalier, EHPAD Georges Dumont, EHPAD Notre Dame de France et Foyer d'Hébergement ADAPEI), Argoules (Maison de retraite de Valloires), Cayeux sur mer (Maison de retraite Coiret-Chevalier, ASVSC la Résidence), Chépy (Centre d'Habitat APHGS), Crécy-en-Ponthieu (Résidence de la Fôret EHPAD), Feuquières-en-Vimeu (MARPA Les Aïauts), Fort-Mahon-Plage(Résidence de la Baie d'Authie), Friville-Escarbotin (EHPAD Joseph Petit), Nouvion-en-Ponthieu (MARPA les Tilleuls), Saint-Riquier (Maison de Retraite), Saint-Valery-sur-Somme (Centre hospitalier Intercommunal de la Baie de Somme), Woincourt (EHPAD Résidence des Pays de Somme). Le **Centre aquatique Viméo**, à Friville Escarbotin, est également une bonne cible.

La filière solaire thermique est très peu développée sur le territoire hormis pour l'eau chaude sanitaire des nouvelles habitations soumises à la RT 2012.

3.9.3 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière solaire thermique est d'atteindre les objectifs suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	0 GWh	+11,5 GWh	+66,5 GWh
% d'augmentation/ 2015		-	-

Ce niveau d'ambition correspond à 50% du potentiel maximal du territoire, correspondant à 493 installations collectives et 4030 installations individuelles estimées en 2050.

Les modalités de mise en œuvre sont décrites dans le plan d'action au sein de l'objectif opérationnel :

E-5

Développer des projets solaires thermiques et de géothermie



3.10 Géothermie

La géothermie, comme son nom l'indique, consiste à puiser dans le sol l'énergie.

Le territoire présente un potentiel uniquement en termes de géothermie très basse énergie, dite aussi géothermie de surface, permettant de capter l'énergie issue de ressources géothermiques situées à une profondeur inférieure à 100 m.

3.10.1 Technologie et maturité de la filière

Les calories souterraines sont récupérées grâce à un système de pompe à chaleur, souvent réversibles et pouvant être utilisées pour subvenir à des besoins de froid. Deux systèmes permettent la récupération de cette énergie, suivant les circonstances locales du sous-sol :

- Géothermie sur nappe opérant par prélèvement (et réinjection) d'une eau de surface dans une nappe alluviale ou une nappe phréatique.
- Géothermie sur sonde, ou géothermie sèche, opérant par circulation en circuit fermé d'un fluide caloporteur dans un échangeur thermique vertical ou horizontal.



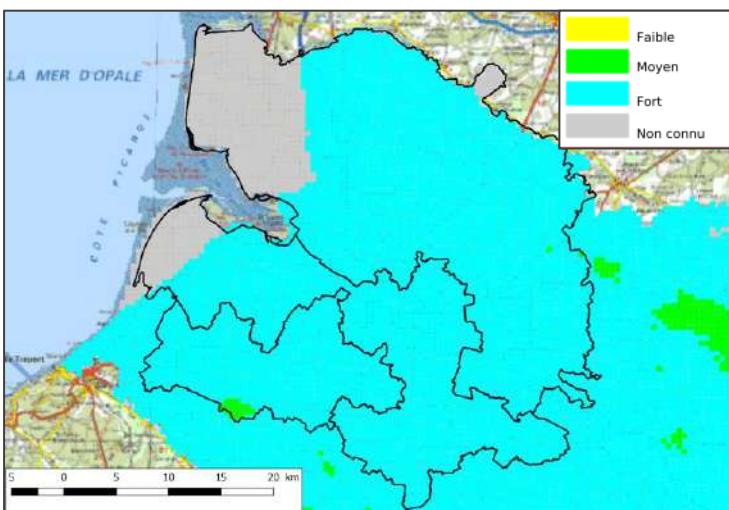
Figure 21 : Schéma de principe des différents types de géothermie de surface : géothermie sur aquifère ou géothermie sèche verticale ou horizontale.

3.10.2 Les ressources géothermiques sur le territoire

Le BRGM et l'ADEME ont cartographié pour la région Picardie le potentiel du meilleur aquifère, dans le cadre de la constitution de la plateforme de conseil sur la géothermie www.geothermie-perspectives.fr portée par l'institut Lassalle Beauvais.

Le potentiel sur le territoire de BS3V est fort à l'exception du littoral, pour lequel il mérite d'être précisé.

Figure 22 : Carte du potentiel du meilleur aquifère (Source : géothermie-perspectives)



3.10.3 Cibles de développement

La géothermie très basse énergie nécessite des dispositifs thermiques particuliers dans les bâtiments équipés : plancher chauffant, radiateur très basse température, système de climatisation dédié. En conséquence, le déploiement de ce type d'installation ne doit pas être considéré en intégrant toute demande de chaleur présente dans les zones favorables comme une demande substituable. Il s'agit bien plus d'agir par opportunité quand une **nouvelle zone ou infrastructure est construite ou profondément rénovée sur une zone favorable**.

L'un des grands intérêts de ce type de technologie est aussi la possibilité de fournir du froid, en plus de couvrir les besoins de production de chaleur et en eau chaude sanitaire ce qui le rend particulièrement adapté dans la domaine du tertiaire : chambres froides des supermarchés, hôpitaux/ehpad nécessitant un rafraîchissement l'été.

En termes d'équilibre économique, les développeurs de ce type d'installation qui ont participé aux rencontres organisées dans le cadre de l'EPE soulignent que la rentabilité est possible surtout pour les installations collectives pouvant bénéficier du fonds chaleur, elle est plus incertaine (avec un temps de retour sur investissement très long) pour les installations de particulier.

La remise en service de certaines installations du territoire, qui présentent des dysfonctionnements, est un préalable, pour montrer l'intérêt de la filière.

3.10.4 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière géothermie est d'atteindre les objectifs suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production (GWh)	1,4 GWh/an	+12,2 GWh (Soit 13,6 GWh)	+91,6 GWh (Soit 93 GWh)
% d'augmentation / 2015		+ 843%	+ 6 642%

Ce niveau d'ambition correspond à 50% du potentiel maximal du territoire, correspondant à 86 installations collectives et 4 133 installations individuelles estimées en 2050.

L'atteinte de ces objectifs passe par :

- un accompagnement par des AMO qualifiées pour mettre en œuvre des projets de qualité susceptibles de (re)lancer la filière locale,
- la réalisation d'études complémentaires sur les installations de géothermie du territoire pouvant constituer des contre-références, en vue de les remettre en fonctionnement.
-

Les modalités de mise en œuvre sont décrites dans le plan d'action au sein de l'objectif opérationnel :

E-5	Développer des projets solaires thermiques et de géothermie
-----	---

3.11 Réseaux de chaleur

3.11.1 Les réseaux de chaleur potentiels

L'étude de planification énergétique réalisée sur le territoire de Baie de Somme 3 Vallées a permis de préciser l'opportunité des réseaux de chaleur qui semblent à première vue les plus pertinents (dont certains ont été étudiés en régie par la FDE80) :

- **Saint-Valéry-sur-Somme**, pouvant alimenter l'hôpital, le collège, le gymnase, les écoles maternelle, Corderie et Saint Pierre et éventuellement d'autres bâtiments (hôtel, ancienne maison de retraite...). Avec un investissement de 2 016 k€ et un coût moyen de la chaleur fournie par le réseau d'environ 80,3 €/MWh TTC.
- **Crécy-en-Ponthieu** : le réseau potentiel mesurerait environ 850 mètres et couvrirait plus de 1 500 MWh de consommation avec pour principaux utilisateurs le groupe scolaire, le collège et la maison de retraite. La mise en place du projet de réseau de chaleur impliquerait un coût global annuel de 120 830 € par an (contre 127 190 € pour un passage au gaz et 127 250 € pour la situation actuelle).
- **Fort-Mahon-Plage** : il existe un potentiel pour un réseau de 1 447 m alimentant 4 bâtiments publics (poste, EHPAD, Ecole primaire et mairie). La consommation linéaire serait supérieure à 3,05 MWh/m supérieur aux 1,5 MWh/m, ce qui est le seuil minimum de rentabilité d'un réseau de chaleur (et pour l'éligibilité au Fonds Chaleur).
- **Friville-Escarbotin** : Ce réseau représente un linéaire de 1 574 m. 5 bâtiments publics ont été repérés : EHPAD, Mairie, Ecole élémentaire, maternelle et lycée. L'intégration du centre aquatique Vimeo pourrait être étudiée (même s'il est éloigné des précédents bâtiments). Ce réseau de chaleur présente un potentiel de récupération de chaleur auprès d'une fonderie. La consommation linéaire sans considérer l'église serait donc supérieure à 3,43 MWh/m supérieur aux 1,5 MWh/m, ce qui est le seuil minimum de rentabilité d'un réseau de chaleur (et pour l'éligibilité au Fonds Chaleur).
- **Rue** : Ce réseau représente un linéaire de 1 167 mètres. 9 bâtiments publics ont été repérés dont hôpital, mairie, EHPAD, Lycée et gymnase. La consommation linéaire sans considérer l'église et le beffroi serait donc supérieure à 6,81 MWh/m supérieur aux 1,5 MWh/m, ce qui est le seuil minimum de rentabilité d'un réseau de chaleur (et pour l'éligibilité au Fonds Chaleur).
- **Cayeux-sur-Mer** : ce réseau représente un linéaire de 608 mètres, pouvant potentiellement alimenter 3 bâtiments publics (mairie, maison de retraite et salle des fêtes). La consommation linéaire serait supérieure à 1,71 MWh/m, dépassant très légèrement 1,5 MWh/m, ce qui est le seuil minimum de rentabilité d'un réseau de chaleur (et pour l'éligibilité au Fonds Chaleur).
- **Abbeville** : le réseau de chaleur d'Abbeville pourrait voir à terme ses besoins en énergie renouvelable augmenter, au regard des projets d'extension à l'étude.

- **Nouvion en Ponthieu** : une étude de faisabilité a conduit à écarter ce projet pour des raisons économiques (prix du gaz insuffisamment important face au bois pour induire une rentabilité même avec les aides financières). Par ailleurs des investissements de conversion de certaines chaufferies au gaz ont été réalisés récemment, dans les principaux bâtiments potentiellement consommateurs : collège, école primaire, école maternelle, salle des associations. L'opportunité de ce réseau pourrait être réétudiée d'ici 5 à 6 ans. La chaudière gaz du collège pourrait d'appoint/secours pour le réseau.

3.11.2 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière Réseaux de Chaleur est d'atteindre les objectifs suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production renouvelable (GWh)	17,7 GWh (Bois Energie Abbeville)	+5,8 GWh (Soit 23,5 GWh)	+13,6 GWh (soit 31,3 GWh)
% d'augmentation / 2015		+33%	+77%

Les modalités de mise en œuvre sont décrites dans le plan d'actions au sein de l'objectif opérationnel :

E-8	Mettre en œuvre des projets de réseaux de chaleur alimentés par des ressources renouvelables locales et une approche multi filières
-----	---



3.12 Récupération de chaleur fatale

3.12.1 Technologie, pertinence et maturité de la filière

Lors du fonctionnement d'un procédé de production ou de transformation, l'énergie thermique produite n'est pas utilisée en totalité. Une partie de la chaleur est rejetée/perdue : on parle de « chaleur fatale ».

Cette chaleur fatale peut être récupérée. Elle peut se présenter sous forme de rejets gazeux, liquides ou diffus. Les rejets liquides sont les plus faciles à capturer suivi des rejets gazeux. Elle peut être valorisée de deux façons :

- En interne, pour répondre à des besoins propres de chaleur ;
- En externe, par le biais d'un réseau de chaleur :
 - Lorsque les entreprises sont situées au niveau de zones industrielles pour permettre aux entreprises aux alentours d'utiliser de la chaleur.
 - Lorsque les entreprises sont situées à proximité du centre-ville, d'établissements tertiaires ou logements collectifs consommateurs, pour le chauffage de ces bâtiments,

Le niveau de température du procédé de production est une caractéristique déterminante de sa stratégie de valorisation puisqu'il conditionne la forme des rejets.

Dans le but de la plus grande valorisation possible, la cible doit être les rejets à plus haute température, associés aux industries métallurgiques, du verre et du ciment. Les rejets de l'industrie agroalimentaire peuvent être intéressants.

Grâce à la base de données ICPE¹³, IREP¹⁴ et à l'enquête EACEI¹⁵ de l'INSEE, une estimation de la chaleur fatale industrielle a pu être faite conformément à l'étude « La chaleur fatale industrielle » réalisée par l'ADEME en 2015. Les filtres d'étude sont les suivants : rejets de type fumées et buées, température supérieures à 150 °C, Système d'organisation en « 3 x 8 » et fonctionnement durant toute l'année.

