

Scénarisation des perspectives régionales

En s'appuyant sur les bilans précédents, la scénarisation vise à définir le niveau d'ambition de la région Basse-Normandie en termes de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, d'efficacité énergétique et de production d'énergie renouvelable. Cet exercice a un objectif pédagogique et illustratif des marges de manœuvres et des potentiels dans les différents secteurs en Basse-Normandie.

Un cadre réglementaire visant la limitation du niveau d'émissions de GES	129
Les objectifs énergie-climat au niveau national	129
La nécessaire déclinaison territoriale des objectifs énergie-climat globaux	130
L'élaboration du scénario cible régional	131
Synthèse des résultats du scénario tendanciel	132
■ Augmentation des émissions de gaz à effet de serre après 2009	132
■ Augmentation généralisée des consommations d'énergie	132
■ Augmentation de la production d'énergies renouvelables	133
■ Mise en perspective des résultats du scénario tendanciel avec les objectifs énergie-climat à atteindre en 2020	134
Résultats globaux	134
Résultats sectoriels de la prospective énergie-climat de la Basse-Normandie et comparaison avec le scénario tendanciel	135
Habitat : Résultats des scénarios	135
■ Synthèse des résultats du scénario tendanciel	135
■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional	136
■ Synthèse des résultats du scénario cible régional	137
Tertiaire : Synthèse des résultats de la scénarisation	140
■ Synthèse des résultats du scénario tendanciel	140
■ Enjeux et leviers d'actions possibles et pris en compte dans le scénario cible régional	141
■ Synthèse des résultats du scénario cible régional	141
Transports : Synthèse des résultats de la scénarisation	143
■ Synthèse des résultats du scénario tendanciel	143
■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional	144
■ Synthèse des résultats du scénario cible régional	144
Industrie : Synthèse des résultats de la scénarisation	146
■ Résultats du scénario tendanciel	146
■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional	147
■ Résultats du scénario cible régional	147
Agriculture : Synthèse des résultats de la scénarisation	150
■ Résultats du scénario tendanciel	150
■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur	151
■ Résultats du scénario cible régional	152
■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional	154
■ Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour la production thermique renouvelable	154
■ Synthèse des résultats du scénario cible régional pour la production électrique renouvelable	155
■ Synthèse des résultats dans les scénarios tendanciel et cible régional pour les agrocarburants	156
■ Répartition par type d'énergie renouvelable dans les scénarios tendanciel et cible régional	157
Synthèse des résultats du scénario cible régional	158
■ Diminution généralisée des consommations d'énergie aux horizons 2020 et 2030	158
■ Développement de la production d'énergie renouvelable	159
■ Une évolution à la baisse des émissions de gaz à effet de serre dans l'ensemble des secteurs	160
■ Mise en perspective des résultats du scénario cible régional avec les objectifs énergie-climat à atteindre	161

Un cadre réglementaire visant la limitation du niveau d'émissions de GES

Les objectifs énergie-climat au niveau national

S'appuyant sur l'expertise scientifique du GIEC, la communauté internationale s'est engagée en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre aux horizons 2050 et 2100.

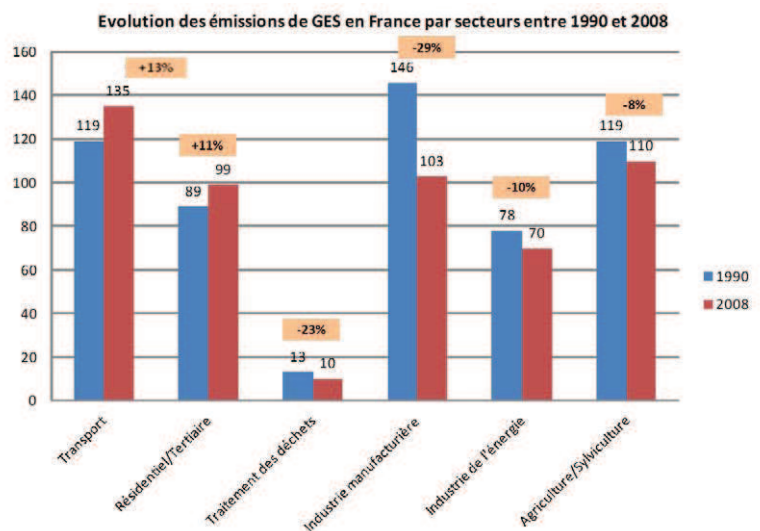
Afin de remplir ses engagements, l'Union Européenne, a fait adopter par le Conseil européen en 2007 trois objectifs dans le cadre du paquet énergie-climat qui ont servi de base pour les engagements français du Grenelle - le 3x20 :

- 20% de réduction des émissions de GES entre 1990 et 2020.
- 20% des consommations d'énergies provenant de sources renouvelables en 2020. (L'objectif français issu du Grenelle I est de 23 %)
- 20% (indicatif) d'amélioration de l'efficacité énergétique⁽¹⁾

S'agissant de la qualité de l'air, le plan particules définit d'ici 2015, un objectif de réduction de 30 % des particules fines de taille inférieure à 2,5 micromètres dans tous les secteurs.

A l'échelle nationale, l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre a diminué par rapport à leur niveau de 1990. Cependant si l'on observe secteur par secteur, on constate une augmentation pour les secteurs des bâtiments et des transports. Pour ces derniers, entre 1990 et 2008, l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre en France s'élevait respectivement à 11% et 13%.

Figure 108: Evolution des émissions de gaz à effet de serre en France par secteur entre 1990 et 2008 (Source : CITEPA, 2009)



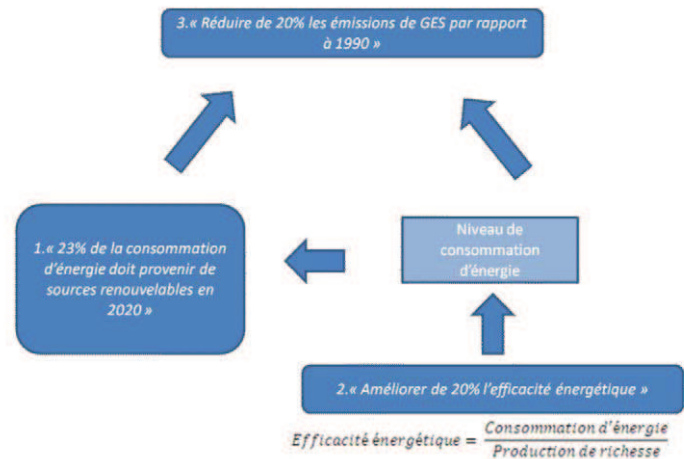
Pour envisager d'atteindre à l'échelle nationale, à l'horizon de 2020, l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20% par rapport à 1990, l'effort sur la période 2012-2020 doit donc être focalisé essentiellement sur une baisse des émissions dans ces deux secteurs. De par leurs missions, les collectivités locales et territoriales sont aux avant-postes pour mettre en place des politiques publiques fortes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Mais une action forte sur ces secteurs aux émissions diffuses nécessite de construire une stratégie de long terme et une planification précise.

(1) L'efficacité énergétique est la quantité d'énergie nécessaire à la production d'une unité de richesse. L'objectif du paquet énergie-climat d'amélioration de 20% de l'efficacité énergétique n'est donc pas synonyme de diminution des consommations d'énergie, il s'évalue au regard de l'augmentation des richesses produites.

Une imbrication des objectifs à prendre en considération

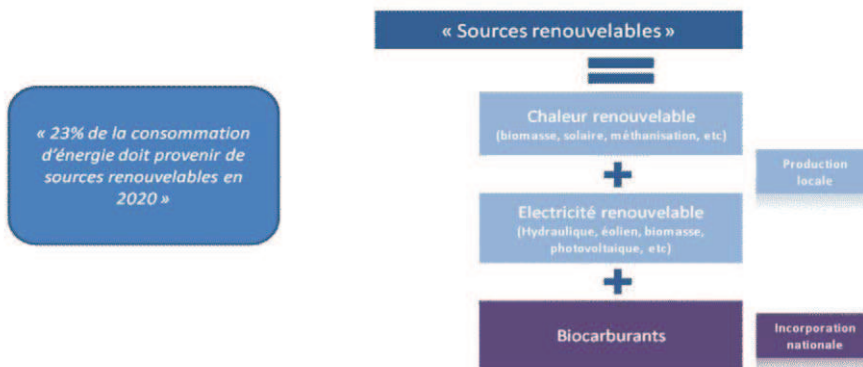
Les objectifs quantitatifs climat-énergie sont liés entre eux comme le montre le schéma ci-dessous. La part de production d'énergie provenant de sources renouvelables dépend des consommations d'énergie, elles-mêmes proportionnelles à l'efficacité énergétique et à l'évolution de la production de richesse. In fine, les émissions de gaz à effet de serre dépendent du contenu carbone des énergies consommées et donc de la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique.

Figure 109: Illustration des trois niveaux d'objectifs à atteindre au niveau régional



Les composantes de l'objectif de production d'énergie renouvelable

Figure 110: Illustration des composantes des sources d'énergies renouvelables



A l'horizon 2020, l'Etat s'est fixé comme objectif de produire 23% de l'énergie consommée à partir de sources renouvelables. Cela concerne la production de chaleur et d'électricité, produite localement ainsi que les biocarburants qui sont incorporés au niveau national.

La nécessaire déclinaison territoriale des objectifs énergie-climat globaux

Les territoires se trouvent en première ligne pour mettre en place des politiques efficaces de réduction des consommations énergétiques et de développement des EnR en lien direct avec les populations, ils sont en mesure d'impulser des modifications durables, notamment au niveau des comportements. Les objectifs portés par le SRCAE ne pourront être atteints qu'à travers un engagement fort des collectivités de la région, en particulier celles qui mettront en place des plans climat énergie territoriaux⁽¹⁾.

(1) Chaque collectivité de plus de 50 000 est soumise à l'obligation de réaliser un PCET

L'élaboration du scénario cible régional

Ce travail de scénarisation a pour objectif d'illustrer des trajectoires des consommations d'énergie, des émissions de gaz à effet de serre (GES) et du développement des énergies renouvelables (EnR) par secteur (habitat, tertiaire, transport, agriculture, industrie) selon des hypothèses de « politiques » et mesures régionales.

L'exercice prospectif vise à :

- Définir le niveau d'ambition du territoire bas-normand et mesurer les efforts à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs souhaités, avec pour cible la réduction par quatre des émissions de GES à l'horizon 2050.
- Consolider la vocation du SRCAE en tant qu'outil d'aide à la décision politique,
- Donner une visibilité aux acteurs du territoire sur les actions à prioriser afin d'atteindre les objectifs du SRCAE.

Deux scénarios sont présentés dans ce document, le scénario tendanciel et le scénario cible régional.

Le scénario tendanciel a été élaboré en amont, en tant qu'outil d'aide à la décision politique. En effet, le scénario tendanciel ne simule pas une d'ambition régionale particulière. Il illustre la poursuite des tendances dans les différents secteurs en prenant en compte les mesures réglementaires existantes européennes ou nationales (issues notamment du Grenelle) : Réglementation Thermique RT-2012, émissions des véhicules... **Le scénario cible régional** permet de formaliser un projet de territoire commun. La construction du scénario cible s'est inscrite dans un processus collaboratif de travail avec les acteurs régionaux qui trace une trajectoire partagée. Ce scénario cible servira de référence pour une mise en œuvre concertée des actions et pour permettre de suivre les avancées du territoire par rapport aux objectifs fixés.

Afin de pouvoir choisir les objectifs du scénario cible régional, deux scénarios intermédiaires ont été construits avec une philosophie et des objectifs différenciés. Ces deux scénarios dits « volontaristes » ont été construits en tant que points de repère pour aider les acteurs bas-normands à se positionner lors de l'élaboration du scénario cible régional.

La méthode d'élaboration du scénario cible régional

Le scénario cible illustre des trajectoires de la demande énergétique, de l'offre énergétique et des émissions de GES par secteur selon un bouquet d'hypothèses de politiques et mesures régionales. Son élaboration s'est réalisée en trois étapes.

Étape 1 : Suite au partage de l'état des lieux et de l'identification des enjeux sectoriels, les hypothèses des scénarios ont été présentées en atelier thématique. Les acteurs territoriaux ont pu alors se positionner sur le choix des hypothèses et le niveau d'ambition visé dans chacun des secteurs et pour chacun des scénarios. La définition de deux scénarios a permis de cadrer les possibles et de délimiter les niveaux d'ambition portés par le scénario cible. Cette étape a permis de percevoir quel était le niveau d'effort envisagé par les acteurs bas-normands dans chacun des secteurs visés par le SRCAE.

Étape 2 : Des réunions d'« experts territoriaux » ont permis d'affiner les hypothèses sectorielles et consolider les résultats globaux à l'échelle régionale.

Étape 3 : Suite à la consolidation des résultats des deux scénarios volontaristes, a été élaboré le scénario cible régional visant à déterminer un niveau d'ambition global entre les deux scénarios volontaristes. La présentation des deux projets de territoire a permis aux acteurs de se positionner et de déterminer le niveau d'ambition régionale qui allie la valorisation des potentiels régionaux et le volontarisme politique, garant de l'atteinte des objectifs fixés. Les acteurs régionaux ont souhaité définir le scénario cible comme **un scénario de rupture permettant une baisse rapide des émissions de gaz à effet de serre. Il fixe un objectif Facteur 4 en 2050 avec deux jalons temporels (2020 et 2030)**. Disposer d'une vision à court et moyen terme permet de prioriser les chantiers et d'appréhender l'impact des mesures et leurs répercussions dans le temps tout en mesurant les efforts restant à entreprendre.