¹³ Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

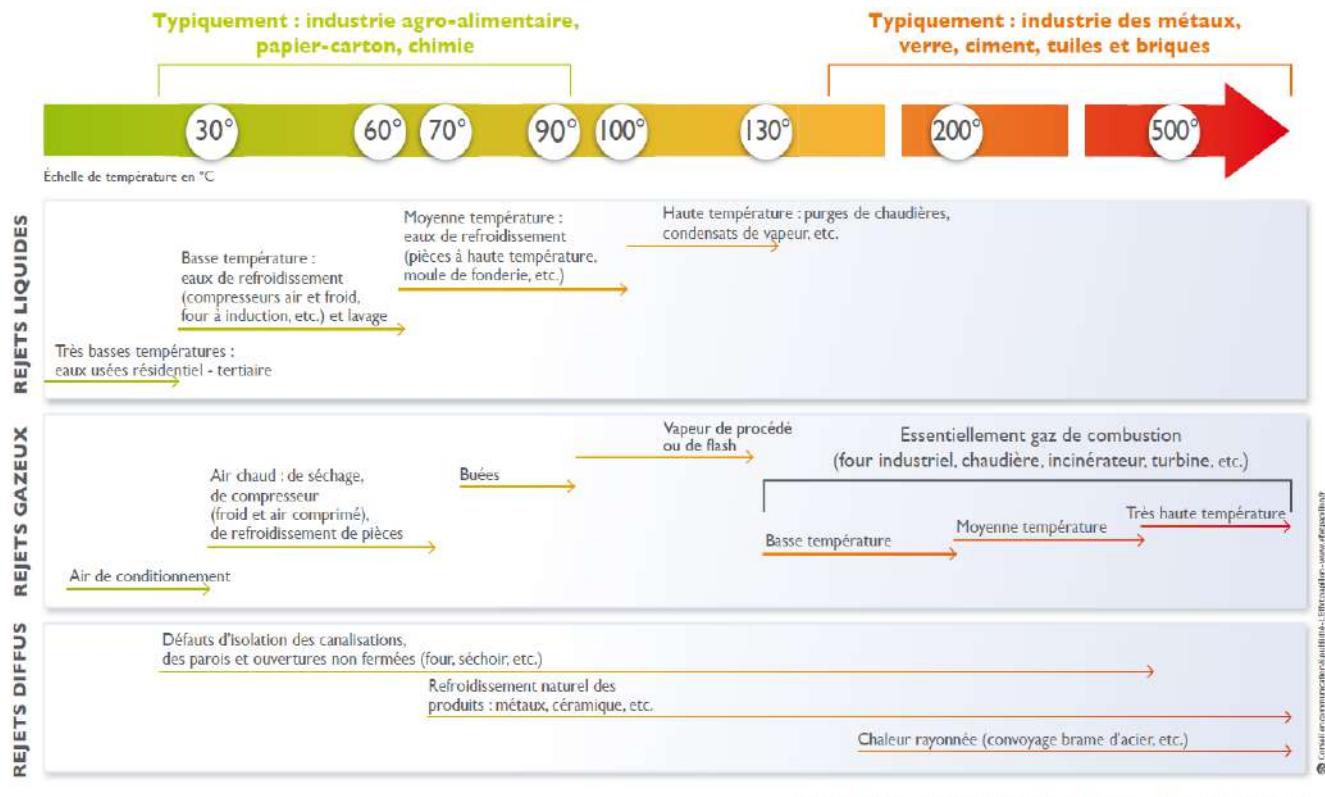
¹⁴ Registre français des Emissions Polluantes

¹⁵ Enquête Annuelle sur les Consommations d'Energie dans l'Industrie

Le gisement brut de chaleur fatale dans l'industrie sur le territoire est estimé à **76 GWh** par an, gisement reparti dans 10 établissements sur le territoire. Les établissements ont été classés en 3 catégories :

- Faible potentiel (supérieur à 1 MWh/an et inférieur à 1 GWh/an)
- Fort potentiel (1 à 50 GWh)
- Très fort potentiel (plus de 50 GWh/an).

Le potentiel de chaleur récupérable calculé est néanmoins à prendre avec précaution. Il est possible que la chaleur fatale soit sous-estimée ou surestimée en fonction du degré d'avancement technologique des équipements de chaque entreprise et des techniques de récupération de chaleur déjà en place au sein des établissements.



3.12.2 Sites potentiels

Sur le territoire de BS3V, les industries intéressantes pour la récupération de chaleur sont représentées sur la figure ci-dessous :

Les établissements prometteurs en termes de chaleur fatale sont présentés succinctement dans le tableau ci-après. Les informations sont extraites des déclarations liées à la base ICPE :

Nom établissement	Commune	Type d'Activité	Potentiel
DECAYEUX DAD SA (FEUQUIERES)	FEUQUIERES EN VIMEU	Fabrication d'articles métalliques ménagers	Potentiel considérable
VKR FRANCE	FEUQUIERES EN VIMEU	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	
VERESCENCE	ABBEVILLE	Fabrication de verre creux	
PIOLE PAROLAI EQUIPEMENT	FEUQUIERES EN VIMEU	Fabrication de meubles de bureau et de magasin	

TUBTENAX Industrie	FEUQUIERES EN VIMEU	Traitement et revêtement des métaux	
THIRARD FTH SA	FRESSENNEVILLE	Fabrication de serrures et de ferrures	
FAVI - Le laiton injecté	HALLENCOURT	Fonderie d'autres métaux non ferreux	Faible potentiel
AUER	FEUQUIERES EN VIMEU	Fabrication d'appareils ménagers non électriques	
GUARESKI	FRIVILLE ESCARBOTIN	Fabrication d'autres articles de robinetterie	
DAVERGNE Raoul (FONDERIE)	FEUQUIERES EN VIMEU	Fonderie d'autres métaux non ferreux	
MARCHIO SA	FRIVILLE ESCARBOTIN	Traitement et revêtement des métaux	
DOUAY BERNARD	BETHENCOURT SUR MER	Traitement et revêtement des métaux	
NORD COMPOSITES	CONDE FOLIE	Fabrication de matières plastiques de base	
TETARD HAUDIQUEZ GRISONI (THG)	BETHENCOURT SUR MER	Fabrication d'autres articles de robinetterie	

Tableau 12 : Description des établissements concernés par des potentiels de valorisation de chaleur fatale

D'autres établissements de type fonderie ou agro-alimentaires, pourraient être intéressants à interroger :

Nom établissement	Commune	Type d'Activité
ALUTEAM	FRIVILLE ESCARBOTIN	Fonderie d'autres metaux non ferreux
BREA SYSTEM	FRESSENNEVILLE	Fonderie de metaux legers
ETABLISSEMENTS G. FALSIMAGNE	WOIGNARUE	Fonderie d'autres metaux non ferreux
LACTINOV ABBEVILLE	ABBEVILLE	Fabrication de lait liquide et de produits frais
PATISSERIE PASQUIER VRON	VRON	Fabrication industrielle de pain et de patisserie fraiche
SIVAL	FRIVILLE ESCARBOTIN	Fonderie de metaux légers
DELAITRE PAUL ET CIE	FRIVILLE ESCARBOTIN	Fonderie

Le secteur de l'Abbevillois (Parc d'activité des 2 Vallées avec les entreprises Lactinov, Verescence et Schlumberger) ainsi que les 3F (communes attenantes de Friville-Escarbotin, Feuquieres-en-Vimeu et Fressenneville) disposent du plus grand potentiel.

3.12.3 Scénario retenu

Le niveau d'ambition choisi pour la filière chaleur fatale est d'atteindre les objectifs suivants :

	2015	2030	2050
Gain de production renouvelable (GWh)	0	+7 GWh	+50 GWh
% d'augmentation/ 2015		/	/

Ce niveau d'ambition correspond aux potentiels plus importants identifiés sur le territoire.

Au sein de l'objectif opérationnel « E-8 : Mettre en œuvre des projets de réseaux de chaleur alimentés par des ressources renouvelables locales et une approche multi filières », une étude de faisabilité d'échange de chaleur au sein de la ZI 2 Vallées pourrait être menée. Il est en de même pour le projet de réseau de chaleur de Friville-Escarbotin.

3.13 Power to gas : Production d'hydrogène et méthanation

3.13.1 Présentation

Le terme « Power to gas » désigne la production de gaz de synthèse grâce à de l'électricité, comme par exemple :

- **Par électrolyse, l'eau** est séparée en dihydrogène (H₂) et dioxygène (O₂).
- **Par méthanation**, c'est-à-dire, synthèse du méthane (CH₄) à partir de dihydrogène (H₂) et de monoxyde de carbone (CO) ou de dioxyde de carbone (CO₂) en présence d'un catalyseur. **Ce procédé présente 2 avantages : transformation d'un gaz à effet de serre (CO₂) en carburant (CH₄) et production de chaleur, pouvant être valorisée sur un réseau de chaleur.** La méthanation est dépendante d'un gisement de CO₂ ou de CO.

L'hydrogène ou le méthane ainsi produit peuvent être utilisé directement :

- Comme carburant véhicules,
- En injection dans le réseau de gaz naturel. Un taux de 6 % d'hydrogène dans le gaz naturel est actuellement accepté, avec des recherches en cours pour porter ce taux à 20 % d'hydrogène en volume (projet GRHYD mené par GRDF, à Dunkerque).

En ce qui concerne l'injection dans le réseau de gaz naturel, l'ADEME dans son étude « Evaluation du potentiel de méthanation à partir de gaz industriels fatals (hydrogène et dioxyde de carbone) » met en exergue que :

- Concernant l'hydrogène, la limitation du taux de 6% d'hydrogène dans le gaz naturel, **restreignent fortement les possibilités d'injection directe d'hydrogène** ;
- Pour **bénéficier au mieux des infrastructures existantes** de distribution, transport et stockage de gaz naturel, **il est judicieux d'utiliser le procédé de méthanation**.

Les rendements du processus complet de Power-to-gas varient de 60 à 90 % selon les technologies et selon la valorisation ou non de la chaleur produite.

Le Power-to-gas est particulièrement adapté dans un contexte d'excédent de production d'électricité, ce qui pourrait être le cas si la pénétration de source d'électricité renouvelable non pilotables dans le mix électrique se poursuit. Un taux de charge correct des installations (taux de charge considéré aux environs de 40 % dans l'étude « Vers un gaz 100 % Renouvelable ») doit être assuré pour garantir la rentabilité des installations. Il ne s'agit donc pas uniquement d'absorber quelques pics de surproduction dans l'année, mais de faire fonctionner l'installation dès que le prix de l'électricité passe sous une valeur seuil.

3.13.2 Etude du gisement de CO₂ pour la méthanation

La production de CO₂ est l'une des principales contraintes dimensionnant le potentiel de méthanation. La capture du CO₂, peut en effet rapidement devenir très coûteuse.

Les principales sources de CO₂ sont :

- Les unités de méthanisation produisent du CO₂, qui est normalement relâché dans l'atmosphère. Ce CO₂ est donc considéré comme quasiment gratuit. L'adjonction d'une unité de Power-to-gas à une unité de méthanisation permet en outre de réduire les coûts de raccordement au réseau de gaz, en mutualisant les installations d'injection.
- Les unités de combustion de ressources renouvelables (biomasse) ou fossile ou issus de procédés de l'industrie lourde (cimenterie, haut-fourneau). Ces sources présentent des concentrations en CO₂ faibles (de 1 à 30 %), nécessitant de mettre en place des solutions de captage. Pour cette raison elles sont étudiées pour de grandes installations.

Les ordres de grandeur sont les suivants :

Figure 24 : Sources de CO₂ et puissance électrique d'électrolyse qui peut y être associée, source E&E consultant pour l'ADEME (Étude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire).

Source type	tCO ₂ /h	MW électrolyseur équivalent
Centrale charbon 600 MW, rendement 35%PCI	585	6311
Centrale CCGT Gaz 400MW, rendement PCI 57%	142	1528
Petite Chaudière procédé ou Chaufferie biomasse 5MW, rendement PCI 90%	2	22
Méthaniseur, équivalent cogénérateur 0,7 MWe (rend élec 35% PCI)	0,37	4,0
Cimenterie 2000 t/j clinker	73	792
Haut fourneau 2Mtacier/an	440	4750

Les ratios généraux pour la récupération de CO₂ issus de l'étude « Vers un gaz 100 % renouvelable » sont les suivants :

- **Sur les unités de méthanisation :** 0,39 GWhe/GWh_{gaz injecté}, soit pour Baie de Somme 3 Vallées :
 - o **Gisement brut : 289,3 GWhe/an de gisement brut** (considérant 742 GWh/an de production de biométhane)
 - o **Potentiel maximum : 70,6 GWhe/an mobilisable à l'horizon 2030** (liés à la production de 181 GWh/an de biométhane) et 164 **GWhe/an** (liés à la production de 421 GWh/an de biométhane)
- **Sur les unités de combustion :** les installations les plus importantes sont Lactinov (puissance thermique déclarée au registre ICPE de 12,8 MWth) et VKR (8,02 MWth). Plusieurs incohérences ont été constatées dans la base ICPE, il convient donc d'être prudent sur les valeurs affichées. Toutefois, **aucune installation ne dépasse cependant les 20 MWth : ce seuil est utilisé pour exclure les installations trop réduites, sur lesquelles récupération de CO₂ n'est pas intéressante.**

Il est aujourd'hui prématué d'intégrer le power to gaz dans les scénarios de production d'ENR du territoire au regard du caractère émergeant de la filière émergeante et des réponses qui restent à apporter :

- contraintes économiques : quelle rentabilité pour ces installations ?
- contraintes techniques : Quelle faisabilité pour chaque gisement de CO₂ identifié ? Quelle capacité d'injection sur le réseau de gaz ? Quelle capacité de soutirage sur le réseau électrique aux vues des fortes puissances appelées ?

3.14 Pyrogazéification

La pyrogazéification est un procédé thermochimique permettant de produire un combustible gazeux à partir de matière organique. Pour permettre de produire un gaz principalement constitué de méthane, il est nécessaire de compléter le procédé avec une étape de méthanation.

La ressource en jeu pour la pyrogazéification est la matière sèche (contrairement à la méthanisation), soit principalement le bois ne pouvant être brûlé dans des chaufferies et les Combustibles Solides de Récupération.

Le potentiel du territoire concernant la pyrogazéification est évalué par département dans l'étude « Mix de gaz 100% Renouvelable en 2050 » de l'ADEME : le potentiel pour la Somme est estimé à 1 321 GWhs pour la gazéification du bois (contre 3 800 GWh pour la méthanisation) et 200 GWh pour la gazéification des CSR (Combustibles Solides de Récupération).

Les enjeux concernant la pyrogazéification sont multiples :

- Un des leviers de développement de la filière est une révision de l'arbitrage des ressources entre les vecteurs énergétiques, notamment entre injection de gaz et cogénération bois.
- Il est nécessaire de structurer une filière
 - o De tri du bois substituable d'être utilisé pour la pyrogazéification ;
 - o De tri des déchets afin d'alimenter les installations. Les collectivités et les industriels acteurs du déchet sont les parties prenantes de la chaîne de valeur des CSR.

Il est aujourd'hui prématué d'intégrer le power to gaz dans les scénarios de production d'ENR du territoire au regard du caractère émergeant de la filière émergeante et des réponses qui restent à apporter.

3.15 Synthèse du potentiel de développement des EnR&R dans le scénario retenu

Tableau 13 Synthèse du potentiel de développement des EnR&R dans le scénario retenu

Production (GWh)	2015	2050	% d'augmentation/ 2015
Éolien	458	540	+18%
Photovoltaïque sur toiture	4,3	148,3	+3449%
Photovoltaïque au sol	0	12	/
TOTAL Electrique	462,3	700	+51%
Bois Energie individuel	260,4	363,4	+26%
Chaudières bois industrielles et cogénération bois	7,3		
Réseaux de chaleur	17,7 EnR (bois énergie)	31,3	+77%
Chaleur fatale	0	50	/
Géothermie TBE	1,4	93	+6642%
Solaire thermique	0	66,5	/
TOTAL Chaleur	287	604	+110%
Biogaz	0	421	/

3.16 Balance énergétique du scénario du territoire

Tableau 14 : Taux d'autonomie énergétiques à l'horizon 2030

		2030			
Type d'énergie		Consommation d'énergie finale cadastrale GWh	Quantité Renouvelable GWh	Taux scénario retenu %	LTECV
Gaz (hors carburant)		368	175	48%	10 %
Electricité (hors carburants)		531	557	105%	40 %
Chaleur et combustibles fossiles (hors gaz et carburants)		761	371	49%	38 %
Carburants	Electricité	31,5	33	105%	15%
	Gaz et biogaz GNV	11,6	5,6	48%	
	Carburants liquides / biocarburants	771	56	7,2%	
	Total	814	95	11,6%	
Total		2 474	1 175	48%	32 %

La part d'énergie renouvelable dans les consommations d'énergie finale brute du territoire à l'horizon 2030 dépasse les objectifs réglementaires, sauf pour les carburants utilisés dans le domaine des transports. Pour ce secteur, le taux d'utilisation d'énergie renouvelable n'attendrait que 11,6% des consommations au lieu de 15%, ce qui reste toutefois dans le même ordre de grandeur et ce que le territoire compense par un fort taux d'autonomie énergétique pour les autres types d'énergies.

Balance énergétique à l'horizon 2050 :



Figure 25: Balance énergétique pour le scénario de Baie de Somme 3 Vallées en 2050

Dans le cadre du scénario énergétique choisi par Baie de Somme 3 Vallées, le territoire produirait par des énergies renouvelables 94% de l'énergie consommée, grâce à une baisse de 41 % de l'énergie consommée et une augmentation de la production d'énergie renouvelable.

3.17 Facture énergétique du scénario retenu

3.17.1 Comparaison avec le scénario tendanciel

Les évolutions de consommations obtenues dans le scénario tendanciel, aboutissent à une augmentation de 121 % de la facture énergétique du territoire en 2050 par rapport à 2010 : elle passe de 291 millions € à 620 millions € annuels.

Les réductions de consommations obtenues grâce au scénario retenu permettent en revanche d'éviter une forte augmentation de la facture énergétique du territoire jusqu'en 2030, et même une baisse en 2050 : la facture est ainsi réduite de 33% par rapport au tendanciel en 2050. En cumulé, sur 40 ans, ce sont 3,5 milliards € qui sont économisés grâce au scénario retenu.

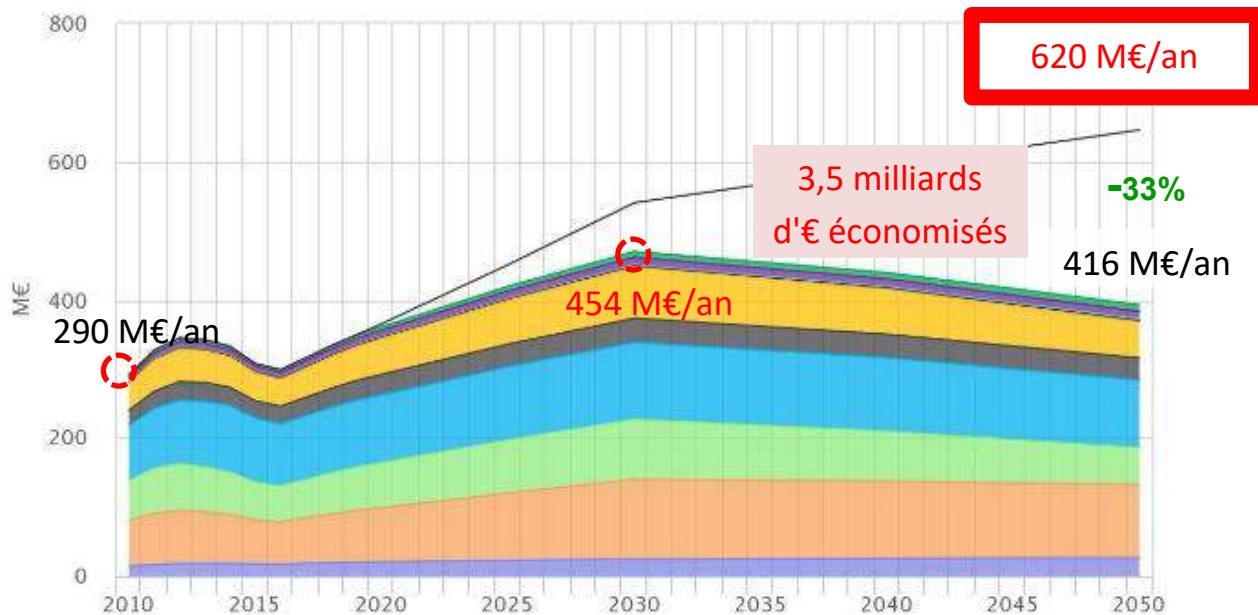


Figure 26 : Prévision d'évolution de la facture énergétique du territoire à 2050 selon les scénarios tendanciel (courbe grise) et retenu

La diminution de la facture énergétique est à mettre en regard avec les coûts d'investissements nécessaires et les coûts négatifs (donc les recettes) d'exploitation (solde entre les dépenses pour entretenir les équipements mis en place et les recettes générées par la production d'énergies renouvelables).

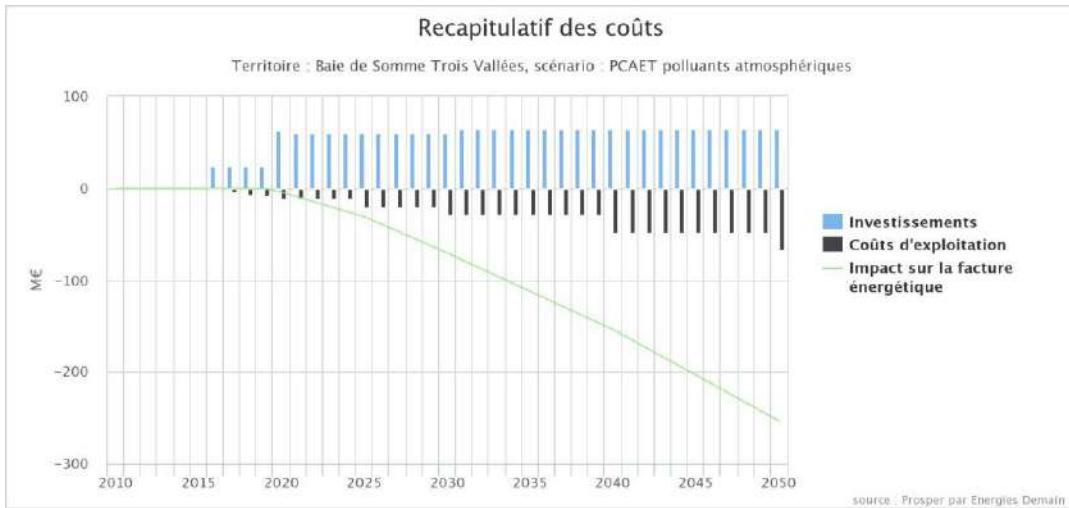


Figure 27 : Prévision d'évolution des coûts liés à la mise en place du scénario énergétique retenu pour la territoire de BS3V (recettes, dépenses et économies réalisées par rapport au scénario tendanciel)

3.17.2 Évolution de la facture énergétique des ménages

Les ménages sont directement touchés par l'augmentation des prix de l'énergie. Le scénario tendanciel prévoit ainsi une hausse considérable du budget des ménages attribuée à l'énergie : leur facture annuelle passerait de 4044 € en 2010 à environ 7900 € en 2050, soit une hausse de 95%. Selon le scénario maximal en revanche, on parvient à une réduction de la facture énergétique des ménages : 3180 €/an en 2050, soit une baisse de 21% par rapport à 2010.

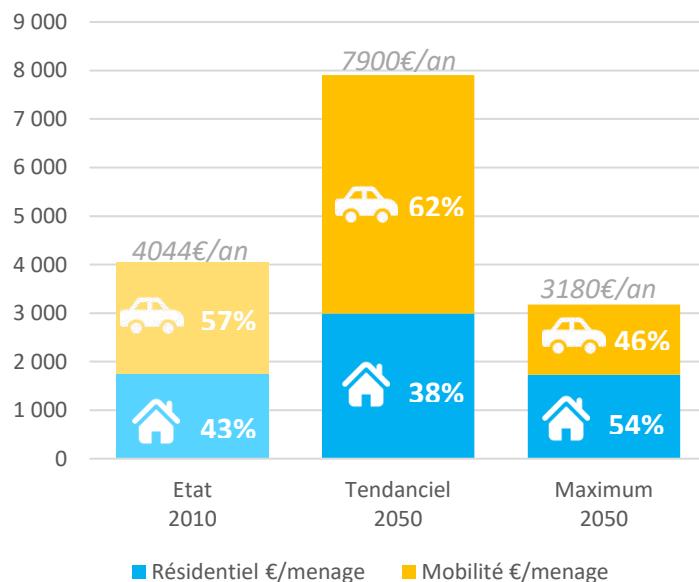


Figure 28 : Prévision d'évolution de la facture énergétique des ménages à 2050 selon les scénarios tendanciel et maximum

4. Scénarios des émissions de GES

4.1 Contexte régional

En application du cadre réglementaire, le SRADDET fixe les objectifs quantitatifs d'atténuation du changement climatique. Le SRADDET propose 12 objectifs concernant 5 secteurs pour la réduction des consommations d'énergie qui permettent la réduction des émissions de Gaz à effet de Serre de 19% à l'horizon 2030, déclinés par secteurs :

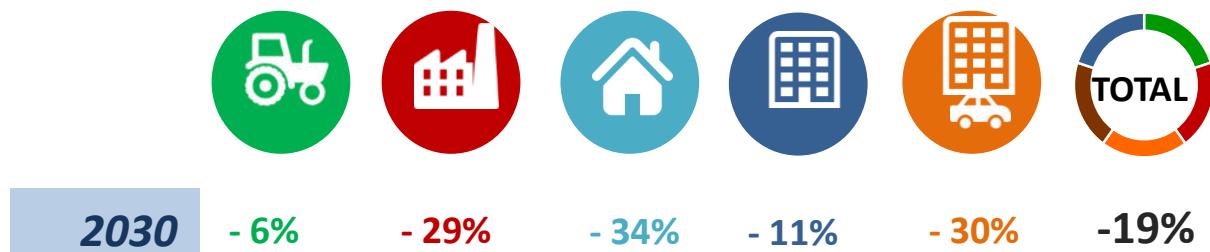


Figure 29 : Objectifs de réduction des émissions de GES fixés par le projet de SRADDET de la région des Hauts-de-France (arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019), à l'horizon 2030

4.2 Méthodologie générale

Le territoire dans sa globalité émet 937 kteqCO₂/an. Les GES peuvent être distingués suivant deux catégories :

- **D'une part les émissions énergétiques**, c'est-à-dire les émissions issues d'une consommation d'énergie par une source fixe ou mobile. Elles représentent en 2015, 61% des émissions du territoire, soit 571 kteqCO₂/an.
Les scénarios de baisse des émissions de GES énergétiques sont directement corrélés aux scénarios de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables. L'outil PROSPER (Energies Demain pour le compte de la FDE80, 2020) calcule directement l'incidences des scénarios énergétiques sur les émissions de GES.
- **D'autre part les émissions non énergétiques**, produites par le territoire à hauteur de 366 kteqCO₂/an en 2015. Ces émissions regroupent l'ensemble des émissions issues de procédés industriels, de gaz réfrigérants, de l'élevage, de l'épandage d'engrais, de dégradation de matière organique et de mutations de l'occupation du sol. Le diagnostic des émissions de GES du territoire (cf. rapport de phase 1), met en évidence les principales sources suivantes :
 - Emissions d'origine agricole, liés à l'élevage (fermentation entérique), à l'épandage des effluents d'élevage et d'azote minéral.
 - Emissions liées aux mutations de l'occupation des sols par libération du carbone contenu dans les sols et la biomasse ligneuse.
 - La dégradation de la matière organique des déchets des ménages et des activités humaines.