Le scénario cible régional fixe un rythme d'effort pour réduire les émissions de GES, améliorer l'efficacité énergétique et la qualité de l'air ainsi que développer la production d'énergies renouvelables. **Le scénario cible régional inscrit durablement le territoire sur la voie du Facteur 4 à l'horizon 2050.**

Le scénario tendanciel

Synthèse des résultats du scénario tendanciel

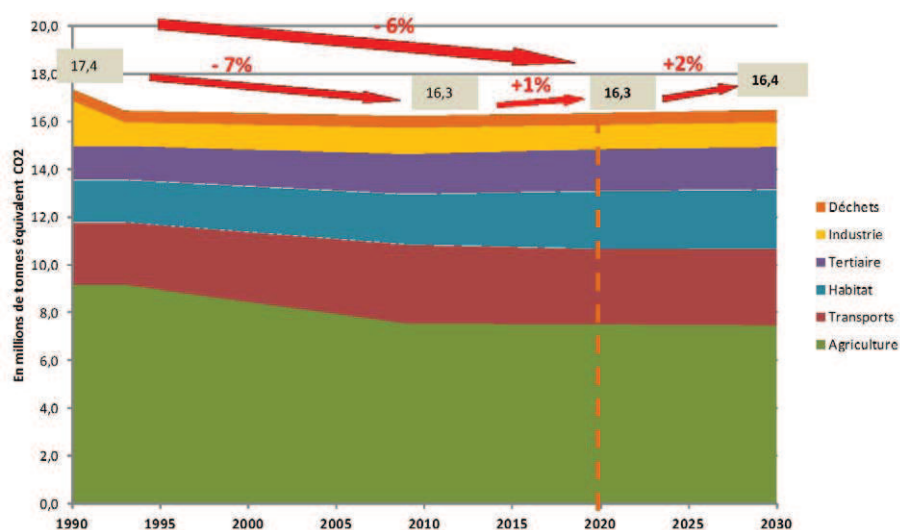
La poursuite des tendances ne permet pas d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique, de réduction des émissions de GES et d'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique.

■ Augmentation des émissions de gaz à effet de serre après 2009

Dans le scénario tendanciel à l'horizon 2020, les émissions de gaz à effet de serre diminuent de 6 % par rapport à leur niveau de 1990. Cependant, les émissions sont en augmentation sur la période 2009-2020 après une baisse en 1993 due à la fermeture d'un site industriel fortement émetteur (SMN). Cette augmentation se confirme sur la période 2020 / 2030 avec une légère hausse des émissions de GES entre 2020 et 2030.

Les secteurs des transports et de l'habitat/tertiaire contribuent le plus à la hausse du niveau d'émission de GES global, soit une augmentation de 31% pour l'habitat/tertiaire et de 20% pour les transports entre 1990 et 2020.

Figure 111 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel (Source : Explicit, 2012)

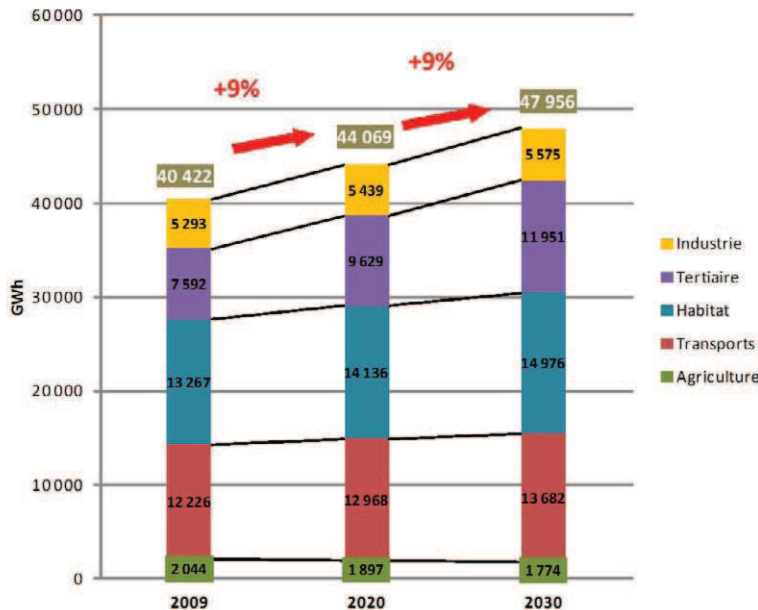


■ Augmentation généralisée des consommations d'énergie

Dans le scénario tendanciel, les consommations d'énergie augmentent dans l'ensemble des secteurs, sauf dans l'agriculture. Ce secteur connaît en effet une baisse de 7% de ses consommations d'énergie entre 2009 et 2020, liée notamment à la réduction de la surface agricole utile et du cheptel bovin.

Le niveau de consommation total s'élève à 44 069 GWh en 2020 et à 47 956 GWh en 2030 contre 40 422 GWh en 2009, soit une hausse respective de 9% et 19%. Ce sont les secteurs du tertiaire et de l'habitat qui contribuent le plus à l'augmentation du niveau global des consommations d'énergie de la Basse-Normandie.

Figure 112 : Evolution des consommations énergétiques par secteur entre 2009 et dans le scénario tendanciel aux horizons 2020 et 2030 (Source : Explicit, 2012)



■ Augmentation de la production d'énergies renouvelables

Dans le scénario tendanciel, la consommation d'énergies renouvelables est majoritairement sous forme de chaleur (produite en particulier à partir de la biomasse). La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est peu développée et repose essentiellement sur les énergies éoliennes.

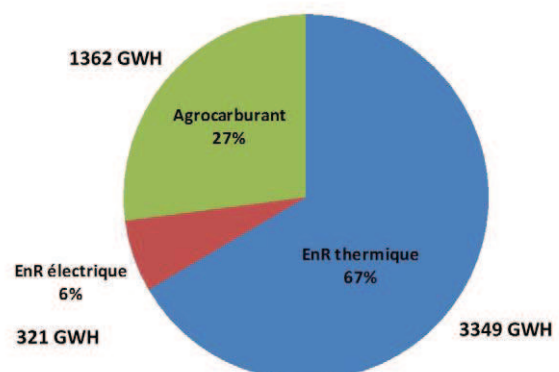
Seulement 11,4 % de la consommation énergétique est couverte par des sources d'énergies renouvelables dans le scénario tendanciel à l'horizon 2020 et ce niveau diminue en 2030 pour atteindre 10,9% de la consommation énergétique. La consommation énergétique augmente ainsi plus vite que la production d'énergie renouvelable à l'échelle régionale. Ce taux est très en-deçà de l'objectif national de 23% d'incorporation d'énergies renouvelables dans la consommation en 2020.

Par rapport à 2009, la consommation d'agrocarburants augmente, du fait de la mise en place de la Directive communautaire qui fixe un objectif d'incorporation d'agrocarburants à 2020 à hauteur de 10,5% de la consommation d'énergie primaire. Cette incorporation dépend de choix nationaux et les agrocarburants consommés ne proviennent pas systématiquement du territoire régional.

La faible part des énergies renouvelables dans les consommations énergétiques indique que :

- A consommation constante, la Basse-Normandie devrait produire davantage d'énergies renouvelables sur son territoire pour pouvoir augmenter la part des énergies renouvelables dans les consommations d'énergie.
- Des politiques de maîtrise énergétique plus ambitieuses devraient être mises en place pour réduire le niveau des consommations d'énergie et augmenter ainsi la part des énergies renouvelables.

Figure 113 : Répartition de l'effort de production EnR par type d'énergies renouvelables dans le scénario tendanciel (Source : Explicit, 2012)



■ Mise en perspective des résultats du scénario tendanciel avec les objectifs énergie-climat à atteindre en 2020

Le tableau suivant récapitule les évolutions du scénario tendanciel et évalue ses résultats pour les trois objectifs du paquet énergie climat.

Tableau 7 : synthèse des résultats du scénario tendanciel et mise en perspective avec les objectifs

	1990	2009	Tendanciel 2020	Evolution 2009/2020	Tendanciel 2030
Consommation d'énergie (GWh)	nd	40 422	44 069	+9%	47 956
Objectif 1 : Gain en efficacité énergétique	nd	-	6,2%	-	
Emissions de gaz à effet de serre (mtéqCO ₂)	17,4	16,2	16,3	+1%	16,4
Objectif 2 : réduction Emissions par rapport à 1990	-	-7%	-6%	-	
Production ENR (GWh)	nd	4 252	5 032	+18%	5 209
Objectif 3 : Part des EnR dans la consommation	-	11%	11,4%	-	10,9%

Résultats globaux

Tableau 8 : Synthèse des résultats globaux de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre selon le scénario tendanciel

	Amélioration de l'efficacité énergétique par rapport à 2009		Baisse des émissions globales de gaz à effet de serre par rapport à 1990		Intégration EnR dans la consommation finale énergétique	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Scénario tendanciel	6,2%	5,1%	-6%	-5%	11,4%	10,9%

Le **scénario tendanciel** ne permet pas d'atteindre les objectifs du Paquet Climat. Avec l'augmentation globale des consommations d'énergie (+9% entre 2009 et 2020) et l'absence de politiques de maîtrise énergétique d'envergure, l'efficacité énergétique ne s'améliore que de 6%. Les émissions de GES diminuent de 6% entre 1990 et 2020 et de 5% entre 1990 et 2030, réduction insuffisante par rapport aux objectifs de réduction de 20%. La consommation énergétique n'est couverte, en moyenne sur la période, qu'à 11 % par des énergies renouvelables, très en-deçà des objectifs du Grenelle de l'environnement.

Les résultats du scénario tendanciel démontrent que les réglementations nationales sont insuffisantes pour atteindre les objectifs et que l'action énergie-climat menée au niveau des territoires est indispensable pour la réduction de l'empreinte carbone de la Basse-Normandie.

Résultats sectoriels de la prospective énergie-climat de la Basse-Normandie et comparaison avec le scénario tendanciel

Habitat : Résultats des scénarios

■ Synthèse des résultats du scénario tendanciel

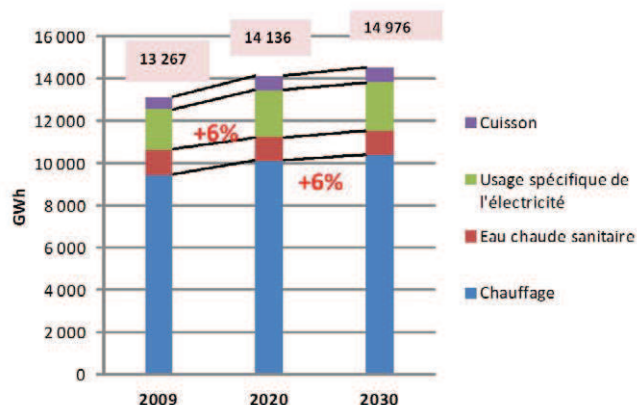
Pour le secteur de l'habitat, le scénario tendanciel ne prend en considération que les réglementations thermiques en vigueur.

Les consommations d'énergie du secteur de l'habitat dans le scénario tendanciel

Dans le scénario tendanciel, les consommations d'énergie dans l'habitat augmentent de 7% entre 2009 et 2020, passant de 13 267 GWh en 2009 à 14 136 GWh en 2020. En 2030, le scénario tendanciel prévoit une hausse de 13% des consommations énergétiques dans le secteur de l'habitat par rapport à 2009.

L'ensemble des consommations d'énergie est en augmentation, en particulier les consommations liées à l'électricité spécifique et à la cuisson (respectivement +18% et +19% en 2020 et +21% et +23% en 2030). Les consommations des énergies pour le chauffage augmentent relativement peu du fait du rythme tendanciel de rénovation des bâtiments existants et des performances énergétiques croissantes des bâtiments neufs avec l'entrée en vigueur des nouvelles réglementations thermiques.

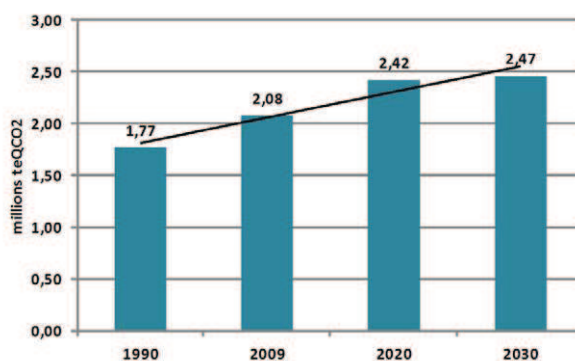
Figure 114 : Evolution de la répartition des consommations énergétiques par usage dans l'habitat entre 2009 et 2030 dans le scénario tendanciel
Source : Explicit, 2012



Les émissions de GES du secteur de l'habitat dans le scénario tendanciel

Avec l'augmentation des surfaces et l'absence d'une modification des comportements de consommations énergétiques dans les logements, et au-delà de l'application stricte des réglementations d'efficacité énergétique, les émissions de GES émises par le secteur de l'habitat augmentent de 31% entre 1990 et 2020 et de 2% entre 2020 et 2030 dans le scénario tendanciel.