Certaines hypothèses d'actions supplémentaires, permettant de réduire ces émissions de GES non énergétiques sont ainsi à formuler. Leur définition s'appuie sur les résultats de plusieurs études ou outils ressources :

- L'étude « quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », synthèse du rapport de l'étude réalisée par l'INRA pour le compte de l'ADEME, du MAAF et du MEDDE - juillet 2013
- L'étude « stocker du carbone dans les sols français quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? », synthèse de l'étude réalisée pour l'ADEME et le ministère de l'agriculture et de l'alimentation - juillet 2019,

- Outils ALDO « estimation des stocks et des flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois à l'échelle d'un EPCI », ADEME – octobre 2018

Les résultats obtenus sont incrémentés dans l'outil PROSPER.

4.3 Influence des scénarios énergétiques sur les émissions de GES

Les scénarios de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables sont explicités dans les chapitres précédents. Leur incidence sur les émissions de GES du territoire est la suivante :

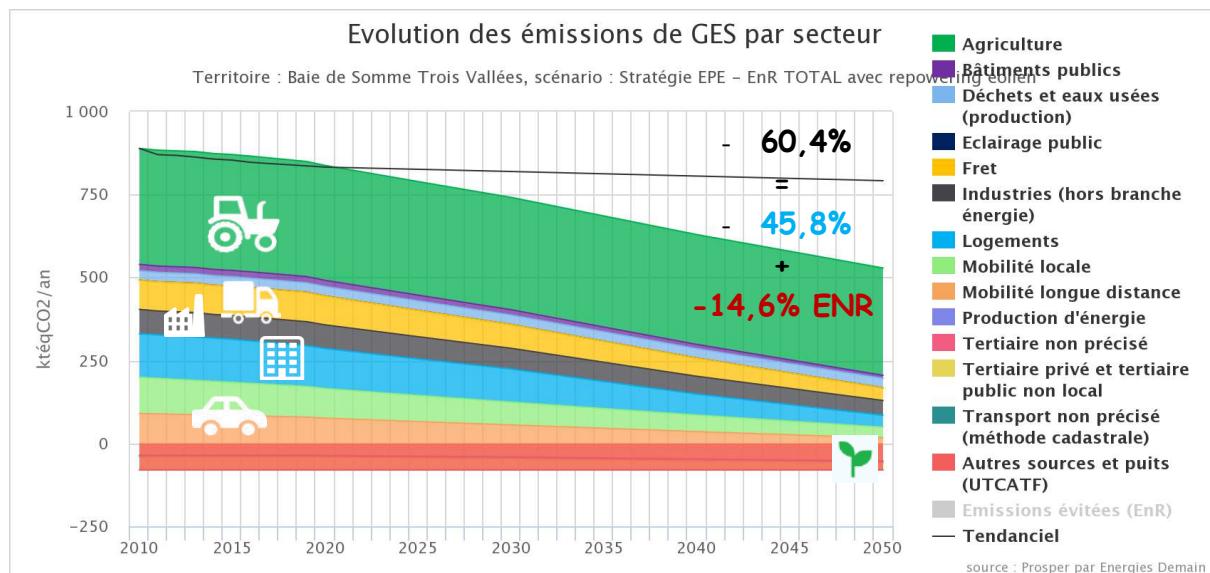


Figure 30 : Scénario d'évolution des émissions de GES énergétique du territoire de BS3V

Le scénario de maîtrise des émissions de GES énergétiques contribue à réduire de 45,8% des émissions de GES cadastrales du territoire à l'horizon 2050.

Le scénario de production d'énergies renouvelables contribue à réduire de 14,6% des émissions de GES du territoire à l'horizon 2050.

Ces deux scénarios cumulés permettent de **réduire de 60,4% les émissions de GES du territoire**.

4.4 Constructions de Scénarios de baisse des émissions de GES non énergétiques

Les leviers et les hypothèses retenus sont étudiés ci-après.

4.4.1 Scénarios de baisse des émissions de GES non énergétiques d'origine agricole

L'augmentation de la part de légumineuses dans les rotations culturales (et les prairies), permet de diminuer les apports d'azote, car celles-ci fixent l'azote de l'air pour répondre à leurs propres besoins, et l'azote qu'elles laissent dans le sol permet de réduire la fertilisation de la culture suivante. Le développement des légumineuses repose sur la mise en place de filières de consommation.

L'étude « Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques » (INRA, 2013), précise les modalités de mise en œuvre de ce scénario :

- En cultures, le potentiel maximum d'implantation correspond à 1/6 des surfaces en blé, 1/6 des surfaces en colza et 1/3 des surfaces d'orge. Pour le territoire, est retenue la mise en œuvre de 50% de ce potentiel maximum (en intégrant dans ces surfaces celles déjà implantées : 1348 ha). Cela correspond à l'implantation de 5263 ha supplémentaires permettant d'économiser 5,5 kteq CO2 à l'horizon 2050.
- En prairies, on considère que 2/3 des prairies temporaires contiennent moins de 20% de légumineuses (dossier n°8 juillet 2010 de l'INRA et AGRESTE). L'implantation de légumineuses sur 50% de ce gisement à l'horizon 2050, soit 1/3 des surfaces de prairies temporaire, 570 ha, permet d'économiser 0,097 kteqCO2.

L'agriculture de conservation des sols, augmente la capacité des sols à stocker du carbone et de l'azote. En positionnant le sol comme milieu vivant, les micro-organismes sont le moteur principal de la fertilité et intègrent la matière organique pour former l'humus, ce qui améliore la stabilité structurale du sol (portance / battance), sa porosité du sol (drainage / réserve utile) et les échanges de fertilisants (N, P, K et oligo-éléments). Ce système repose sur la mise en place de leviers indissociables : travail minimal du sol/non labour, couverture permanente, rotations longues, couverts diversifiés (dont légumineuses), apports de matières organiques. Longtemps réservé aux systèmes céréaliers ou polyculture élevage, il s'adapte désormais aux betteraves, pommes de terre, légumes et lin.

- Une hypothèse de mise en place de l'agriculture de conservation des sols sur 50% des surfaces en cultures (38500ha) à l'horizon 2050, contribue à réduire les émissions de GES de 1,5 kteqCO2 / an
- Les facteurs d'économie de GES utilisés sont issus de l'étude 4/1000 :
 - o Facteurs utilisés pour les semis directs : Economie de carburant (-0,013 teqCO2/ha/an) et émissions de N2O générées (+0,032 teqCO2/ha/an). L'effet de stockage additionnel dans le sol n'est pas pris en compte car si le semis direct permet un stockage additionnel dans l'horizon labouré, cet effet disparaît quand on considère l'ensemble du profil (du fait de la redistribution verticale du carbone).
 - o Facteurs relatifs aux couverts permanents : on utilise les facteurs relatifs à un allongement d'un couvert de cultures intermédiaires (-0,056 teqCO2/ha/an) (le territoire étant soumis à l'obligation de mise en place de cultures intermédiaires, prendre le facteur de mise en place de cultures intermédiaires serait probablement surdimensionné).

L'allongement de la durée de vie des prairies temporaires, vise à réduire la fréquence des retournements de prairies ce qui prolonge la phase de stockage de Carbone, et réduit des émissions de CO2 et de N2O. La réduction du travail du sol diminue aussi les émissions liées à la consommation de gazole. Ce levier n'implique pas d'augmentation des surfaces en Prairie temporaire (étude « Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », INRA, 2013).

- ⇒ On considère actuellement que 50% des prairies temporaires ont une durée de vie inférieure à 3 ans qui pourrait être portée à 5 ans.
- ⇒ L'hypothèse retenue pour le territoire correspond à la mise en œuvre de ce levier sur 50% de ce gisement, soit 25% des surfaces en prairies temporaires à 2050, soit 50 ha, permettant d'économiser 0,097 kteqCO2.

L'intensification modérée des prairies peu productives : Il s'agit d'accroître le stockage de C en stimulant la production végétale (limitée par la carence en éléments nutritifs) par un prélèvement d'herbe modéré et un apport accru de déjections (restituant carbone et azote). Le moyen de cette intensification est une augmentation du chargement animal de 20% sur une partie de ces prairies.

- ⇒ Il existe un potentiel sur le territoire, du fait de besoin de maintenir l'élevage en zones humides pour préserver les milieux ouverts.
- ⇒ L'hypothèse de la mise en place de ce levier sur 35% des surfaces de prairies peu productives, soit 950 ha est retenue, permettant d'économiser 0,9 kteqCO2 à l'horizon 2050.

L'annexe 1 comporte un tableau de synthèse des hypothèses retenues et des modalités de calcul des émissions de GES économisées.

La mise en œuvre de ces leviers, permet l'économie de 8 kteqCO2 à l'horizon 2050, soit 2,3% des émissions du secteur agricole et 1,1% des émissions totales du territoire.

Les modalités de mise en œuvre dans le plan d'action, sont précisées dans la fiche d'objectif opérationnel suivante :

C-4

Promouvoir les pratiques agricoles favorables au stockage de carbone et à la qualité de l'air

4.4.2 Scénarios de baisse des émissions de GES liées aux mutations de l'occupation des sols (puits de carbone) et aux productions biosourcées

Les émissions liées aux mutations de l'occupation du sol correspondent à la libération du carbone contenu dans les sols et la biomasse ligneuse, lors de :

- **phénomènes d'artificialisation des sols (prairies et cultures) :**
 - Les documents d'urbanisme constituent les leviers principaux de réduction de l'artificialisation des sols. Il s'agit notamment de réduire le rythme de consommation par l'urbanisation en vue de préserver les espaces à vocation naturelle (maintien de l'attractivité du territoire), agricole (maintien des capacités de production dans le cadre d'un développement de circuits courts) et forestière. A ce sujet, dans le département de la Somme, une note des services de l'Etat présente les enjeux relatifs à la maîtrise de la consommation foncière dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme (<http://www.somme.gouv.fr/Politiques-publiques/Observatoire-des-territoires/Amenagement-du-territoire-et-urbanisme/Les-études/Foncier/Doctrine-fonciere>).
 - Avec un rythme d'artificialisation de 42ha/an au cours de la dernière décennie sur le territoire, l'hypothèse est posée d'une réduction de ce rythme à 13 ha / an à l'horizon 2040, puis une artificialisation neutre à l'horizon 2050. **Artificialisation neutre**, signifie que toute artificialisation des sols doit être compensée d'un point de vue des émissions de GES.
- **mutations des prairies vers des espaces cultivés** : un phénomène de diminution des surfaces en prairies au profit des cultures est observé, en lien avec un manque d'attractivité des filières de l'élevage. Le retournement des prairies qui en découle génère une libération de carbone. Les principaux leviers existants pour réduire cette diminution de surfaces en prairies, sont :
 - Le maintien des prairies permanentes, repose avant tout le maintien et le développement de filières attractives telles que celle de la viande bovine.
 - La PAC impose un niveau de conservation des surfaces en prairies permanentes à l'échelle régionale par rapport au ratio régional de référence de 2012. Si le ratio se dégrade de plus de 5%, la région est placée en régime d'interdiction de retournement de prairies et d'obligation de réimplantation de surfaces. Si la dégradation est comprise entre 2,5% et 5%, la région est soumise à un régime d'autorisation.
 - Une hypothèse de non retournement de prairie supérieure à 5% pour rapport à 2012 est retenue.
- L'atteinte des objectifs précité doit permettre de porter les émissions de carbone liées aux mutations de l'occupation des sols à 0 teqCO₂
- **Mutations liées aux espaces forestiers** : il n'est pas observé de diminution des espaces boisés / forestiers sur le territoire. Les actions d'implantation de haies menées sur le territoire dans le cadre des plans bocages communaux sont intégrés à raison de 3km/an, soit 0,58 kteqCO₂ annuel supplémentaire à l'horizon 2050.
- **Dégénération des tourbières** : Cet écosystème fragile est menacé par le changement climatique, avec un risque d'assèchement engendrant une minéralisation de la tourbe et un rejet dans l'atmosphère du carbone stocké (CEN, 2019). L'enjeu se situe dans le maintien du STOCK de CO₂ (700 tonnes de CO₂-eq/ha/m de profondeur) déjà conservé (Daniel GILBERT, 2019).