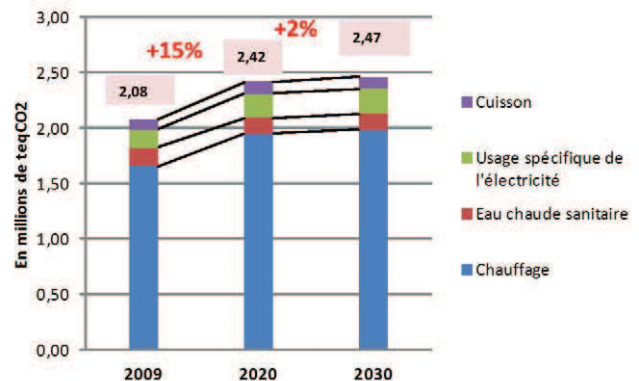
Figure 115 : Evolution de la répartition des émissions de GES global dans l'habitat entre 1990 et 2030 dans le scénario tendanciel
Source : Explicit, 2012



D'après la répartition par usage, les émissions de gaz à effet de serre augmentent pour chacun des usages et particulièrement pour les usages spécifiques de l'électricité (+34% entre 2009 et 2020).

Si aucune mesure supplémentaire n'est prise, le niveau des émissions de GES dans l'habitat augmentera de 15% en 2020 par rapport au niveau de 2009 et de 17,4% entre 2009 et 2030. Etant donné les tendances actuelles en Basse-Normandie, il semble nécessaire de mettre en place des politiques volontaristes ambitieuses qui garantiront une meilleure efficacité énergétique des bâtiments.

Figure 116 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre par usage dans le secteur de l'habitat dans le scénario tendanciel
Source : Explicit, 2012



Synthèse du secteur de l'habitat dans le scénario tendanciel

Tableau 9 : Synthèse des projections des consommations d'énergie et des émissions de GES de l'habitat dans le scénario tendanciel

Habitat	1990	2009	2020	2030	2009/2020
Consommations d'énergie (GWh)	-	13 267	14 136	14 976	+7%
Emissions de GES (millions de tonnes équivalent CO ₂)	1,8	2,1	2,4	2,5	+15%

Malgré l'application des mesures nationales destinées à accroître les performances énergétiques, les émissions de GES du secteur sont en hausse comme l'indique le tableau de synthèse ci-dessus.

■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional

Afin de répondre aux enjeux de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre dans l'habitat, plusieurs actions possibles et en lien avec les spécificités de la région doivent être mises en place :

- La **modification des comportements** visant à une plus grande maîtrise des consommations d'énergie. La sensibilisation doit permettre de faire prendre conscience de l'intérêt de cette maîtrise d'un point de vue économique et environnemental.
- La **répartition des constructions** des nouveaux logements entre maison individuelle et logement collectif : la région Basse-Normandie est caractérisée par une forte présence de logements individuels (76% contre 24% pour le collectif en 2010). Il convient de rééquilibrer le nombre de logements individuels et collectifs en proposant de nouvelles formes d'habitat sur le territoire, respectueuse de l'identité régionale de l'habitat. La répartition entre maison individuelle et logement collectif évoluerait : 65% pour 35% en 2020 - 55% pour 45% en 2030.
- Le **rythme de rénovation** est davantage soutenu. Les logements construits avant 1975 (peu performants) représentent plus de la moitié des logements sur le territoire, un besoin de rénovation thermique apparaît donc évident pour la région. Actuellement de 0,7%, le rythme de rénovation progresserait à 2% par an en 2020, puis à 3,5% par an en 2030.
- La **performance énergétique** des logements rénovés doit s'améliorer. Les consommations énergétiques liées aux usages (eau chaude sanitaire, électricité spécifique, cuisson) diminueraient en moyenne de 18% en 2020 et de 26% en 2030.

- Les **choix énergétiques** : Les logements utilisent davantage des sources d'énergies renouvelables, notamment par le développement des réseaux de chaleur et le recours au bois-bûche : 10 000 logements équipés par an (matériel de remplacement, nouveaux équipements dans bâtiments anciens et neufs), 10% des chaudières au fioul sont remplacées par des chaudières bois en 2020, et ce taux s'élève à 30% en 2030. Ce sont également les installations solaires thermiques qui se multiplient avec 6% des logements équipés en 2020 et 2030.

La mise en œuvre de ces leviers d'action a été modélisée dans le scénario cible, elle permet de réduire durablement les consommations énergétiques et les émissions du secteur de l'habitat⁽¹⁾.

« Eco-construire » ou « éco-rénover » équivaut aujourd'hui à atteindre une haute performance sur plusieurs cibles touchant à l'environnement, au confort et la santé des occupants d'un bâtiment, en particulier la préservation des ressources énergétiques (matières premières, eau), la lutte contre le changement climatique, la réduction des déchets et de la pollution, la qualité de l'air intérieur, le confort des occupants (acoustique, visuel), la qualité environnementale et sanitaire des produits de construction.

Les acteurs de la construction disposent aujourd'hui de référentiels, normes ou certifications pour les aider dans leurs projets et garantir l'atteinte de ces performances.

Le coût de la rénovation est un obstacle majeur au déploiement des programmes de rénovation de l'habitat. Ainsi, sur une maison ancienne construite avant 1972 et chauffée au gaz, le bouquet de travaux nécessaire à la diminution de 40% des consommations d'énergie nécessite un investissement de 32 000€⁽²⁾.

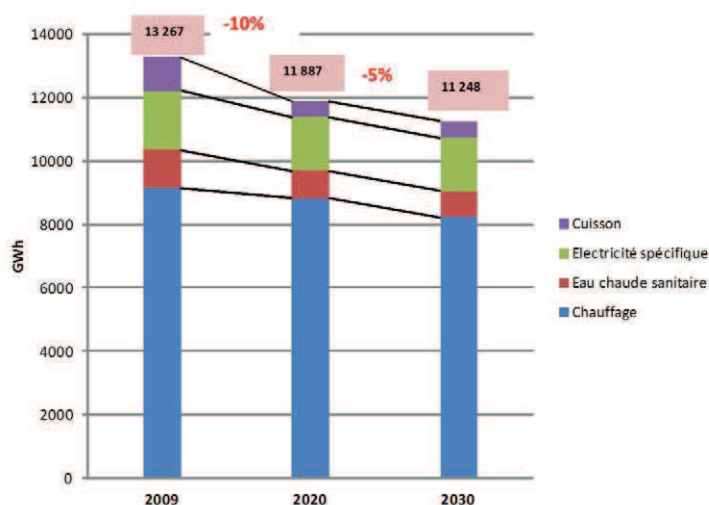
■ Synthèse des résultats du scénario cible régional

Les consommations d'énergie du secteur de l'habitat dans le scénario cible régional

Les consommations énergétiques diminuent de 10% entre 2009 et 2020 dans le scénario cible régional. Elles passent de 13 267 GWh en 2009 à 11 887 GWh en 2020.

Le niveau de réduction des consommations énergétiques dans l'habitat est sensiblement équivalent à celle des émissions de GES du secteur sur la période 2009-2030. Ceci indique que le contenu carbone des énergies consommées dans l'habitat reste sensiblement identique en 2020 et en 2009. L'effort global de réduction des émissions de GES est toutefois porté de moitié par les actions visant à modifier le mix énergétique.

Figure 117 : Evolution des consommations d'énergie par usage dans le secteur de l'habitat dans le scénario régional cible - Source : Explicit, 2012



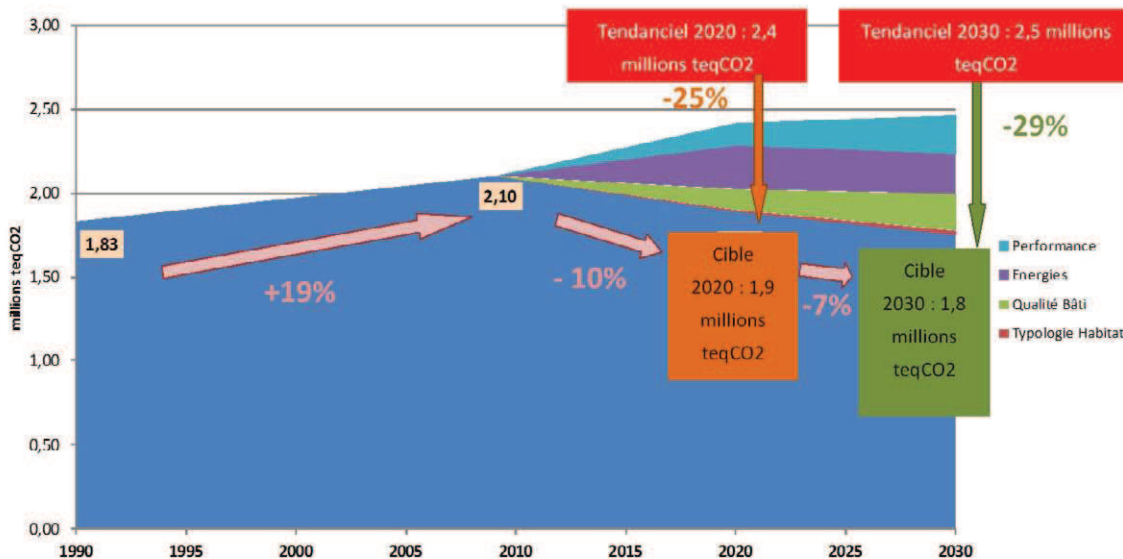
(1) Les coûts de rénovation dans l'habitat (type rénovation 50kWh/m² ont un ordre de grandeur compris entre 200 et 375€/m² (Source : Enertech – Enjeux de la rénovation thermique des bâtiments en France)

(2) Les 12 fiches éco-prêt à taux zéro – 2012 ;

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_Fiche_3_maison_individuelle_1972_chauffee_gaz-2.pdf

Les émissions de GES du secteur de l'habitat dans le scénario cible régional

Figure 118 : Répartition de l'effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre par famille d'action dans le secteur de l'habitat (scénario cible régional 2020) - Source : Explicit, 2012



Dans le scénario cible régional à l'horizon 2020, les émissions de GES du secteur de l'habitat augmentent de 7% par rapport à 1990 mais diminuent de 10% par rapport à leur niveau de 2009. L'effort est porté par l'intégration d'énergies renouvelables dans le mix énergétique et par l'amélioration des performances énergétiques au sein des logements. La réhabilitation du bâti est également engagée mais ses impacts ne se feront essentiellement sentir qu'après 2020. La réhabilitation concerne par exemple la substitution énergétique des chaudières au fioul par d'autres énergies à contenu carbone plus faible.

L'intégration d'énergies renouvelables est le principal contributeur dans l'effort global de réduction des émissions de GES dans l'habitat. Il s'agit par exemple de l'installation d'unités de panneaux solaires photovoltaïques ou de solaires thermiques au sein du bâti ou encore des actions de substitution énergétique des réseaux de chaleur par de la biomasse. Vient ensuite l'amélioration des performances énergétiques qui inclut aussi bien l'amélioration du rendement des chaudières, la diminution de la consommation d'eau chaude sanitaire ou d'électricité spécifique suite aux modifications comportementales et progrès technologiques qui améliorent la performance énergétique globale de l'habitat.

Synthèse du secteur de l'habitat dans le scénario cible régional

Tableau 10 : Synthèse des gains sur les consommations d'énergie par famille d'action dans le scénario régional cible pour le secteur de l'habitat

Famille d'action	Gain sur les consommations d'énergie (GWh) en 2020	Participation à l'effort de réduction des consommations d'énergie	Gain sur les consommations d'énergie (GWh) en 2030	Participation à l'effort de réduction des consommations d'énergie
Typologie de l'habitat	74	3%	142	5%
Qualité physique du bâtiment	616	27%	1163	39%
Intégration des énergies renouvelables	83	4%*	68	2%
Amélioration des performances énergétiques	1 533	66%	1 628	54%

Tableau 11 : Synthèse des gains sur les émissions de GES par famille d'action dans le scénario régional cible pour le secteur de l'habitat

Famille d'action	Gain sur les émissions de GES (kteq CO ₂) en 2020	Participation à l'effort de réduction des émissions de GES en 2020	Gain sur les émissions de GES (kteq CO ₂) en 2030	Participation à l'effort de réduction des émissions de GES en 2030
Typologie de l'habitat	0,01	2%	0,03	4%
Qualité physique du bâtiment	0,12	23%	0,22	31%
Intégration des énergies renouvelables	0,26	49%	0,24	33%
Amélioration des performances énergétiques	0,14	26%	0,23	32%

* L'intégration d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'habitat peut contribuer à la diminution du niveau de consommation globale d'énergie du secteur. L'amélioration du rendement des chaudières, la substitution des chauffages électriques par des PAC performantes ou poêles bois (granulés...), ou encore l'impact des travaux de rénovation du parc existant sont des exemples d'action qui peuvent impacter positivement le niveau de consommation d'énergie en le réduisant.

Tableau 12 : Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour le secteur de l'habitat

Habitat	1990	2009	2020	Taux de variation en 2020 par rapport à l'année de référence*	2030	Taux de variation en 2030 par rapport à l'année de référence*
Emissions de GES (millions teqCO ₂)	1,8	2,1	1,9	+7%	1,8	-1%
Consommation d'énergie (GWh)	-	13 267	11 887	-10%	11248	-15%

* Pour les émissions de gaz à effet de serre, l'année de référence est 1990. Concernant les consommations énergétiques, l'année de référence pour mesurer l'évolution est 2009.

Les efforts devront à la fois allier des actions portant sur l'amélioration des performances du bâti existant et l'intégration de sources d'énergies renouvelables dans le mix énergétique du secteur.