	Evolution de l'occupation du sol ha/an			
	2010-2020	2020 - 2030	2030-2040	2040-2050
Artificialisation : Diminution des surfaces en culture	-13	-4	-4	0
Artificialisation : Diminution des surfaces en prairie	-28	-9	-9	0
Artificialisation des sols (ha/an)	-42	-13	-13	0
Transformations des prairies en cultures (< 5% / 2012 sans prise en compte de l'artificialisation des prairies) (ha/an)	-91	-17,9	0	0
Total déstockage carbone (kteqCO₂/an)	10	2,51	1,35	0,00

Implantation Haie 3km/an (kteqCO2 supplémentaires sur période)		0,395	0,424	0,578
---	--	-------	-------	-------

Par ailleurs le développement des **productions biosourcées** permet de stocker le CO2 produit au niveau des puits dans les éco-matériaux, ainsi que d'économiser des ressources fossiles. Le territoire dispose d'un potentiel certain : production de lin et de bois, valorisation des sous-produits coquillers... Au regard d'un manque de données et de ratios, seul le **stockage dans les produits bois** a été chiffré, sur la base de l'outil ALDO fournit par l'ADEME et est considéré constant : **2,6 kteqCO2/an.**

Les modalités de mise en œuvre sont décrites dans le plan d'action, dans les fiches d'objectifs opérationnels suivantes :

C-5	Conforter les filières alimentaires locales responsables en circuits de proximité
C-6	Développer les filières de l'économie circulaire et des productions agrosourcées
F-1	Prendre en compte les enjeux climatiques et énergétiques dans les documents d'urbanisme
F-3	Mettre en place une stratégie de préservation quantitative de la ressource en eau au niveau de l'hydrosystème du Marquenterre
F-4	Maintenir les milieux naturels et les infrastructures agroécologiques fonctionnels

4.4.3 Scénario de valorisation des GES émis par les déchets ménagers

Les émissions de méthane des déchets ménagers, correspondent à 39% des émissions de ce secteur, soit 12 kteqCO2.

Il existe un gisement de déchets qui n'est pas encore méthanisé (déchets verts, ou centres d'enfouissement non équipés de valorisation du méthane pour le secteur de St Valery sur Somme). Une hypothèse de valorisation du méthane de ces déchets, à hauteur de 70% du gisement restant est posée soit une économie de 7,8 kteq CO2.

Les modalités de mise en œuvre (lutte contre le gaspillage alimentaire et méthanisation des biodéchets) sont décrites dans le plan d'action, dans les fiches d'objectifs opérationnels suivantes :

C-5	Conforter les filières alimentaires locales responsables en circuits de proximité
C-6	Développer les filières de l'économie circulaire et des productions agrosourcées
E-6	Accompagner les projets de Méthanisation agricole dans le cadre d'un dialogue territorial

4.5 Synthèse du scénario retenu de réduction des émissions de GES

L'intégration des hypothèses de réduction des GES non énergétiques conduit le territoire vers une réduction de 65,4% des émissions cadastrales de GES à l'horizon 2050, soit 3,6% d'émissions en moins que le scénario énergétique seul (-60,4% d'émissions).

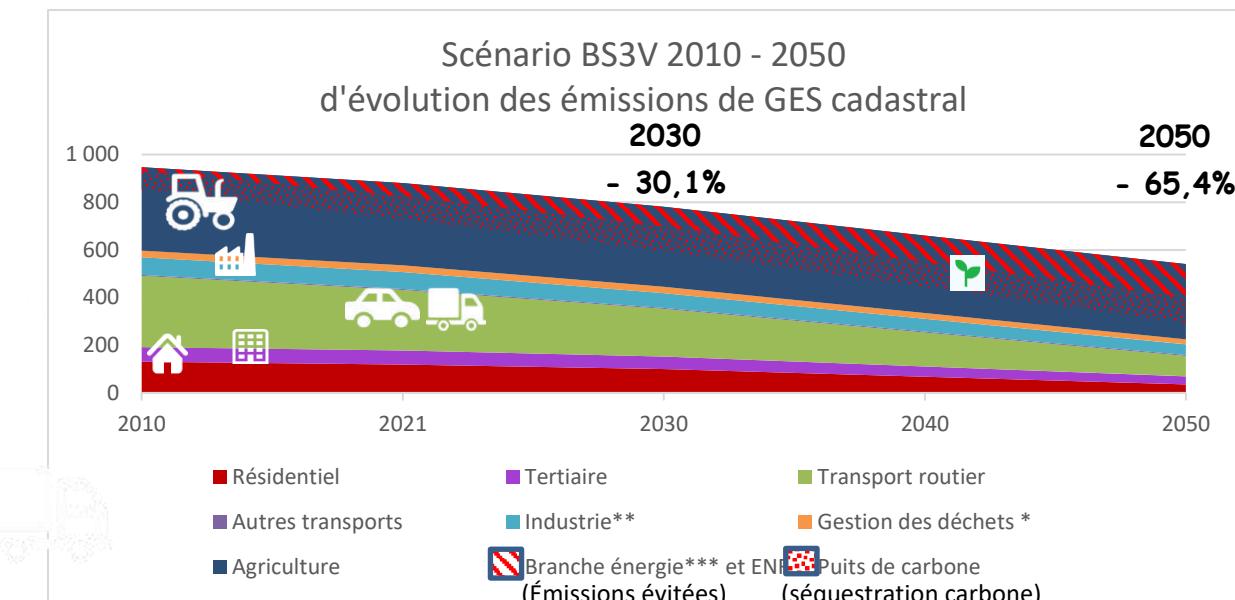


Figure 31 : Scénario d'évolution des émissions de GES du territoire de BS3V (cadastral)

Il se décline par secteurs de la manière suivante :

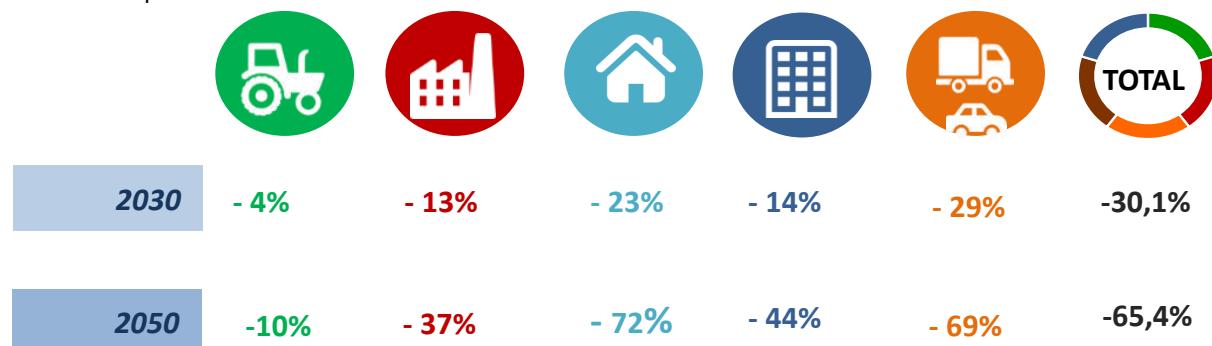


Figure 32 : Objectifs de réduction des émissions de GES du PCAET Baie de Somme 3 Vallées par secteur aux horizons 2030 et 2050 (cadastral)

Tableau 15 Comparaison des objectifs de réduction d'émission de GES avec la LTECV

Comparaison des objectifs avec la LTECV				
	Objectifs nationaux LTECV Par rapport à 1990	Réduction atteinte En France métropolitaine 1990 – 2017 (source : CITEPA)	Contribution supplémentaire BS3V A partir -2017	TOTAL
2030	- 40 %	-19 ,4%	-26,5%	- 46%
2050	- 75%	-19,4 %	-63,8%	- 83%

Le tableau ci-dessus montre qu'en intégrant la baisse d'émissions de GES déjà obtenue depuis 1990 au niveau national, les objectifs du scénario retenu par BS3V sont **parfaitemment compatibles avec ceux de la LTECV**. A noter que l'ambition du scénario du territoire est amoindrie par **l'importance des émissions de GES non énergétiques (39%)** notamment agricoles pour lesquelles le territoire ne dispose que de **peu de leviers**.

5. Scénarios de réduction des polluants atmosphériques

5.1 Contexte régional

Les objectifs air du SRADDET s'inscrivent dans les objectifs nationaux du plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA). Ils visent six polluants qui sont ceux du PREPA pour 4 d'entre eux et ceux des anciens SRCAE pour 2 autres polluants (NOx et PM) pour lesquels le SRADDET est plus exigeant que le PREPA.

Polluants	2008 (kt)	2012 (kt)	Cible 2021 (kt)	Cible 2030 (kt)	% réduction SRADDET		Objectifs PREPA
					2008 - 2030	2012-2030	
SO2	79	51,5	50,5	37,2	-53%		-77%
NOx	152	126	84,5	54	-96%		-69%
COVnM		116,1	90	72,1		-38%	-52%
NH3		54	56,6	54,6		0%	-13%
PM2.5	23	22,9	17,4	14,4	-37%		-57%
PM10	38	36,6	31	26	-32%		/

Figure 33 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques fixés par le projet de SRADDET de la région des Hauts-de-France (arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019), aux horizons 2021 et 2030

Le SRADDET indique que :

- Pour les NOx, les émissions de 2012 sont déjà inférieures à l'objectif PREPA décliné en Région.
- Pour les PM10, les émissions projetées du SRADDET se situent dans les mêmes ordres de grandeur que celles issues de la déclinaison de l'objectif PREPA pour les PM2.5.

Les objectifs ci-dessus pourraient être amenés à évoluer dans le prolongement de l'approbation préfectorale du SRADDET (envisagée au cours du premier semestre 2020).

5.2 Méthodologie générale

A l'instar des émissions de GES, on distingue les émissions de polluants atmosphériques énergétiques des émissions non énergétiques. Cette distinction est synthétisée dans le tableau ci-dessous :

Figure 34 : Tableau de synthèse des différentes sources de polluants atmosphériques

Polluants atmosphériques		Particules PM10 et PM 2,5	COVNM	SO2	NOx	NH3
Emissions Non Energétiques	Sources Principales	Agriculture : écoubage, moissons, érosion des sols, pollens Industrie : broyage de matériaux...	Agriculture : Ecoubage, émissions biotiques (non comptabilisées) Industrie et Habitat : Production/usage Solvants organiques /peintures Hydrocarbures			Zones humides Agriculture : Epandage de matière organique
	Leviers	Agriculture de conservation des sols (semis direct sous couvert)	Diminution des produits Phytosanitaires (agriculture intégrée/bio) et interdiction des feux			Diminution des apports azotés (légumineuses), gestion effluents
Emissions énergétiques	Sources Principales	Chauffage Bois Energie Circulation automobile	Chaussage Bois Energie	Chaussage fioul (Soufre combustibles)	Circulation automobile et chauffage	Circulation automobile (catalyseurs)
	Leviers	Chaussage bois moins émetteur (label Flamme verte)				Mise en œuvre scénarios de baisse des consommations d'énergie

Les scénarios de baisse des émissions de polluants atmosphériques énergétiques sont corrélés aux scénarios de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables : moins d'énergie est consommée donc moins de polluants sont émis. Par ailleurs, les nouveaux équipements sont conçus de manière à réduire la pollution atmosphérique :

- nouveaux poêles à bois flamme verte moins émetteurs de COVNM, PM2.5 et PM10,
- Véhicules et Chaudières gaz basse consommation moins émettrices de NOx,
- GNV moins émetteur de particules et COVNM que l'essence et le diesel...

L'outil PROSPER (Energies Demain pour le compte de la FDE80, 2020) calcule directement l'incidence des scénarios énergétiques sur les émissions de polluants atmosphériques.

D'autre part les émissions non énergétiques, qui regroupent l'ensemble des émissions issues de procédés hors-énergie nécessitent des actions supplémentaires, permettant de les réduire. Le diagnostic (cf. rapport de phase 1), montre que les émissions d'origine agricole sont prépondérantes :

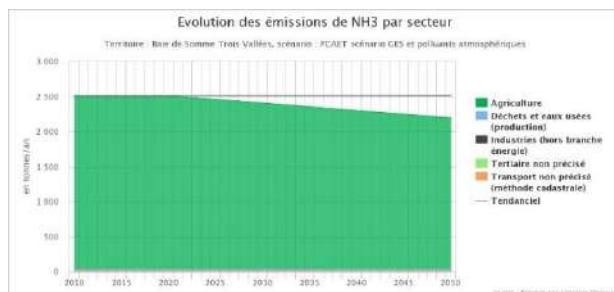
- NH3 (ammoniac) issus des effluents d'élevage,
- Particules fines (PM2.5 et PM10) issues du travail du sol, de la moisson et des traitements agricoles.
- COVNM issus du brûlage de végétaux (interdit),

Le « Guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air » (ADEME, 2019) éclaire sur les principales sources et actions de réduction de la pollution atmosphérique d'origine agricole. L'étude « Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030 » (ADEME, CITEPA, 2013) précise les actions et scénarios les plus pertinents pour l'élevage.