Tertiaire : Synthèse des résultats de la scénarisation

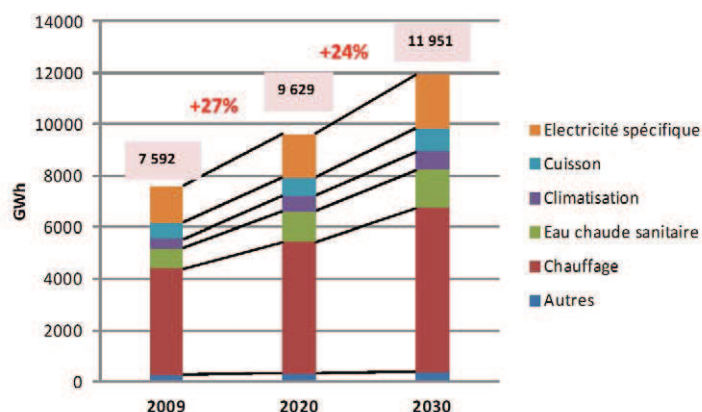
■ Synthèse des résultats du scénario tendanciel

Les consommations d'énergie du secteur tertiaire dans le scénario tendanciel

Les activités du secteur tertiaire suivent la croissance économique : dans le scénario tendanciel et sans modification du mix énergétique, les consommations d'énergie du secteur tertiaire augmentent de 27% en 2020 par rapport au niveau de consommation de l'année de référence 2009 (+2 037 GWh). Entre 2009 et 2030, ces mêmes consommations augmentent de 57 %.

L'eau chaude sanitaire et de chauffage sont les usages qui connaissent l'augmentation la plus importante de leurs consommations. Sans mesure prise en matière d'amélioration énergétique, les consommations et émissions de GES par mètre carré augmentent logiquement avec la croissance des surfaces tertiaires.

Figure 119 : Evolution des consommations d'énergie par usage dans le secteur tertiaire entre 2009, 2020 et 2030 dans le scénario tendanciel
Source : Explicit, 2012

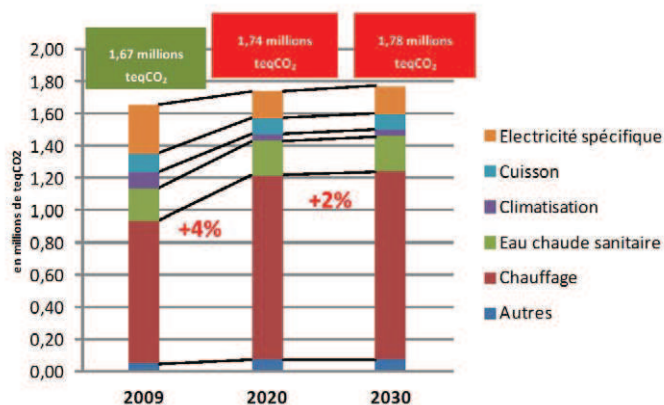


Les émissions de GES du secteur tertiaire dans le scénario tendanciel

Dans le scénario tendanciel, les émissions de gaz à effet de serre augmentent de 0,07 millions de $teqCO_2$, soit 4% entre 2009 et 2020. L'augmentation des surfaces du tertiaire et des consommations a pour corollaire une augmentation des émissions de GES en 2020.

Ces résultats tendent à montrer qu'en l'absence de politiques régionales volontaristes, les consommations énergétiques et les émissions de GES du secteur tertiaire augmentent proportionnellement plus que celles des autres secteurs. Il est donc primordial de mettre en place des mesures de maîtrise et d'efficacité énergétique.

Figure 120 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre par usage dans le secteur tertiaire entre 2009, 2020 et 2030 dans le scénario tendanciel
Source : Explicit, 2012



Synthèse du secteur tertiaire dans le scénario tendanciel

Tableau 13 : Récapitulatif des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel dans le secteur tertiaire

Tertiaire	1990	2009	2020	2030	2009/2020
Consommations d'énergie (GWh)	-	7 592	9 629	11 951	+27%
Emissions de GES (millions de tonnes équivalent CO_2)	1,4	1,67	1,74	1,78	+4%

■ Enjeux et leviers d'actions possibles et pris en compte dans le scénario cible régional

L'évolution des activités du secteur tertiaire suit le rythme de la croissance économique. Ce secteur, en essor constant, justifie que l'on travaille sur la totalité des domaines qui le caractérisent, à savoir :

- Les **modification des comportements**.
- Le **choix d'aménagement** qui influe sur la surface moyenne des bâtiments tertiaires par emploi. En 2030, la surface tertiaire par emploi diminue de 0,5% par an. Elle passe de 56,3 m² à 49,8 m² par emploi réduisant ainsi les besoins énergétiques.
- Les **performances thermiques** : grâce à un rythme de rénovation soutenu⁽¹⁾ (il atteindrait 2% par an en 2020, puis à 3% par an en 2030), les consommations unitaires de chauffage s'améliorent de 25% en 2020 et de 33% en 2030. Les consommations d'énergie liées aux usages (eau chaude sanitaire, électricité spécifique) sont également amenées à diminuer.
- Les **choix énergétiques** au sein des bâtiments tertiaires se tournent vers des énergies à contenu carbone plus faible : Le fioul ne représente plus que 13% des énergies consommées en 2020 et 5% en 2030 contre 22% en 2009.
- L'**efficacité technique** croissante (remplacement d'installations existantes par des installations plus performantes) notamment vis à vis des chaudières (5% par an entre 2020 et 2030) permet de réduire le niveau de consommations d'énergie du secteur.

Au travers de la mobilisation de ces cinq leviers d'action, le secteur tertiaire réduit ses consommations d'énergie et ses émissions de GES.

■ Synthèse des résultats du scénario cible régional

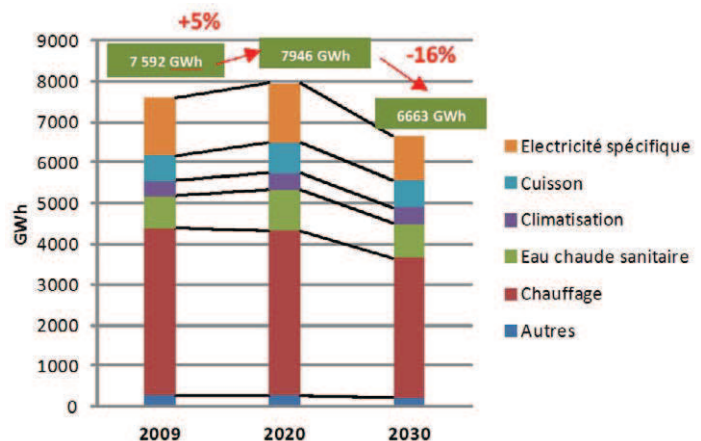
Les consommations d'énergie du secteur tertiaire dans le scénario cible régional

Dans le scénario cible régional, les consommations d'énergie augmentent de 5% en 2020 par rapport à l'année de référence 2009 (+354 GWh). Par ailleurs, le niveau de consommation énergétique diminue de 12% entre 2009 et 2030.

Ce sont surtout pour les usages d'électricité spécifique et de chauffage que les réductions de consommations sont les plus importantes entre 2009 et 2030.

Cette évolution tend à montrer que dès 2020, le secteur maîtrise ses consommations et oriente son mix énergétique vers des énergies à moindre contenu carbone. En effet, les consommations augmentent de 27% dans le tendanciel contre 5% dans le scénario cible régional entre 2009 et 2020. Le niveau de consommation décroît de 16% entre 2020 et 2030 dans le scénario cible régional du fait d'une politique forte de rénovation du bâti. L'intégration d'énergies renouvelables permet également de réduire durablement les émissions de GES.

Figure 121 : Evolution des consommations d'énergie par usage dans le secteur tertiaire entre 2009 et 2030 dans le scénario cible régional
Source : Explicit, 2012



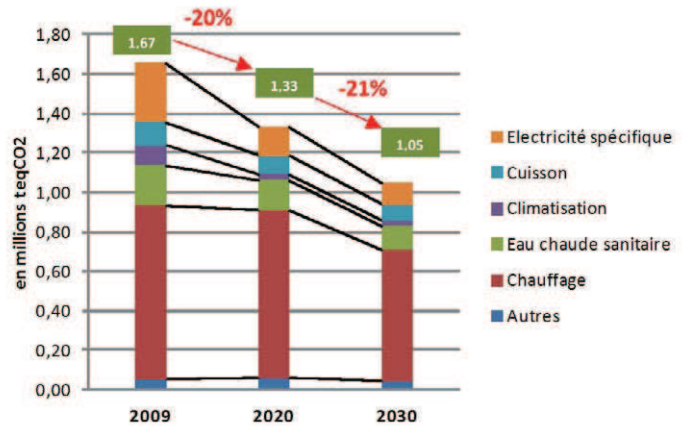
(1) Le rythme actuel de rénovation thermique du parc tertiaire n'est pas connu mais est probablement inférieur à 0,5% du parc par an

Les émissions de GES du secteur tertiaire dans le scénario cible régional

Dans le scénario cible régional, l'intégration d'énergies renouvelables permet de réduire durablement les émissions de GES tout en maintenant un niveau de consommation capable de répondre aux besoins énergétiques du secteur. La dynamique du secteur qui suit la croissance économique de la Basse-Normandie rend en effet certaines consommations incompressibles.

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire diminuent de 20% entre 2009 et 2020, soit une réduction de 34 kteqCO₂. Les émissions résultant du chauffage des locaux diminuent fortement jusqu'en 2030 grâce aux énergies renouvelables et à la rénovation thermique des bâtiments.

Figure 122 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre par énergie dans le secteur tertiaire entre 2009 et 2030 dans le scénario cible régional
Source : Explicit, 2012



Synthèse du secteur tertiaire dans le scénario cible régional

Tableau 14 : Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour le secteur tertiaire

Tertiaire	1990	2009	2020	Taux de variation en 2020 par rapport à l'année de référence*	2030	Taux de variation en 2030 par rapport à l'année de référence*
Emissions de GES (millions teqCO ₂)	1,4	1,6	1,3	-5%	1,05	-25%
Consommation d'énergie (GWh)	-	7 592	7 946	+5%	6 663	-12%

* Pour les émissions de gaz à effet de serre, l'année de référence est 1990. Concernant les consommations énergétiques, l'année de référence pour mesurer l'évolution est 2009.

Transports : Synthèse des résultats de la scénarisation

■ Synthèse des résultats du scénario tendanciel

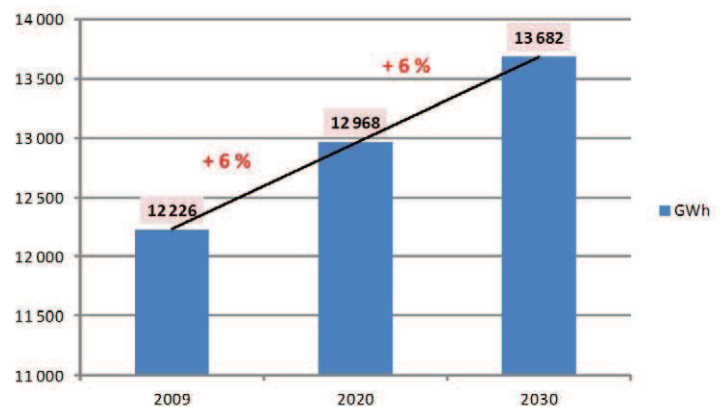
Les consommations d'énergie du secteur des transports dans le scénario tendanciel

De 2009 à 2020, les consommations énergétiques du secteur augmentent de 6%. De 12 226 GWh en 2009, elles s'élèvent à 12 968 GWh en 2020 pour atteindre 13 682 GWh en 2030. Malgré les évolutions technologiques dans la filière des transports, on observe une augmentation des consommations liée à la poursuite des pratiques actuelles en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire ainsi que des comportements des usagers.

Les résultats du scénario tendanciel illustrent bien que des mesures supplémentaires d'efficacité énergétique et de maîtrise énergétique sont nécessaires afin de réduire les émissions de GES des transports bas-normands.

Figure 123 : Evolution des consommations d'énergie dans le secteur du transport dans le scénario tendanciel

Source : Explicit, 2012

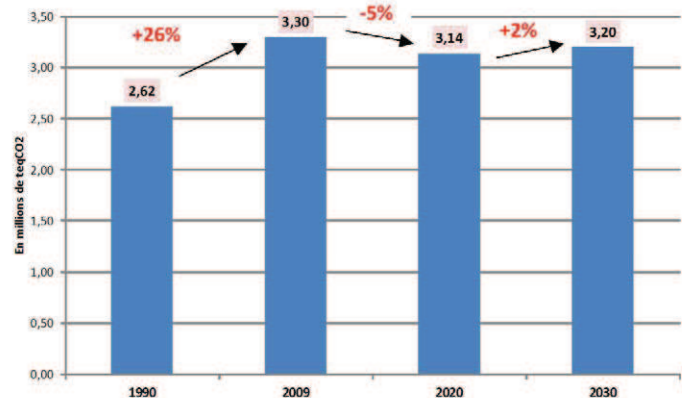


Les émissions de GES du secteur des transports dans le scénario tendanciel

Dans le scénario tendanciel, les émissions de gaz à effet de serre diminuent de 5% entre 2009 et 2020 : elles passent en effet de 3,30 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2009 à 3,14 millions teqCO₂ en 2020. Cette réduction des émissions s'explique par l'incorporation au niveau national d'agrocarburants à hauteur de 10,5% dans la consommation totale de carburants. Entre 2020 et 2030, les émissions augmentent à nouveau du fait de la poursuite des consommations d'énergie et de la stabilité du taux d'incorporation des agrocarburants.

Figure 124 : Evolution des émissions de GES dans le secteur du transport entre 2009 et 2030 dans le scénario tendanciel

Source : Explicit, 2012



Synthèse du secteur des transports dans le scénario tendanciel

Tableau 15 : Récapitulatif des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel dans le secteur des transports

Transport	1990	2009	2020	2030	2009/2020
Consommations d'énergie (GWh)	-	12 226	12 968	13 682	+6,1%
Emissions de GES (millions de tonnes équivalent CO ₂)	2,6	3,3	3,14	3,2	-5%

■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional

La prospective dans le secteur des transports repose sur un jeu d'hypothèses denses du fait de la variété des modes de transports, de la distinction à opérer entre transports de marchandises et transports de voyageurs, des infrastructures disponibles sur le territoire. Les comportements de déplacements sont également hétérogènes sur le territoire, les hypothèses varient donc en fonction de trois types de territoire (rural, périurbain et urbain).

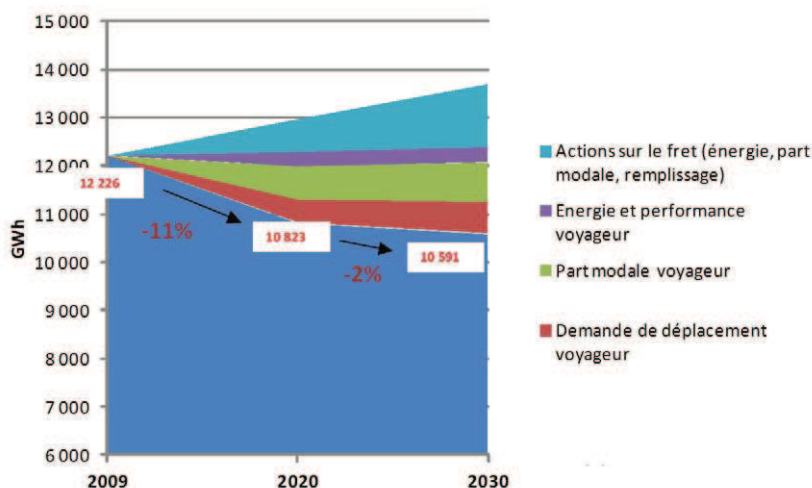
Les principaux leviers d'actions pour le territoire sont :

- **L'efficacité énergétique des transports** qui s'accroît de 5% dans le scénario cible régional.
- **La demande de déplacement** diminuera au travers de politiques de plus en plus volontaristes en matière d'aménagement urbain et de modifications des habitudes de déplacement. La hausse du télétravail et du covoiturage permettent également de réduire le nombre de déplacements domicile-travail.
- **Les modalités de déplacement** sont davantage tournées vers des modes de transport sobres et propres dans le scénario cible régional. C'est notamment une diminution de l'usage des véhicules particuliers pour les transports en commun pour les déplacements domicile-travail (15% en moyenne en 2020 et 23% en 2030) et l'augmentation de la part des modes doux chez les actifs pour se rendre sur leur lieu de travail qui se situe dans leur commune (20% en 2020 et 50% en 2050). Le report sur le rail et le développement du fret maritime renforcent également la transition vers des transports plus sobres.
- **L'émergence de nouvelles sources et vecteurs d'énergie alternatifs** dans les transports (biométhane carburant, véhicule électrique et hybride, pile à combustible, agrocarburants de seconde génération...).

■ Synthèse des résultats du scénario cible régional

Les consommations d'énergie du transport dans le scénario cible régional

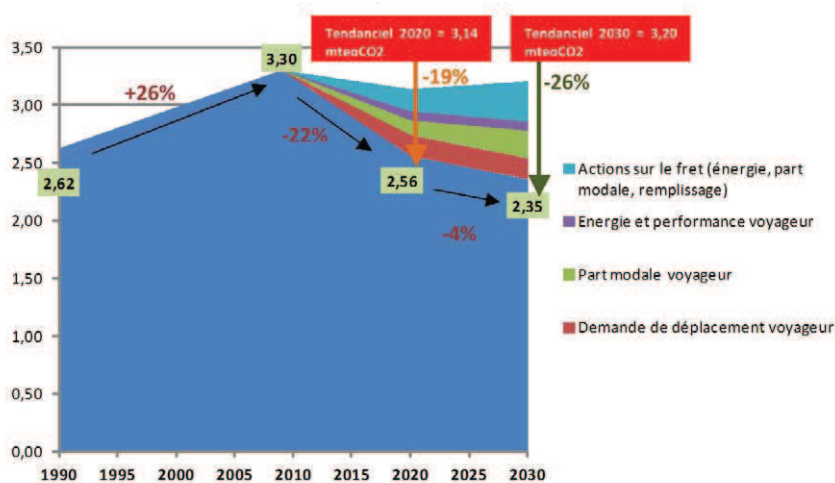
Figure 125 : Evolution des consommations d'énergie dans le secteur des transports dans le scénario régional cible et répartition des efforts par famille d'actions entre 2009 et 2030⁽¹⁾ - Source : Explicit, 2012



Dans le scénario cible régional, les consommations d'énergie diminuent de 11% en 2020 par rapport à l'année de référence 2009. Elles passent de 12 226 GWh en 2009 à 10 823 GWh en 2020. A l'horizon 2030, les consommations énergétiques du transport diminuent de 13% par rapport à leur niveau de 2009 et s'élèvent à 10 591 GWh. La réduction des consommations des transports est fortement corrélée à l'accroissement des modes doux dans la répartition modale.

(1) La part modale voyage illustre l'impact de la modification des parts modales, c'est-à-dire la diminution de l'usage du véhicule particulier pour d'autres modes de transports, les modes doux pour les trajets courts par exemple ou les transports en commun en milieu urbain.

Figure 126 : Répartition de l'effort par famille d'action dans le scénario cible régional pour le secteur du transport - Source : Explicit, 2012



Dans le scénario cible régional, les émissions de gaz à effet de serre diminuent de 22%, entre 2009 et 2020 et de 4% entre 2020 et 2030. Les émissions diminuent plus rapidement que les consommations d'énergie du fait de l'incorporation des agrocarburants dans la consommation totale de carburants.

Différents leviers d'actions contribuent à atteindre le niveau d'émissions de GES du scénario cible régional. Les actions ont été regroupées par famille afin de mieux cibler les gains les plus conséquents.

La modification de la répartition modale des transports, avec un progressif développement des transports en commun et un recours croissant au mode doux, représente pour ce secteur le principal levier. L'amélioration des performances énergétiques des moyens de transports tient essentiellement au progrès technologique qui améliore le rendement des modes de transport.

Le fret contribue au tiers des efforts de réduction des émissions de GES du secteur. Les efforts seront à accroître ensuite pour atteindre les objectifs « facteur 4 » en 2050.

Synthèse du secteur du transport dans le scénario cible régional

Tableau 16 : Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour le secteur des transports

Transport	1990	2009	2020	Taux de variation en 2020 par rapport à l'année de référence*	2030	Taux de variation en 2030 par rapport à l'année de référence*
Emissions de GES (millions teqCO ₂)	2,6	3,3	2,56	-2%	2,35	-10%
Consommation d'énergie (GWh)	-	12 226	10 823	-11%	10 591	-13%

* Pour les émissions de gaz à effet de serre, l'année de référence est 1990. Concernant les consommations énergétiques, l'année de référence pour mesurer l'évolution est 2009.

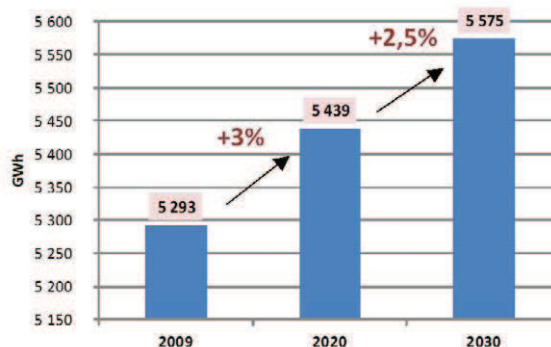
Industrie : Synthèse des résultats de la scénarisation

■ Résultats du scénario tendanciel

Les consommations d'énergie du secteur industriel dans le scénario tendanciel

Les consommations d'énergie du secteur industriel progressent avec la croissance économique. Elles augmentent entre 2009 et 2020 de 3%, et de 5% en 2030. Cette évolution tient compte des progrès technologiques tendanciels des procédés industriels.

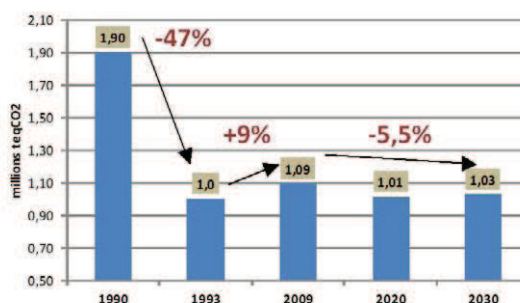
Figure 127 : Evolution des consommations d'énergie dans le secteur industriel entre 2009 et 2030 dans le scénario tendanciel - Source : Explicit, 2012



Les émissions de GES du secteur industriel dans le scénario tendanciel

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur industriel diminuent de 5,5% dans le scénario tendanciel par rapport à l'année 2009 et de 45% depuis 1990. Cette baisse considérable s'explique par la fermeture en 1993 de la Société Métallurgique de Normandie (SMN) Industrie fortement émettrice.

Figure 128 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre de 1990 jusqu'à 2030 dans le scénario tendanciel - Source : Explicit, 2012



Synthèse du secteur industriel dans le scénario tendanciel

Tableau 17 : Récapitulatif des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel dans le secteur industriel

Industrie	1990	2009	2020	2030	2009/2020
Consommations d'énergie (GWh)	-	5 293	5 439	5 575	+3%
Emissions de GES (millions de tonnes équivalent CO ₂)	1,9	1,1	1,01	1,03	-7%

■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional

Les efforts déjà réalisés par les industriels en région sont importants, ces acteurs travaillent notamment sur les thématiques de la maîtrise de l'énergie et du développement des énergies renouvelables depuis plusieurs années. Pour autant, des actions et leviers sont encore mobilisables pour réduire d'avantage les consommations d'énergie du secteur :

- L'amélioration des **performances énergétiques des équipements** suite à des actions menées sur les utilités (audit et réglage des systèmes de ventilation, d'installations de froid, d'air comprimé, etc.) et des gains énergétiques sur les process. Ces gains sont en moyenne 5 points supérieurs en 2030 qu'en 2020. La part des industries concernées par la mise en place des mesures de performances énergétiques est multipliée par deux entre 2020 et 2030.
- De nouvelles **économies d'énergie** : 10% de gains d'énergie mobilisés à travers l'optimisation des installations de chauffage, la ventilation et la climatisation, et 25% grâce à l'amélioration de l'éclairage des bâtiments industriels.
- L'**intégration d'énergies renouvelables** supplémentaires dans le mix énergétique industriel : en particulier l'installation d'unités de méthanisation et de chaufferies bois (hypothèse d'une puissance installée de 120MW en 2020, passant à 150 MW en 2030, incluant le projet de chaufferie de 60 MW d'Areva - La Hague) permettront de diminuer le contenu carbone du poste énergie de l'industrie bas-normande. La mise en place de ces mesures permet d'orienter le secteur industriel sur la voie de la performance énergétique et de maintenir le dynamisme de ses activités productives.

■ Résultats du scénario cible régional

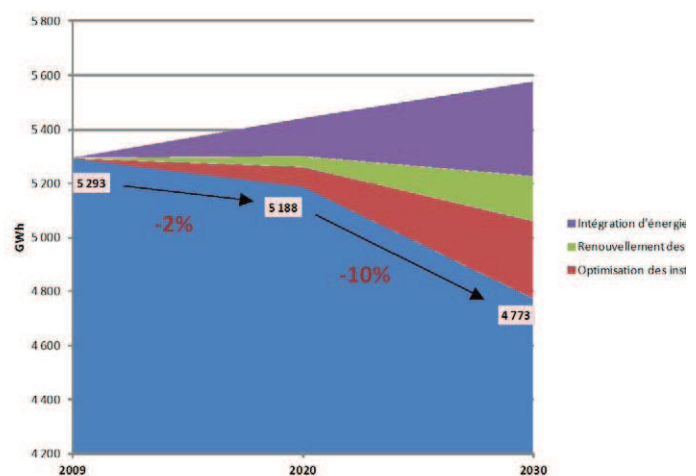
Les consommations d'énergie du secteur industriel dans le scénario cible régional

Les consommations d'énergie du secteur diminuent de 2%, passant de 5 293 GWh en 2009 à 5 188 GWh en 2020.

La production industrielle suit la croissance économique, certaines consommations par usage sont donc incompressibles pour répondre à la dynamique du secteur. Néanmoins, des efforts en matière d'efficacité énergétique et d'amélioration des performances des modes de production industrielle permettent de réduire les consommations d'énergie du secteur.