Ainsi certaines hypothèses d'actions supplémentaires, permettant de réduire ces émissions de polluants atmosphériques non énergétiques sont formulées (cf. tableau de synthèse en annexe 1). Les résultats obtenus sont incrémentés dans l'outil PROSPER.

5.3 Détail des scénarios pour chaque type de polluant

5.3.1 Emissions d'ammoniac



Le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) propose une réduction des émissions de NH3 de 13% entre 2005 et 2030, alors qu'au niveau national les émissions de NH3 ont légèrement augmenté entre 2005 et 2017 (+ 0,3%). Le SRADDET ne propose pas de réductions des émissions de NH3.

Le graphique ci-contre permet d'observer que le secteur agricole est le principal émetteur de NH3.

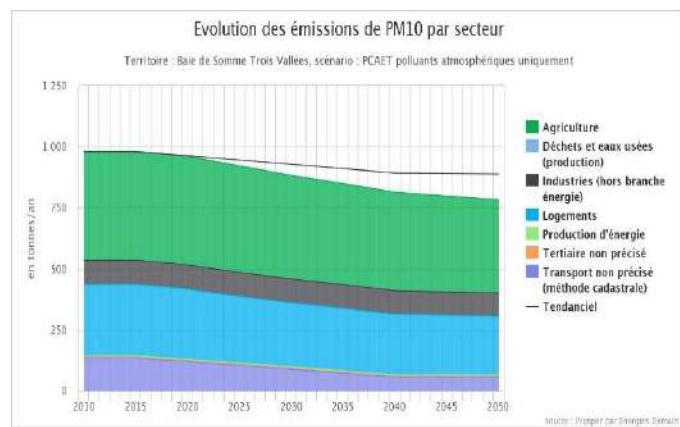
Les hypothèses retenues par le territoire de BS3V, pour définir le scénario de baisse des émissions de NH3, mises en place de manière graduelle et linéaire jusqu'à l'horizon 2050, sont les suivantes :

- **Emissions des cultures** : L'épandage d'azote minéral et organique est source d'émission d'ammoniac. Les hypothèses retenues précédemment (pour la définition des scénarios de diminution des émissions de GES : N2O), contribuent à abaisser les émissions de NH3. Il s'agit des actions de :
 - o « introduction de légumineuses à graines » sur 5 263 ha (- 100 tonnes de NH3, proportionnel à la part de surface implantée)
 - o « intensification modérée des prairies peu productives » sur 953 ha (-7 tonnes de NH3 proportionnels à la part de GES économisés)
- **Emissions de l'élevage** : Les actions, proposées par le CITEPA « Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030 » (ADEME, CITEPA, 2013) reposent essentiellement sur la couverture des effluents, l'utilisation de pendillards lors de l'épandage, la baisse de la teneur en azote de l'alimentation animale et l'incorporation des amendements organiques. Le

scénario potentiel maximum est de -47% des émissions à l'horizon 2030 tandis que le **scénario atteignable proposé par le CITEPA (dit scénario TAmox+)** permet une réduction de 10% des émissions d'élevage, entre 2010 et 2030. La prolongation de ce scénario à l'horizon 2050, induit une réduction de 20% des émissions d'ammoniac pour l'élevage (- 195 tonnes).

Les hypothèses retenues conduisent à une réduction de 4,3 % des émissions de NH₃ à l'horizon 2030, ce qui est plus ambitieux que le SRADDET, moins que le PREPA, et réaliste par rapport à l'absence de baisse des émissions de NH₃ constatée depuis 2005. Ces hypothèses s'appuient sur le scénario d'experts du CITEPA, complété par des hypothèses de réduction des besoins de fertilisation (productions légumineuses).

5.3.2 Emissions de PM10



Les deux secteurs principaux émetteurs de particules PM10 sont :

- l'habitat : émissions énergétiques, notamment celles liées à l'usage du bois
- l'agriculture : émissions liées au travail des sols, à la moisson et aux épandages

Dans une moindre mesure sont concernés :

- les transports : émissions liées à la combustion de l'essence et du diesel et à l'usure des pneumatiques)
- l'industrie : usage des combustibles et process (broyage notamment).

Ainsi, les hypothèses de diminution de l'usage de la voiture automobile et les évolutions de motorisation (électrique) et de carburants (GNV), conduisent de manière logique à réduire les émissions du secteur des transports, ce que l'on peut observer sur le graphique ci-dessus.

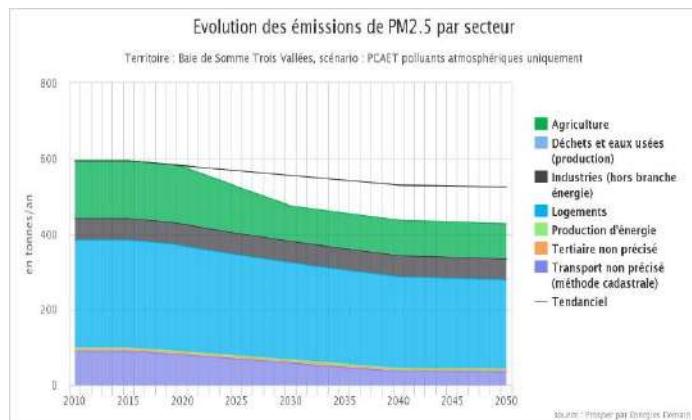
Le choix du territoire de maintenir l'usage du bois énergie, contribue à son autonomie énergétique et à réduire les émissions de GES (ENR), mais a pour corollaire des émissions de PM10. Toutefois, le renouvellement des équipements existants par des équipements moins polluants permet de baisser les émissions du secteur de 17% à 2050.

Concernant les émissions d'origine agricole, le développement de l'agriculture de conservation (retenue dans le scénario de baisse des émissions de GES), contribue à réduire les émissions de PM10. En effet, le semis direct sous-couvert contribue à réduire les émissions de particules liées au travail du sol. Pour les besoins de modélisation d'un scénario, on considère que les émissions de PM10 liées au travail du sol représentent 1/3 des émissions des cultures, les 2/3 restants étant générés par les traitements et les moissons. Ces émissions sont économisées sur les surfaces implantées en agriculture de conservation (50% de la SAU) soit $50\% / 3 = 17\%$ des émissions de PM10.

Ainsi, le scénario retenu par le territoire permet une baisse de 10% des émissions de PM10 entre 2010 et 2030. Le PREPA ne fixe pas d'objectif pour ce polluant atmosphérique tandis que le SRADDET retient une baisse de 32% de ce polluant entre 2008 et 2030. Le territoire de Baie de Somme 3 Vallées n'est pas en mesure de respecter l'objectif SRADDET, de par son choix assumé de maintenir l'usage du Bois Energie.

Il est notable qu'à l'échelle nationale, les émissions de PM10 ont d'ores et déjà diminué de 29,5% entre 2005 et 2017.

5.3.3 Emissions de PM2.5



De même que pour les émissions de PM10, deux secteurs principaux émetteurs de particules PM2.5 sont :

- l'habitat : émissions énergétiques, notamment celles liées à l'usage du bois
- l'agriculture : émissions liées principalement à l'écobuage.

Dans une moindre mesure sont concernés :

- les transports : émissions liées à la combustion de l'essence et du diesel et à l'usure des pneumatiques)
- l'industrie : usage des combustibles et process.

Ainsi, les hypothèses de diminution de l'usage de la voiture automobile et les évolutions de motorisation (électrique) et de carburants (GNV), conduisent de manière logique à réduire les émissions du secteur des transports, ce que l'on peut observer sur le graphique ci-dessus.

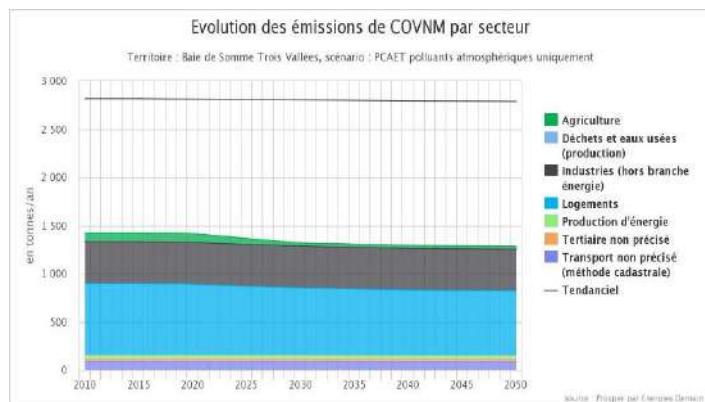
Le choix du territoire de maintenir l'usage du bois énergie, contribue à son autonomie énergétique et à réduire les émissions de GES (ENR), mais a pour corollaire des émissions de PM2.5. Toutefois, le renouvellement des équipement existants par des équipements moins polluants permet de baisser les émissions du secteur de 17% à 2050.

Concernant les émissions d'origine agricole, le principal levier existant consiste en la suppression totale de l'écobuage à l'horizon 2030 permettant de ne pas émettre 58 tonnes de PM2.5. En effet, le brûlage des déchets verts (ménages, communaux et agricoles) est interdit par le règlement sanitaire départemental de la Somme (art. 84). C'est en effet une pratique très polluante (brûler 50 kg de déchets verts équivaut à parcourir 14 000 km avec une voiture essence récente) pour laquelle de nombreuses alternatives existent (<https://www.ademe.fr/alternatives-brulage-dechets-verts>).

Le PREPA fixe un objectif de réduction de ce polluant de 57% entre 2005 et 2030, tandis que le SRADDET retient une baisse de 37% de ce polluant entre 2008 et 2030.

Il est notable qu'à l'échelle nationale, les émissions de PM2.5 ont d'ores et déjà diminué de 36,7% entre 2005 et 2017. La scénarisation des évolutions de PM2.5 pour le territoire de BS3V, montre que celui-ci contribuerait à une réduction supplémentaire de 19% des émissions sur son territoire entre 2017 et 2030. Ce scénario est donc compatible avec l'objectif national de -57%.

5.3.4 Emissions de COVNM



Les deux secteurs principaux émetteurs de COVNM sont :

- l'habitat : émissions énergétiques (notamment celles liées à l'usage du bois et du fioul), usage de solvants...
- les industries (usage de solvants et peintures).

Dans une moindre mesure sont concernés :

- l'agriculture : écoubage.
- les transports : émissions liées à la combustion de l'essence et du diesel

Le choix du territoire de maintenir l'usage du bois énergie contribue à son autonomie énergétique et à réduire les émissions de GES (ENR), mais a pour corollaire des émissions de COVNM. Toutefois, le renouvellement des équipements existants par des équipements moins polluants permet de baisser les émissions du secteur de 6% à 2050.

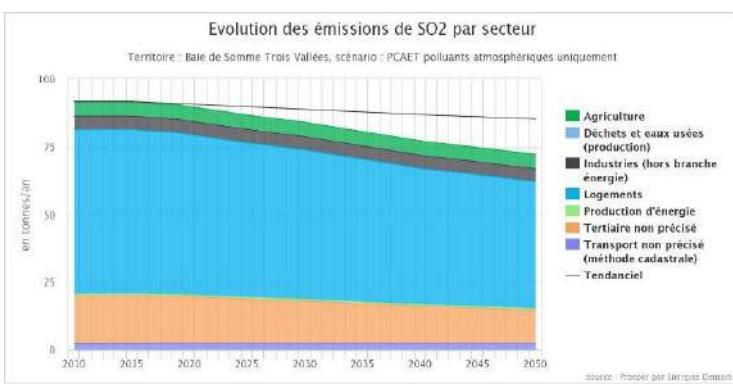
Concernant l'industrie, le territoire ne dispose pas de leviers spécifiques, qui n'ont pu être chiffrés.

Au niveau des émissions agricoles, la suppression de l'écoubage, contribue à réduire les émissions du secteur. De même, les évolutions de motorisation et carburants dans les transports contribuent à réduire les émissions (de manière limitée).

Le PREPA fixe un objectif de réduction de ce polluant de 52% entre 2005 et 2030, tandis que le SRADDET retient une baisse de 38% de ce polluant entre 2008 et 2030.

Il est notable qu'à l'échelle nationale, les émissions de COVNM ont d'ores et déjà diminué de 48% entre 2005 et 2017. La scénarisation des évolutions de COVNM pour le territoire de BS3V, montre que celui-ci contribuerait à une réduction supplémentaire de 7% des émissions sur son territoire entre 2017 et 2030. Ce scénario est donc parfaitement compatible avec l'objectif national de -52%.