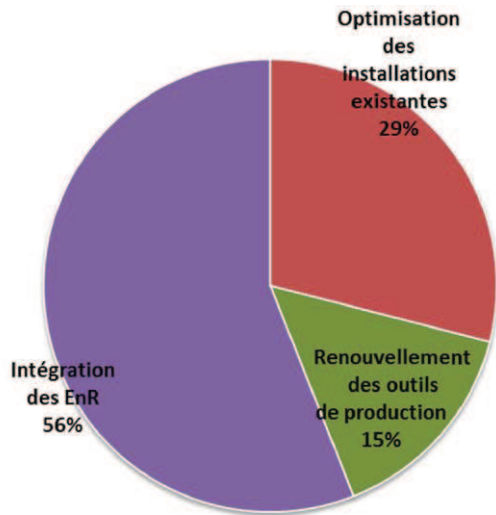
Entre 2020 et 2030, les consommations énergétiques baissent de 10% sous l'effet des actions de maîtrise énergétique et du renouvellement d'installations par des outils de production plus performants.

Figure 129 : Evolution de la consommation d'énergie dans le secteur industriel et répartition des efforts par famille d'action entre 2009 et 2030 dans le scénario régional cible - Source : Explicit, 2012



Les efforts en matière d'efficacité énergétique sont répartis comme suit dans le scénario cible régional à l'horizon 2020 :

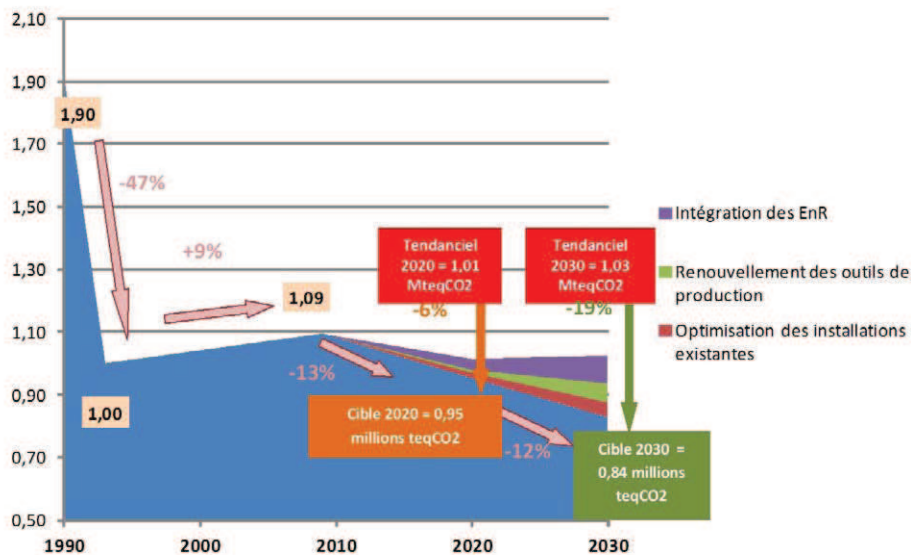
Figure 130 : Part des efforts pour réduire les consommations d'énergie du secteur industriel à 2020 - Source : Explicit, 2012



L'intégration d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'industrie représente le levier d'action le plus important (56% de l'effort global de réduction des consommations d'énergie). L'optimisation des installations existantes représente le deuxième levier d'action de ce secteur industriel (29% de l'effort global).

Les émissions de GES du secteur industriel dans le scénario cible régional

Figure 131 : Répartition des efforts par famille d'action dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur industriel bas-normand dans le scénario cible régional - Source : Explicit, 2012



Le scénario cible régional permet de réduire de 13% les émissions de gaz à effet de serre du secteur industriel entre 2009 et 2020. Par rapport au niveau de 1990, les émissions de GES sont réduites de moitié en 2020. A l'horizon 2030, la baisse des émissions de GES se poursuit avec une réduction de 12% entre 2020 et 2030. Entre 2009 et 2020, on privilégie l'optimisation des installations existantes et sur la période 2020/2030 le scénario s'appuie sur le renouvellement des outils de production pour accroître la performance. Les diminutions des émissions de gaz à effet de serre s'expliquent à la fois par la diminution des consommations d'énergie et la nature des émissions.

Les leviers d'action dans le secteur industriel peuvent être répartis en trois catégories d'action. Cette classification permet d'identifier le gisement le plus important et cibler le type d'action qui permettra un gain le plus conséquent en termes de réduction d'émissions de GES.

En 2030, une fois ces installations optimisées, l'attention sera portée sur le renouvellement des outils de production afin de garantir une meilleure efficacité énergétique de ces derniers.

Synthèse du secteur industriel dans le scénario cible régional

Tableau 18 : Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour le secteur industriel

Industrie	1990	2009	2020	Taux de variation en 2020 par rapport à l'année de référence*	2030	Taux de variation en 2030 par rapport à l'année de référence*
Emissions de GES (millions teqCO ₂)	1,9	1,1	0,95	-50%	0,84	-56%
Consommation d'énergie (GWh)	-	5 293	5 188	-2%	4 773	-10%

* Pour les émissions de gaz à effet de serre, l'année de référence est 1990. Concernant les consommations énergétiques, l'année de référence pour mesurer l'évolution est 2009.

Agriculture : Synthèse des résultats de la scénarisation

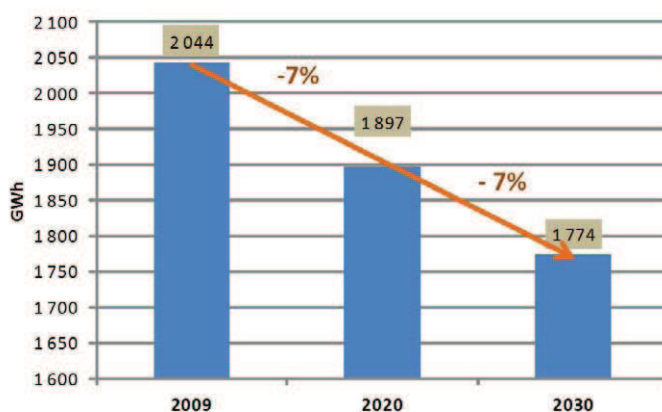
■ Résultats du scénario tendanciel

Les consommations d'énergie du secteur agricole dans le scénario tendanciel

Les consommations d'énergie de l'agriculture diminuent de 7% entre 2009 et 2020 et de 13% entre 2009 et 2030 dans le scénario tendanciel.

La poursuite de la tendance actuelle permet de réduire les consommations d'énergie du secteur agricole du fait notamment de l'introduction d'engins plus performants et d'économies sur les usages consommateurs.

Figure 132 : Evolution des consommations d'énergie du secteur agricole entre 2009 et 2030 dans le scénario tendanciel - Source : Explicit, 2012

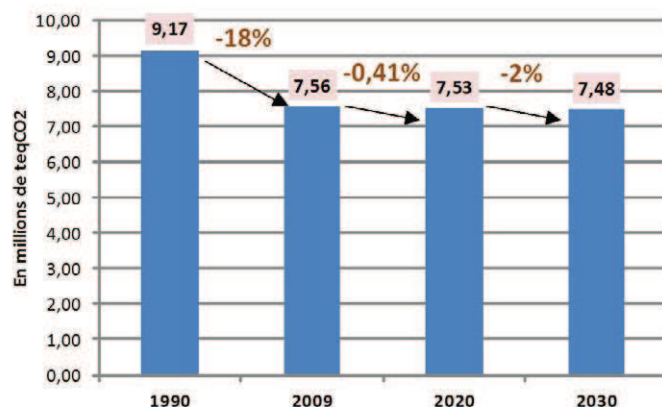


Les émissions de GES du secteur agricole dans le scénario tendanciel

Les émissions de GES passent de 7,56 millions teqCO₂ en 2009 à 7,53 millions de teqCO₂ en 2020 dans le scénario tendanciel, soit une diminution de 0,41%. En 2030, le niveau d'émissions de GES du secteur agricole diminue sensiblement, compte tenu de la poursuite de la perte de surface agricole utile.

La baisse des émissions entre 1990 et 2009 s'explique en partie par la réduction des intrants. Le secteur agricole émet à 95% des gaz à effet de serre d'origine non énergétique.

Figure 133 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre dans le scénario tendanciel de 1990 à 2030 - Source : Explicit, 2012



Si le niveau d'émissions de GES du secteur agricole a tendance à se maintenir dans le scénario tendanciel, cela ne doit pas occulter le fait que le poids de l'agriculture dans le bilan des émissions de GES de la Basse-Normandie représente la moitié des émissions totales régionales. La mise en place de politiques volontaristes pour réduire les impacts du secteur a donc une importance capitale pour que la région atteigne les objectifs du scénario cible.



Synthèse du secteur agricole dans le scénario tendanciel

Tableau 19 : Synthèse des résultats dans le scénario tendanciel pour le secteur agricole

Agriculture	1990	2009	2020	2030	2009/2020
Consommations d'énergie (GWh)	-	2 044	1 897	1 774	-7%
Emissions de GES (millions de tonnes équivalent CO ₂)	9,2	7,6	7,53	7,48	-0,41%

■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur

Des leviers d'action ont ainsi été modélisés spécifiquement pour réduire les émissions non énergétiques : Trois grandes familles vont permettre d'atteindre les objectifs de réduction de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre sur le territoire :

- Les **déterminants des pratiques agricoles** qui favorisent les économies d'énergie et la captation du carbone. Ils incluent l'agriculture biologique (de 15% en 2020, les surfaces biologiques passent à 25% en 2030), l'augmentation des puits de carbone avec la stabilisation des prairies et des surfaces agricoles, les techniques sans labour, l'accroissement du maillage bocager (de 5% en 2020, ce développement des haies bocagères passe à 10%), la baisse du cheptel viande (de 0,24% par an en 2020, cette diminution passe à 1,5% par an en 2030). Les pratiques agricoles tendent ainsi à être plus sobres dans le scénario cible régional.
- La **performance énergétique**, s'accroît dans le scénario cible régional. C'est notamment la diminution de 10% en 2020 et 20% en 2030 des consommations électriques dédiées à la production d'eau chaude sanitaire au sein des blocs de traite. L'amélioration des performances des engins agricoles avec l'accroissement du nombre de tracteurs passant au banc d'essai moteur participe à la réduction des consommations d'énergie de l'agriculture (de 1200 tracteurs par an en 2020, ce nombre passe à 2500 par an en 2030).
- La **production d'énergie** à la ferme croît dans le scénario cible régional. La production de chaleur se diversifie et s'intensifie : elle passe notamment par l'installation d'unités supplémentaires de méthanisation (30 installations en 2020 et 40 en 2030), l'accroissement des surfaces solaires thermiques (2 000 m² de plus entre 2009 et 2030), l'accroissement des installations de chaufferies individuelles bois (300 en 2020 et 600 en 2030). La part des agrocarburants dans les carburants consommés augmente avec notamment la production d'huiles végétales pour l'autoconsommation : de 7% en 2020, ce taux de substitution est doublé en 2030.

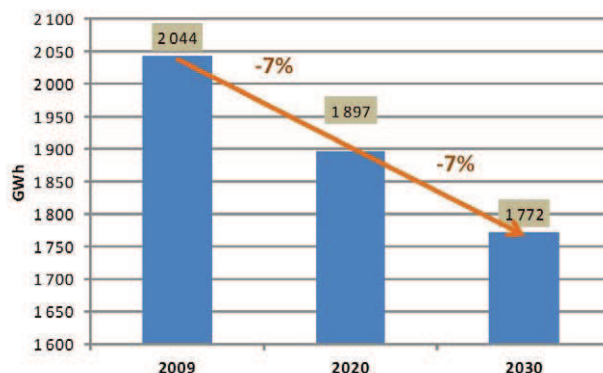
Le PNR Normandie-Maine a mis en place un programme intitulé «Soutenir l'adaptation des exploitations agricoles aux enjeux énergétiques et climatiques». Ce programme fait suite à une expérimentation de la démarche CLIMATERRE piloté par l'ADEME, sur treize territoires dont le Parc naturel régional Normandie-Maine. Cet outil a permis de récolter des données représentatives du territoire permettant une meilleure connaissance de son contexte agro-économique et une identification des leviers les plus pertinents pour permettre une réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre.

■ Résultats du scénario cible régional

Les consommations d'énergie du secteur agricole dans le scénario cible régional

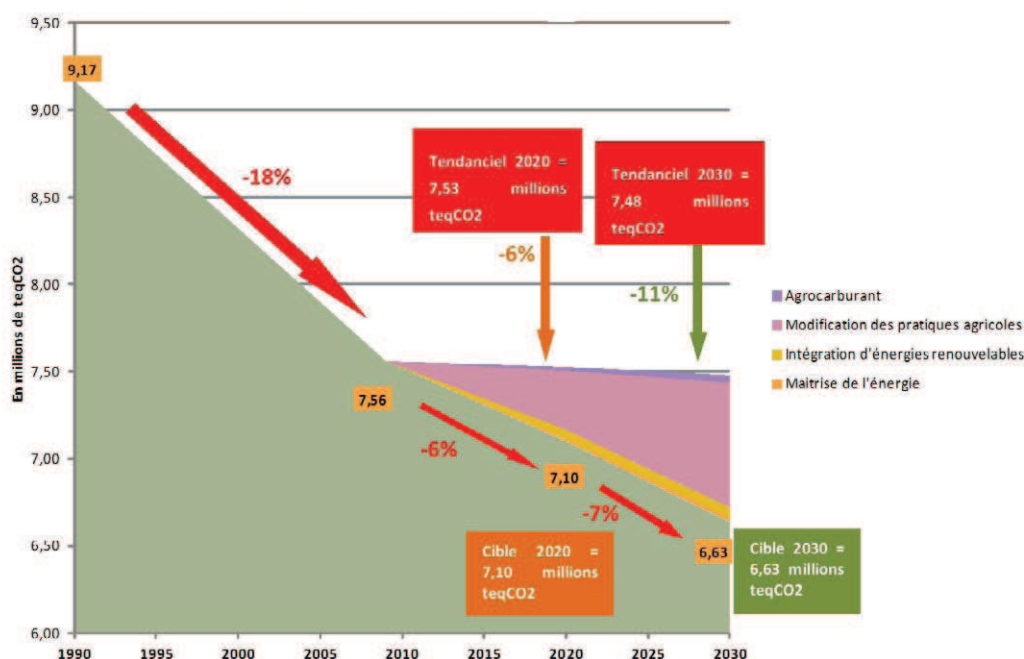
Les consommations d'énergie du secteur agricole baissent dans le scénario cible régional de 7% entre 2009 et 2020. L'effort de réduction des consommations énergétiques dans l'agriculture se poursuit entre 2020 et 2030 où le niveau des consommations diminue encore de 7%. Les consommations du secteur agricole dans le scénario cible régional varient très peu à celles du scénario tendanciel. Ceci s'explique par la prédominance des émissions non énergétiques dans ce secteur : les actions engagées ont un faible impact en termes de gains énergétiques et influent davantage en termes de réduction des émissions de GES.