5.3.5 Emissions de SO2

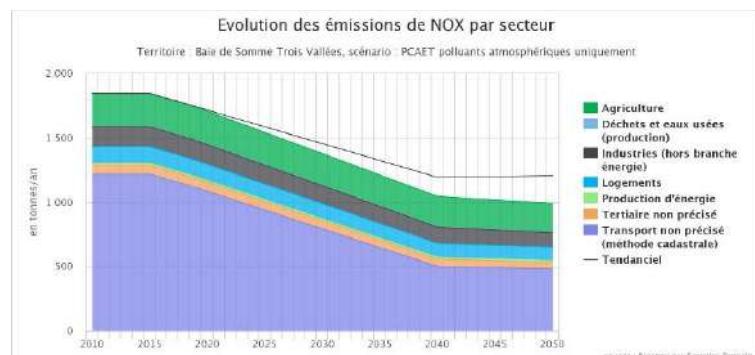


Les secteurs principaux émetteurs de SO2 sur le territoire sont le tertiaire et l'habitat, du fait de l'usage du fioul (qui contient du soufre) comme combustible pour le chauffage. Les hypothèses de réductions de consommations de fioul (isolation des logements et mutation vers d'autres types d'énergie) retenues dans le scénario de baisse des consommations d'énergie et d'usage d'énergies renouvelables, permet une baisse des émissions de SO2, du territoire de 8,4% entre 2010 et 2030.

Le PREPA fixe un objectif de réduction de ce polluant de 77% entre 2005 et 2030, tandis que le SRADDET retient une baisse de 53% de ce polluant entre 2008 et 2030. Les objectifs ambitieux de baisse de ce polluant sont en lien avec les parts importantes des émissions de SO₂ de l'industrie et de la production énergétique à l'échelle régionale et national, ce qui n'est pas le cas du territoire de BS3V.

Il est notable qu'à l'échelle nationale, les émissions de SO₂ ont d'ores et déjà diminué de 68,8% entre 2005 et 2017. La scénarisation des évolutions de SO₂ pour le territoire de BS3V, montre que celui-ci contribuerait à une réduction supplémentaire de 7,8% des émissions sur son territoire entre 2017 et 2030. Ce scénario est donc parfaitement compatible avec l'objectif national de -77%.

5.3.6 Emissions de NOx



Les émissions de NOx sont essentiellement liées aux transports, et dans une moindre mesure à l'activité agricole (amendements). Les équipements de chauffage dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie, contribuent également à l'émissions de NOx.

Les hypothèses utilisées pour le scénario de baisse des consommations d'énergie, induisent également une baisse des émissions de NOx sur le territoire évaluée à 25,4% entre 2010 et 2030.

Le PREPA fixe un objectif de réduction des NOx de ce polluant de 69% entre 2005 et 2030, tandis que le SRADDET retient une baisse de 96% de ce polluant entre 2008 et 2030. A noter que ces objectifs ambitieux sont liés à la réduction des émissions dans le domaine de la production énergétiques (NOx des centrales thermiques par exemple), pour lesquelles le territoire BS3V n'est pas concerné.

Il est notable qu'à l'échelle nationale, les émissions de NOx ont d'ores et déjà diminué de 43% entre 2005 et 2017. La scénarisation des évolutions de NOx pour le territoire de BS3V, montre que celui-ci contribuerait à une réduction supplémentaire de 23% des émissions sur son territoire entre 2017 et 2030. Ce scénario est donc parfaitement compatible avec l'objectif national de -69%.

5.4 Synthèse des scénarios de réduction des polluants atmosphériques

Tableau 16 Comparaison des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Polluant	Comparaison objectifs territoriaux et PREPA 2005 - 2030				Objectifs BS3V PCAET	
	Objectifs nationaux PREPA 2005/2030	Réduction atteinte En France métropolitaine 2005 - 2017	Contribution supplémentaire BS3V 2017 - 2030	TOTAL	SRADDET 2008 ou 2012 - 2030	BS3V 2010 - 2030
SO₂	-77%	-68,8%	-7,8%	-76,6%	-53%	-8,4%
NO_x	-69%	-43,1%	-23,2%	-66,3%	-96%	-25,4%
COVNM	-52%	-47,9%	-7,1%	- 55%	-38%	-7,2%
NH₃	-13%	+0,3%	-4,2%	-3,9%	0%	-4,2%
PM_{2,5}	-57%	-36,7%	-19,4%	- 46,1%	-37%	-20,1%
PM₁₀	/	-29,5%	-9,3%	- 38,8%	-32%	-9,9%

Entre 2005 et 2017 la réduction des émissions de polluants a été mesurée à l'échelle de la France, cette réduction est extrapolée pour le territoire de BS3V entre 2005 et 2017, puis on additionne la réduction supplémentaire qui sera enregistrée entre 2017 et 2030 (pourcentage obtenu par rapport au niveau de 2005) pour arriver à un total de réduction entre 2005 et 2030.

L'écart qu'on constate entre les objectifs de BS3V et du SRADDET en termes de réduction d'émission s'explique :

- Pour le SO₂ et les NO_x, le territoire de BS3V en émet peu par rapport à l'échelle régionale car n'est pas doté du même type d'industrie.
- Pour les COVNM, les PM_{2,5} et les PM₁₀, le choix du territoire de maintenir l'usage du bois énergie contribue à son autonomie énergétique et à réduire les émissions de GES, mais a pour corollaire l'émission de ces polluants.

Outre les actions de maîtrise des consommations d'énergie (présentées dans le chapitre relatif au scénario dédié), les modalités de mise en œuvre d'actions spécifiques de réduction de la pollution atmosphérique sont intégrées dans le plan d'action au niveau des objectifs opérationnels suivants :

	Objectif opérationnel	Actions
C-4	Promouvoir les pratiques agricoles favorables au stockage de carbone et à la qualité de l'air	Valoriser les initiatives existantes / sensibiliser les exploitants : - Légumineuses / Cultures intermédiaires / Matière organique - Temps de pâturage / Type alimentation bovins / Stockage effluents - Agriculture de conservation des sols (stockage carbone), intégrée ou biologique (qualité de l'air)
D-2	Sensibiliser les agents et les usagers des bâtiments publics à	Surveillance de la qualité de l'air des établissements recevant des enfants

	la sobriété énergétique et à la pollution de l'air intérieur	
E-3	Promouvoir et favoriser les énergies renouvelables et/ou efficientes chez les particuliers : photovoltaïque et thermique, chauffage bois, gaz à condensation	Sensibiliser la population au renouvellement des équipements bois afin de limiter la pollution atmosphérique Convention triennale « Aide financière pour les conversions gaz basse consommation »

6. Stratégie d'adaptation au changement climatique

6.1 Rappel des enjeux

Lors de la phase de diagnostic, une étude de vulnérabilité du territoire au changement climatique a été effectuée.

La **Vulnérabilité** est le **degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques**. Le niveau de vulnérabilité s'évalue en croisant la probabilité d'occurrence et l'importance de l'aléa (exposition) avec l'ampleur des conséquences d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu à un instant précis (sensibilité). La notation de la vulnérabilité consiste à multiplier les notes de l'exposition et de la sensibilité : **Vulnérabilité = Exposition X Sensibilité**.

Vulnérabilité	Sensibilité du système			
	1 – Mineure	2 – Moyenne	3 - Elevée	4 - Catastrophique
Exposition	1 – Nulle	2 – Faible	3 – Moyenne	4 – Extrême
1 - Nulle	1 – Très Faible	3 – Faible	3 - Faible	4 – Moyenne
2 - Faible	2 – Faible	4 – Moyenne	6 - Moyenne	8 – Elevée
3 - Moyenne	3 – Faible	6 – Moyenne	9 – Elevée	12 – Très Elevée
4 – Presque certaine	4 – Moyenne	8 – Elevée	12 – Très Elevée	16 – Extrême

Tableau 17 : Table de notation des niveaux de vulnérabilité

Ainsi, chaque type d'aléa/phénomène climatique a été passé en revue, au regard des critères ci-avant exposé, afin de déterminer le niveau vulnérabilité du territoire à cet aléa, et d'établir une hiérarchisation :

Phénomènes	Parties du territoire Concernées	Exposition Future	Sensibilité Future	Vulnérabilité				
				Note globale	Habitat Population	Industrie / Tertiaire	Agriculture	Biodiversité
Submersion marine et érosion du trait de côte	Littoral	4	4	16	Dégâts matériel Vies humaines	Arrêt d'activités Dégâts matériels	Inondation et salinisation	Salinisation des milieux
Remontées de nappes	Vallées	3	4	12	Inondation sous-sol et RdC	Arrêt d'activités Dégâts matériels	Perte de cultures et qualité sols	Submersion des milieux
Erosion des sols	Tout	4	3	12	Inondation sous-sol et RdC	Arrêt d'activités Dégâts matériels	Perte de cultures et qualité sols	Qualité de l'eau
Sécheresse	Authie / Maye	4	3	12	Eau potable	Industries dont processus nécessite eau	Irrigation, Légumes avec fort besoin hydrique Feux de moissons	Assèchement Zones humides, Faune, Flore
Diminution gel	Tout	4	2	8			Parasites et Cycles végétaux	Parasites et Cycles végétaux
		3	2	6	Personnes âgées	Travailleurs milieux confinés	Bétail	Perturbations migrations et

Canicule	Terres intérieures					ou en présence de four			reproduction, Apparition EEE, bactéries
Retrait / Gonflement d'argile	Ponthieu	2	2	4	Risques de fissures des habitations à confirmer				
Tempêtes (hors littoral)	Tout	2	1	2	X	X	X	X	

Tableau 18 : Synthèse des expositions, sensibilités et vulnérabilités du territoire

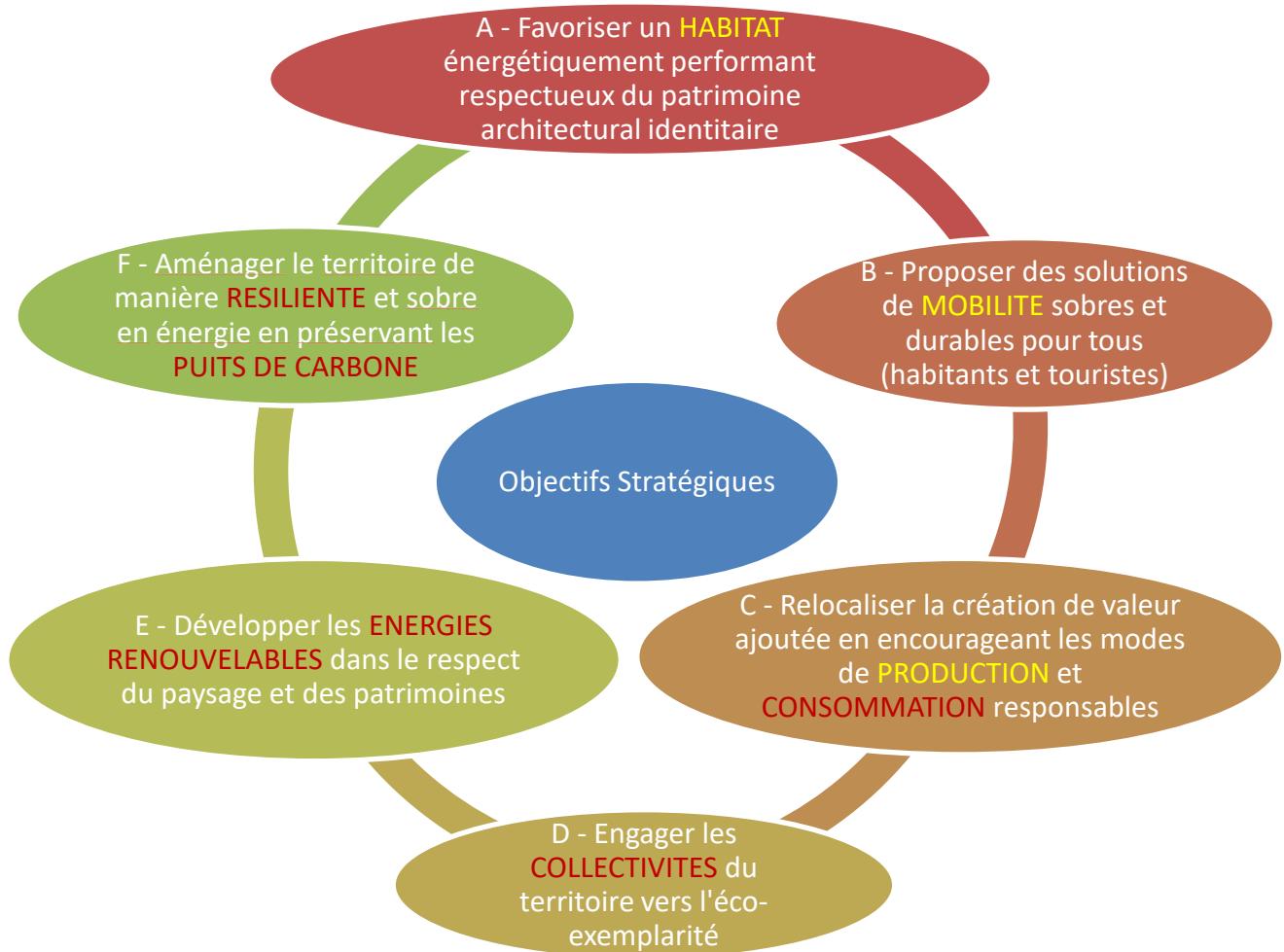
6.2 Définition de la stratégie d'adaptation

La stratégie d'adaptation au changement climatique, se concentre sur les phénomènes pour lesquels le territoire est le plus vulnérable, comme cela apparaît dans le tableau ci-dessous :

Phénomènes	Vulnérabilité Note globale	Objectifs opérationnels et actions spécifiques		Objectifs opérationnels transversaux	
Submersion marine et érosion du trait de côte	16	F2 - Conforter les programmes d'aménagement visant à réduire la vulnérabilité au changement climatique	PAPIs littoral et vallée à poursuivre		
Remontées de nappes	12	Sensibiliser les élus en vue de développer des aménagements adaptés et des éco-quartiers	Schémas Directeur des Eaux pluviales Programmes de lutte contre l'érosion des sols	F1 - Prendre en compte les enjeux climatiques et énergétiques dans les documents d'urbanisme	F4 - Maintenir les milieux naturels et les infrastructures agro-écologiques fonctionnels
Erosion des sols	12				
Sécheresse	12	F3 - Mettre en place une stratégie de préservation quantitative de la ressource en eau sur le secteur de la Maye			

7. Synthèse de la stratégie du territoire

En vue de répondre aux objectifs définis dans les scénarios de maîtrise des consommations d'énergie, de production d'énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi que d'adaptation au changement climatique, la stratégie proposée, évoquée au fil du présent rapport, est organisée de la manière suivante :



Ces objectifs stratégiques sont déclinés en objectifs opérationnels tels que présentés dans le tableau suivant :

Objectifs stratégiques	Objectifs Opérationnels
A - Favoriser un habitat énergétiquement performant respectueux du patrimoine architectural identitaire	<p>A-1 Sensibiliser la population à la sobriété énergétique</p> <p>A-2 Maintenir et renforcer l'accompagnement des ménages</p> <p>A-3 Programmer la rénovation de l'habitat</p> <p>A-4 Former et qualifier les acteurs locaux de la filière du bâtiment sur les techniques et matériaux durables et/ou traditionnels et les énergies renouvelables</p>
B - Proposer des solutions de mobilité sobres et durables pour tous (habitants et touristes)	<p>B-1 Conforter et développer les transports en commun du territoire</p> <p>B-2 Développer une politique cyclable et pédestre en s'appuyant sur un réseau de modes actifs et de services dédiés</p> <p>B-3 Promouvoir et encourager les déplacements mutualisés entre particuliers (covoiturage/autopartage)</p> <p>B-4 Poursuivre les actions des plans de Mobilité</p> <p>B-5 Développer les équipements nécessaires aux motorisations et carburants alternatifs durables</p>
C - Relocaliser la création de valeur ajoutée en encourageant les modes de production et consommation responsables	<p>C-1 Promouvoir la maîtrise des dépenses énergétiques et des flux dans les entreprises</p> <p>C-2 Poursuivre le déploiement de Baie de Somme Responsable</p> <p>C-3 Consolider une destination touristique responsable REV3 compatible</p> <p>C-4 Promouvoir les pratiques agricoles favorables au stockage de carbone et à la qualité de l'air</p> <p>C-5 Conforter les filières alimentaires locales responsables en circuits de proximité</p> <p>C-6 Développer les filières de l'économie circulaire et des productions agrosourcées</p>
D - Engager les collectivités du territoire vers l'éco-exemplarité	<p>D-1 Démarche cit'ergie conjointe CABS et Ville d'Abbeville</p> <p>D-2 Sensibiliser les agents et les usagers des bâtiments publics à la sobriété énergétique et à la pollution de l'air intérieur</p> <p>D-3 Poursuivre le déploiement du Conseil en Energie Partagé</p> <p>D-4 Rénovation thermique éco responsable et mix énergétique de 40 bâtiments publics</p> <p>D-5 Poursuivre et développer une gestion Responsable de l'Espace Public : Eclairage et Nature en ville</p>
E - Développer les énergies renouvelables dans le respect du paysage et des patrimoines	<p>E-1 Sensibiliser les plus jeunes à la transition énergétique</p> <p>E-2 Animer le territoire sur la thématique des énergies renouvelables</p>

Objectifs stratégiques	Objectifs Opérationnels
	E-3 Promouvoir et favoriser les énergies renouvelables et/ou efficientes chez les particuliers : photovoltaïque et thermique, chauffage bois, gaz à condensation
	E-4 Favoriser les projets photovoltaïques sur grandes toitures et friches industrielles
	E-5 Développer des projets solaires thermiques et de géothermie
	E-6 Accompagner les projets de Méthanisation agricole dans le cadre d'un dialogue territorial
	E-7 Développer une unité de production d'hydrogène vert à partir d'énergies renouvelables
	E-8 Assurer un renouvellement de l'éolien existant mieux intégré paysagèrement
	E-9 Mettre en œuvre des projets de réseaux de chaleur alimentés par des ressources renouvelables locales et une approche multi filières
	E-10 Adapter les réseaux de gaz et électrique pour accueillir les productions renouvelables locales
F - Aménager le territoire de manière résiliente et sobre en énergie en préservant les puits de carbone	F-1 Prendre en compte les enjeux climatiques et énergétiques dans les documents d'urbanisme
	F-2 Conforter les programmes d'aménagement visant à réduire la vulnérabilité au changement climatique
	F-3 Mettre en place une stratégie de préservation quantitative de la ressource en eau au niveau de l'hydrosystème du Marquenterre
	F-4 Maintenir les milieux naturels et les infrastructures agroécologiques fonctionnels

Illustrations du rapport

Figure 1 : Objectifs de réduction des consommations fixés par le projet de SRADDET de la région des Hauts-de-France (arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019), aux horizons 2030 et 2050.....	7
Figure 2 : Évolution des consommations énergétiques par secteur entre 2010 et 2050 suivant le scénario tendanciel	11
Figure 3 : Évolution des consommations par énergie entre 2010 et 2050 suivant le scénario « tendanciel », en GWh	11
Figure 4 : Évolution de la facture énergétique (en M€) entre 2010 et 2050 suivant le scénario « tendanciel »	12
Figure 5 : Évolution des consommations entre 2010 et 2050 par secteur suivant le scénario tendanciel et le scénario « maximum » de BS3V – <i>Source : Energie Demain</i>	14
Figure 6 : Comparaison des consommations énergétiques par secteur et énergie entre 2010 et 2050 –	14
Figure 7 Scénario retenu de baisse des consommations d'énergie, méthode par responsabilité <i>Réalisation : Energie Demain</i>	28
Figure 8 Scénario retenu de maîtrise des consommations d'énergie, méthode cadastrale <i>Source : Prosper</i>	28
Figure 9 : Objectifs de développement des EnR en 2030 pour la région Hauts-de-France (SRADDET, 4 juin 2018).....	29
Figure 10: Scénario tendanciel développement EnR Figure 11: Scénario maximum développement EnR Figure 12 : Scénario retenu développement EnR	32
Figure 13 : Possibilités de raccordement en injection	35
Figure 14 : Carte des porteurs de projets potentiels et des réflexions en cours	36
Figure 15 : Carte des enjeux du parc naturel régional Baie de Somme Picardie maritime pour l'éolien	38
Figure 16 : Principe d'action de l'énergie houlomotrice.	40
Figure 17 : Position du projet de parc éolien offshore du Tréport (source : site dédié au projet https://dieppe-le-treport.eoliennes-mer.fr/)	40
Figure 18 : Répartition de la puissance installable par communautés de communes et par gamme de puissance sur toiture pour le solaire photovoltaïque	43
Figure 19 : Chiffres-clés du bois-énergie sur le territoire.....	46
Figure 20 : Carte des plateformes de bois déchiqueté autour du BS3V (Source : Nord Picardie Bois et ADEME).....	46
Figure 21 : Schéma de principe des différents types de géothermie de surface : géothermie sur aquifère ou géothermie sèche verticale ou horizontale.	49
Figure 22 : Carte du potentiel du meilleure aquifère (Source : géothermie-perspectives).....	50
Figure 23 : Types de rejets en fonction de la température de chaleur (ADEME, 2017)	53
Figure 24 : Sources de CO ₂ et puissance électrique d'électrolyse qui peut y être associée, source E&E consultant pour l'ADEME (Étude portant sur l'hydrogène et la méthanation comme procédé de valorisation de l'électricité excédentaire).	56
Figure 25: Balance énergétique pour le scénario de Baie de Somme 3 Vallées en 2050	58
Figure 26 : Prévision d'évolution de la facture énergétique du territoire à 2050 selon les scénarios tendanciel (courbe grise) et retenu.....	58

Figure 27 : Prévision d'évolution des coûts liés à la mise en place du scénario énergétique retenu pour la territoire de BS3V (recettes, dépenses et économies réalisées par rapport au scénario tendanciel)	59
Figure 28 : Prévision d'évolution de la facture énergétique des ménages à 2050 selon les scénarios tendanciel et maximum.....	59
Figure 29 : Objectifs de réduction des émissions de GES fixés par le projet de SRADDET de la région des Hauts-de-France (arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019), à l'horizon 2030	60
Figure 30 : Scénario d'évolution des émissions de GES énergétique du territoire de BS3V	61
Figure 31 : Scénario d'évolution des émissions de GES du territoire de BS3V (cadastral)	65
Figure 32 : Objectifs de réduction des émissions de GES du PCAET Baie de Somme 3 Vallées.....	65
Figure 33 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques fixés par le projet de SRADDET de la région des Hauts-de-France (arrêté en séance plénière du Conseil Régional, le 31 janvier 2019), aux horizons 2021 et 2030	66
Figure 34 : Tableau de synthèse des différentes sources de polluants atmosphériques	66

Annexe 1 – Tableur de calcul de la réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques non énergétiques d'origine agricole

SAU (ha):		94858	Surface ou linéaire implanté				GES		Polluants atmosphériques							
Leviers	Source	Surface maximale implantable (ha)	Surface (ha) ou % déjà concerné	Scénario proposé			Emission du poste agricole en 2010 en tonnes :		Pourcentage d'économie	t/an économisées à l'horizon 2050						
				% du scénario ou potentiel maximum	Surface supplémentaire concernée d'ici 2050	Surface supplémentaire par an implantée				349	Emissions en 2015 en tonnes / an :	NH3 cultures	NH3 élevage	COVNM	PM2,5	PM10
							teqCO2/ha/an ou km/an	Total teqCO2 économisées horizon 2050			Facteur d'économies attendues					
A - Allongement prairies temporaires (5 ans max)	Actuellement : 50% des prairie temporaire < 3 ans Atténuation : aldo inra	205	50%	50%	51,2	1,7	-0,61	-31,21								
B - Intensification modérée des prairies peu productives	Atténuation Aldo inra	2722	30%	50%	953	32	-0,94	-895	Proportionnel economie de GES		-7,14					
C - Introduction légumineuse à graines : 1/6 surface blé tendre, 2/3 orge, 1/6 colza	Atténuation INRA	11874	1348	50%	5263	175	-1,04	-5474	Proportionnel part de SAU implantée		-100,66					
D - Legumineuses sur prairies temporaires	INRA + AGRESTE : actuellement 2/3 des prairies temporaires contiennent moins de 20% de légumineuses (dossier n°8 juillet 2010)	1709	33%	50%	570	19	-0,171	-97,44				-10,9				
E - Couverture des effluents / Pendillards/ Baisse N alimentation animale	Baisse NH3 (citepa) TA100% = -47% TAmox+ : -10% 2010/2030, soit -20% à 2050									-20%		-195				
G - Agriculture de conservation des sols (principalement semis direct sous couvert)	Etude 4/1000 : - Economie de carburant (-0,013 teqCO2/ha/an) - Semis sous couvert : Allongement cultures intermédiaires (-0,056 teqCO2/ha/an) - Emissions de N2O générées (+0,032 teqCO2/ha/an) - nb : Le semis direct permet un stockage additionnel dans l'horizon labouré, mais cet effet disparaît quand on considère l'ensemble du profil (du fait de la redistribution verticale du carbone).	77125		50%	38562	1285	-0,040	-1529,6	-17% PM10 : On considère que les émissions liées au travail du sol représentent 1/3 des émissions des cultures (2/3 restants épandages et moissons). Ces émissions sont économisées sur les surfaces implantées en agriculture de conservation (50% de la SAU) soit 50% / 3 = 17 % PM2,5 : Les émissions liées au travail du sol : 2 tonnes / an (abrasion) divisées par 2					-1	-62	
H - brûlage de végétaux interdit									-100% des émissions liées à l'écobuage			-54	-57			
Gain total total à 2050 (Tonnes) :								-8027,30			-100,66	-213	-54	-58	-62	
Pourcentage d'économie sur le poste Agricole								-2,3%			-12,81%		-61%	-72%	-17%	
Pourcentage d'économie des émissions totales								-1,1%			-12,51%		-1,9%	-10%	-6%	