Figure 134 : Evolution des consommations d'énergie du secteur agricole dans le scénario cible régional - Source : Explicit, 2012



Les émissions de GES du secteur agricole dans le scénario cible régional

Figure 135 : Répartition de l'effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur agricole dans le scénario cible régional - Source : Explicit, 2012



Dans le scénario cible régional, les émissions de gaz à effet de serre diminuent de 6% entre l'année 2009 et 2020 (soit de 0,4 millions teqCO₂) et de 13% entre 2009 et 2030.

Les leviers d'action ont été regroupés par famille afin de mieux appréhender les impacts sur la réduction des émissions de GES et mieux orienter les efforts à entreprendre.

Etant donné la prédominance des émissions non énergétiques dans le secteur agricole, la modification des pratiques agricoles, qui inclue notamment la hausse des surfaces en agriculture biologique, la stabilisation des prairies ou encore la baisse des apports en engrais azotés par hectare, contribue majoritairement à la réduction des émissions de GES de l'agriculture (à hauteur de 77% des efforts en 2020 et à 85% en 2030).

L'intégration d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'agriculture contribue également à réduire les émissions de GES (à hauteur de 13% en 2020 et 7% en 2030).

Synthèse du secteur agricole dans le scénario cible régional

Tableau 20 : Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour le secteur agricole

Agriculture	1990	2009	2020	Taux de variation en 2020 par rapport à l'année de référence*	2030	Taux de variation en 2030 par rapport à l'année de référence*
Emissions de GES (millions teqCO ₂)	9,2	7,6	7,10	-23%	6,63	-28%
Consommation d'énergie (GWh)	-	2 044	1 897	-7%	1 772	-13%

* Pour les émissions de gaz à effet de serre, l'année de référence est 1990. Concernant les consommations énergétiques, l'année de référence pour mesurer l'évolution est 2009.

Production d'énergies renouvelables : Synthèse des résultats de la scénarisation

■ Enjeux et leviers d'actions possibles dans le secteur et pris en compte dans le scénario cible régional

Des déterminants de production d'énergie par filière ont été définis. Ils fixent des niveaux d'ambition d'efficacité et de performance énergétiques en fonction de l'ambition portée par le scénario cible régional.

La production de chaleur a été modélisée secteur par secteur en fonction des leviers d'action qui ont été mobilisés. Les déterminants de la production électrique ont quant à eux été définis à dire d'experts régionaux lors des ateliers de concertation dédiés à la production d'énergie renouvelable en Basse-Normandie.

La production unitaire par installation d'énergie renouvelable électrique est en constante augmentation. Concernant l'éolien, conformément au schéma régional éolien, la puissance installée serait multipliée par 4 entre 2009 et 2020. Il en va de même pour le solaire photovoltaïque où la puissance installée serait multipliée par plus de 20 entre 2009 et 2020.

■ Synthèse des résultats dans le scénario cible régional pour la production thermique renouvelable

Les hypothèses de la prospective en matière de production énergétique se basent sur les potentiels de la région et les échanges avec les experts régionaux. L'atteinte du niveau de production thermique du scénario cible régional repose principalement sur le développement de l'ensemble de la filière bois énergie et de sa ressource.

Tableau 21 : Synthèse des résultats de production d'énergie thermique renouvelable en 2020 et 2030 dans le scénario cible régional
Source : Explicit, 2012

Type énergie	Production (GWh)		
	2009	Cible 2020	Cible 2030
Géothermie	1,35	105	105
Solaire thermique	4,6	264	292
Bois chauffage ménage	2 638	3 245	3 917
Bois énergie tertiaire et collectif (réseau de chaleur habitat)	180	386	562
Bois énergie Industrie	197,7	565	718
Méthanisation	7	243	324
Bois énergie agriculture	0	45	90
Valorisation énergétique des déchets	146	186	250
TOTAL production EnR thermique	3 175	5 039	6 258

En 2009, le bois de chauffage comptait pour 83 % de la production de chaleur renouvelable. Dans le scénario cible régional, des efforts pour diversifier le mix énergétique de la production de chaleur sont engagés mais la biomasse reste largement majoritaire.

La production énergétique augmente pour l'ensemble des énergies renouvelables thermiques. Toutefois, une meilleure répartition de la production entre les sources de production thermique renouvelable est recherchée dans le scénario régional cible aux horizons 2020 et 2030. La diversité du mix énergétique de production de chaleur renouvelable est notamment atteinte avec l'augmentation de la part du solaire thermique et de la méthanisation. Leur contribution à la production de chaleur renouvelable passe respectivement de 0% à 5% entre 2009 et 2020 dans le scénario régional cible. De la même manière, le bois énergie dans l'industrie compte pour 11% de la production de chaleur renouvelable en 2020 contre 6% en 2009.

Le bois reste l'énergie prédominante dans la production de chaleur. En effet, la biomasse représente 84 % du total de la production de chaleur renouvelable. La biomasse est une ressource qui doit être gérée, le rythme de prélèvement doit être au plus égal au rythme de renouvellement de la ressource.

La production d'énergie par le solaire thermique et la valorisation des déchets sont les deux filières qui enregistrent la plus forte augmentation dans le scénario cible régional.

■ Synthèse des résultats du scénario cible régional pour la production électrique renouvelable

Dans le scénario cible régional, l'augmentation de la production électrique renouvelable s'appuie principalement sur la poursuite du développement de l'éolien terrestre et le développement des énergies marines (hydrolien et éolien offshore).

Tableau 22 : Synthèse des résultats de production énergétique par énergie électrique renouvelable pour les années 2020 et 2030 dans le scénario cible régional - Source : Explicit, 2012

Type énergie	Production (GWh)		
	2009	Cible 2020	Cible 2030
Hydraulique (yc pompage)	48	24	24
Biomasse	0	0	0
Solaire photovoltaïque (relié au réseau) (MWc)	3	86,4	204,3
Eolien	250	1 785	2 310
Petit éolien	1,25	16,8	180
Offshore hydrolien	0	2400	9000
Eolien offshore	0	1080	3600
Méthanisation	7,4	17,5	120
TOTAL production EnR électrique	310	5 410	15438

Figure 136 : Evolution de la production thermique par type d'énergie renouvelable entre 2009 et 2030 dans le scénario régional cible - Source : Explicit, 2012

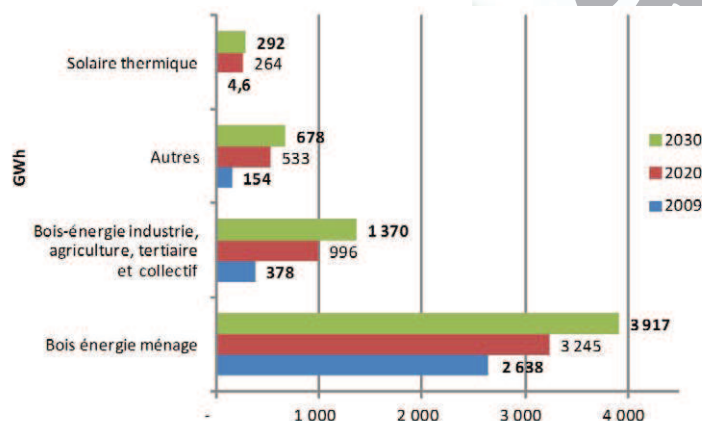


Figure 137 : Part des énergies dans la production de chaleur en 2020 dans le scénario cible régional - Source : Explicit, 2012

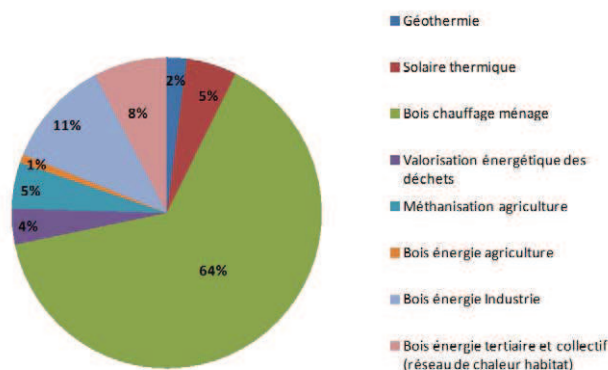
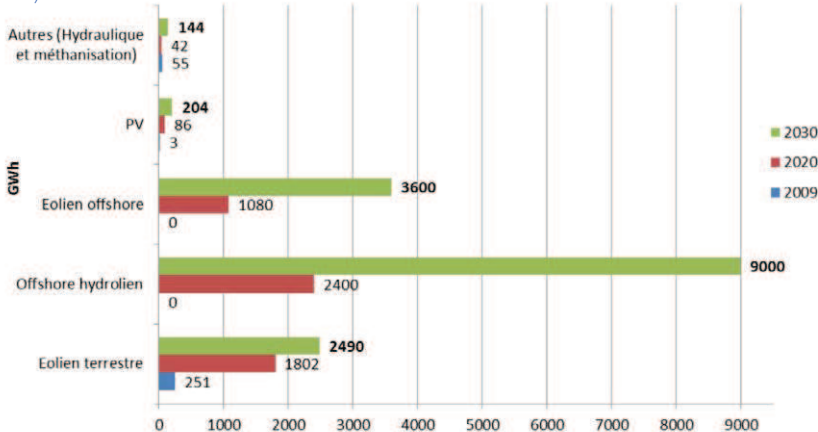


Figure 138 : Evolution de la production électrique par type d'énergie renouvelable entre 2009 et 2030 dans le scénario régional cible (source : Explicit, 2012)



Si dans le mix énergétique de la production électrique renouvelable en 2009, l'éolien représente 81% de la production, sa part tend à diminuer au profit de l'hydrolien dans le scénario cible régional. L'énergie éolienne est également diversifiée avec le développement de l'éolien offshore.

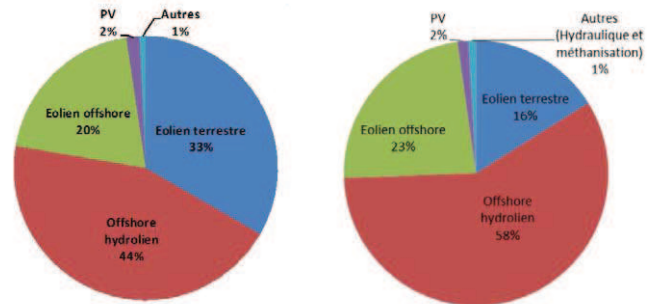
La Basse-Normandie souhaite s'appuyer sur son potentiel offshore hydrolien afin d'atteindre les objectifs de production d'énergies renouvelables qu'elle s'est fixée.

La baisse significative de la production d'hydroélectricité est liée à la suppression des barrages de Vezins et La Roche qui Boit, sans perspective de développement important d'autres moyens de production hydroélectrique.

Les énergies renouvelables électriques « autres » comprennent la méthanisation et l'hydraulique.

La part de l'hydrolien offshore dans la production totale d'électricité renouvelable sera amenée à atteindre près de la moitié de la production en 2020, et près de 60% en 2030. La région se fixe ainsi des objectifs ambitieux qui valorisent au maximum ses potentiels et mettent en valeur ses atouts géographiques.

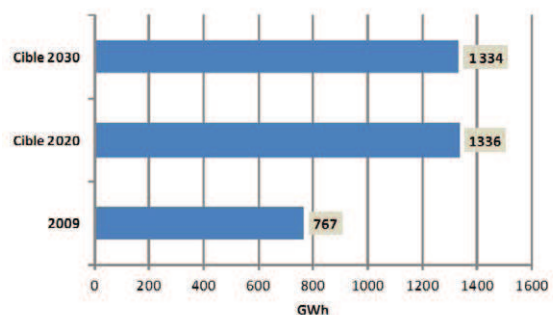
Figure 139 : Répartition des énergies renouvelables de production électrique dans le scénario cible régional 2020 (à gauche) et en 2030 (à droite)
Source : Explicit, 2012



■ Synthèse des résultats dans les scénarios tendancier et cible régional pour les agrocarburants

La consommation d'agrocarburants augmente entre 2009 et 2020. La réglementation vise à couvrir 10,5% des consommations d'énergie par des agrocarburants à 2020, ce pourcentage est le même en 2030. Etant donné une diminution de la consommation énergétique dans le scénario cible régional, la consommation d'agrocarburants est légèrement inférieure dans le scénario cible en 2030. Cependant une marge reste possible avec l'augmentation de la consommation d'huiles végétales pures rendue possible par la culture de colza dans le cadre d'une autonomie protéique des exploitations agricoles.

Figure 140 : Evolution de la production d'agrocarburants entre 2009 et 2030 dans le scénario cible régional - Source : Explicit, 2012

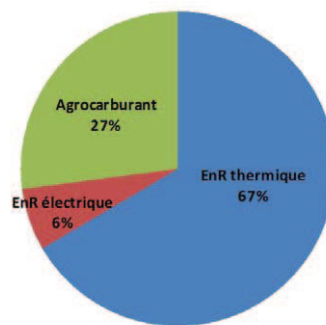


■ Répartition par type d'énergie renouvelable dans les scénarios tendanciel et cible régional

En 2009, le mix énergétique renouvelable repose sur une très large majorité sur les énergies thermiques (75%). Cette prédominance de la production thermique dans la production totale d'énergies renouvelables reste inchangée dans le scénario tendanciel à l'horizon 2020 (67%).

Dans le scénario tendanciel, l'effort de consommation d'énergie renouvelable repose à 27% sur la production d'agrocarburants. Cette part s'explique par la mise en œuvre de la Directive communautaire qui fixe un objectif à 2020 de production d'agrocarburants, soit 10% de la consommation d'énergie primaire totale. Cette incorporation est une politique nationale et la production d'agrocarburants n'est pas forcément locale. Compte tenu d'un bilan écologique défavorable, afin de ne pas provoquer de déséquilibres économiques sur les productions agricoles et de ne pas concurrencer les cultures vivrières, il est recommandée d'arrêter la production d'agrocarburants de première génération.

Figure 141 : Répartition de l'effort de production EnR par type d'énergies renouvelables dans le scénario tendanciel en 2020 et 2030 (répartition identique en 2020 et 2030) - Source : Explicit, 2012



Dans le scénario tendanciel, la production d'énergie renouvelable hors agrocarburant n'augmente que de 5% entre 2009 et 2020. La faible production d'énergies renouvelables ne permet pas de couvrir la consommation énergétique régionale au niveau exigé par les objectifs du Paquet climat.

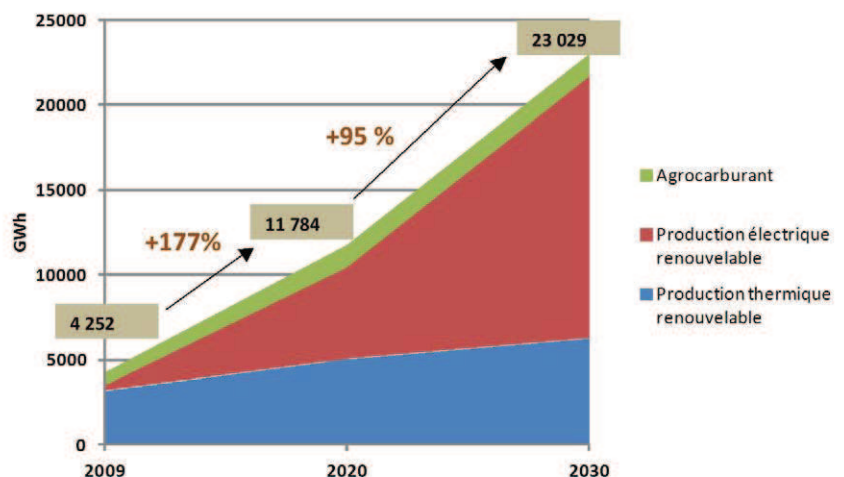
Le scénario cible régional oriente la production d'EnR vers un meilleur équilibre entre les types de ressources renouvelables. La diversification du mix énergétique renouvelable garantit une meilleure autonomie et réduit la dépendance aux énergies fossiles.

Dans le scénario cible régional, la production thermique augmente de 59% entre 2009 et 2020 et de 24% entre 2020 et 2030, tandis que la production électrique renouvelable augmente de 1 646% entre 2009 et 2020 et de 185% entre 2020 et 2030. Le scénario régional cible tend à stabiliser la production de chaleur renouvelable au profit de la production électrique renouvelable. Le mix énergétique tend ainsi à s'équilibrer entre énergie renouvelable thermique et électrique, avec une part prédominante des énergies renouvelables électriques.

Le scénario cible régional permet d'atteindre les objectifs de production d'énergie renouvelable, à savoir la couverture de 23% des consommations d'énergie par des énergies renouvelables. A l'horizon 2020, les consommations sont en effet couvertes à 31% et en 2030, à 66%.

L'autonomie énergétique de la région est fortement renforcée dans le scénario cible régional et l'empreinte carbone des consommations énergétiques durablement réduite.

Figure 142 : Courbe d'évolution de la production d'énergie renouvelable par type d'énergie renouvelable dans le scénario cible entre 2009 et 2030 - Source : Explicit, 2012



Synthèse des résultats du scénario cible régional

■ Diminution généralisée des consommations d'énergie aux horizons 2020 et 2030

Dans le scénario cible régional, les consommations d'énergie diminuent de 7% en 2020 et de 13% en 2030 par rapport à l'année 2009.

L'amélioration de la performance énergétique **des bâtiments** ainsi que les mesures en matière d'efficacité énergétique sur **les transports** se montrent efficaces dans la réduction des consommations d'énergie à l'échelle régionale.

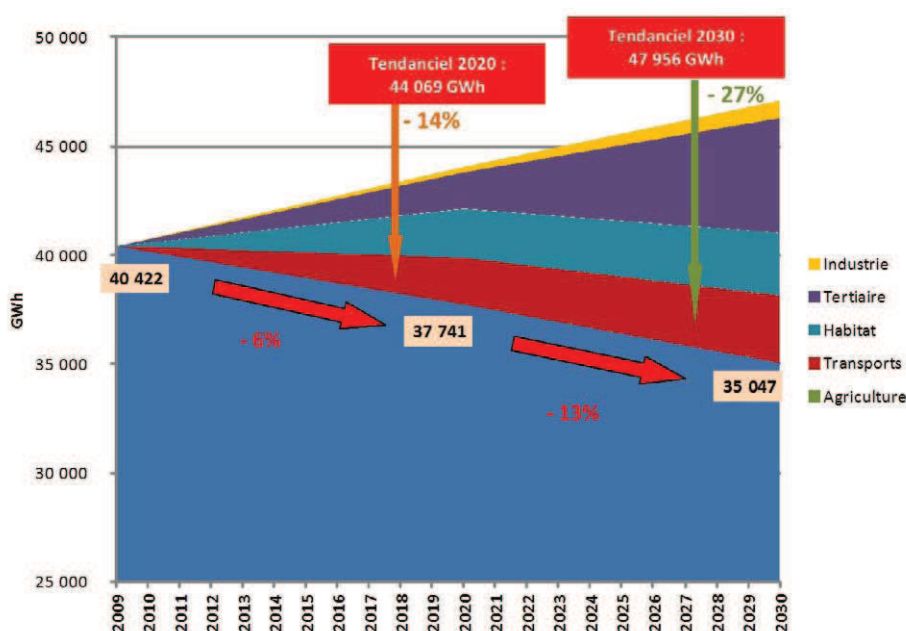
Les transports enregistrent une réduction de 11% de leurs consommations d'énergie sur la période 2009-2020 et de 2 % entre 2020-2030. Le développement des modes de déplacements doux, ainsi que l'intégration de carburant alternatif, concourent à réduire le niveau de consommations d'énergie du secteur.

Si **le secteur tertiaire** voit ses consommations énergétiques augmenter sur la période 2009-2020 dans le scénario cible régional (+5%), c'est qu'il s'agit du secteur qui tendanciellement augmente le plus ses consommations énergétiques. Puis, sur la période 2020-2030, ce secteur enregistre la baisse la plus importante de ses consommations (- 16%).

L'agriculture enregistre une baisse de 7 % de ses consommations entre 2009 et 2020 et de 13% en 2030, du fait de la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique et l'intégration d'énergies renouvelables permettant de réduire durablement les consommations d'énergie.

L'industrie est le secteur dans lequel les consommations baissent le moins (-2% entre 2009 et 2020 et -10 % entre 2020 et 2030). Ce sont essentiellement les efforts en matière de réduction du contenu carbone des énergies consommées dans les processus de production industrielle qui réduisent l'empreinte carbone du secteur.

Figure 143 : Répartition de l'effort par secteur en termes de gains de consommations d'énergie dans le scénario cible régional (source : Explicit, 2011)

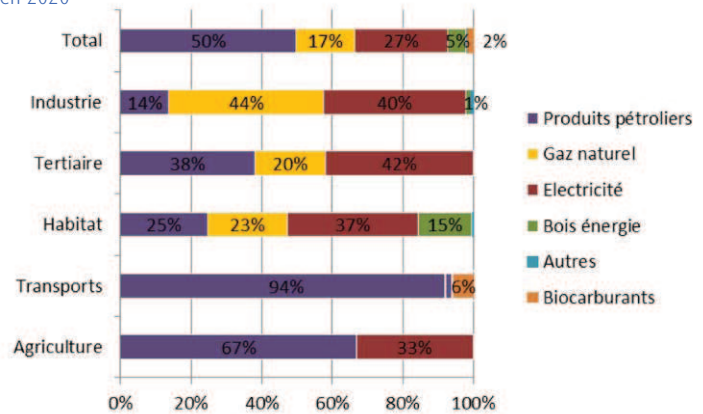


L'ensemble des secteurs contribue à la baisse du niveau global des consommations. Toutefois, les gains en termes de réduction de consommations énergétiques sont majoritairement réalisés par le secteur des transports (34% de l'effort global), de l'habitat (36 % de l'effort global) et du tertiaire (27 % de l'effort global) entre 2009 et 2020, secteurs qui connaissent la plus forte augmentation entre 2009 et 2020 dans le scénario tendanciel (+14 % dans le résidentiel/tertiaire et +6% dans les transports).

La répartition de l'effort par secteur reste sensiblement la même à l'horizon 2030 : le tertiaire est le secteur dans lequel le plus d'effort sera fourni (44% de l'effort global en 2030).

En 2020, dans le mix de la consommation d'énergie, les produits pétroliers restent la principale énergie consommée mais leur part diminue significativement puisqu'elle passe de 50% à 44%. La part de la biomasse augmente fortement puisque cette seule énergie représente 11% des consommations totales. Enfin l'électricité représente 24% des consommations, et la production d'électricité renouvelable de la Basse-Normandie en représente environ la moitié.

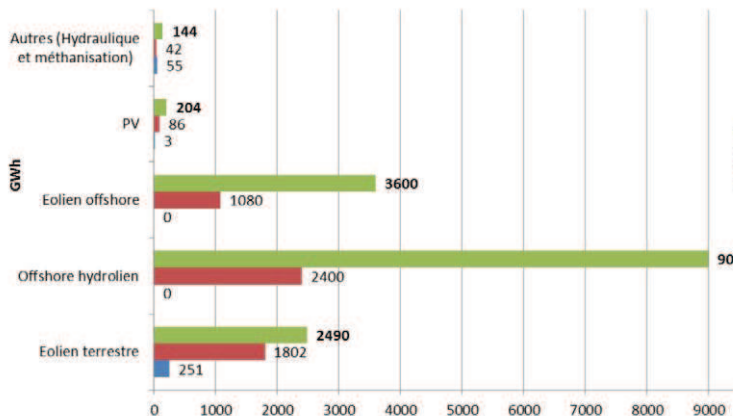
Figure 144 : Répartition indicative des produits énergétiques dans scénario cible en 2020



■ Développement de la production d'énergie renouvelable

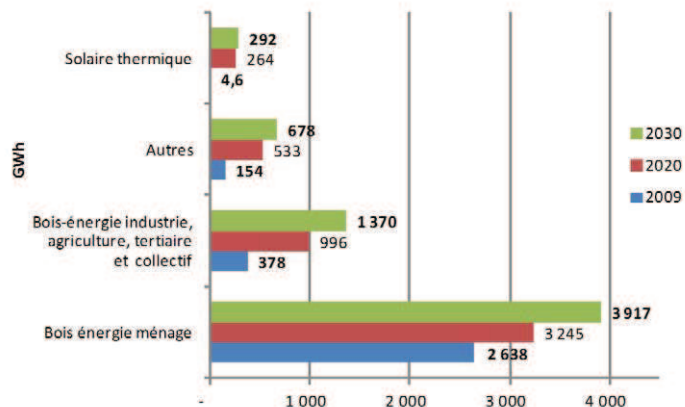
Dans le scénario cible, la production d'énergie renouvelable connaît une forte croissance jusqu'en 2030. En effet, la production de chaleur renouvelable double entre 2009 et 2030 et elle est multipliée par 500 pour les filières électriques aujourd'hui peu développées.

Figure 145 : Courbe d'évolution de la production d'énergie renouvelable par type d'énergie renouvelable dans le scénario cible entre 2009 et 2030



La production d'énergie renouvelable est principalement basée sur le développement des énergies marines, du bois énergie et de l'éolien. La filière hydrolienne étant à l'heure actuelle émergente, il ne faut pas exclure le développement retardé de quelques années de cette filière.

Dans cette hypothèse, il convient de préciser que l'ambition régionale reste à minima le 3*20.



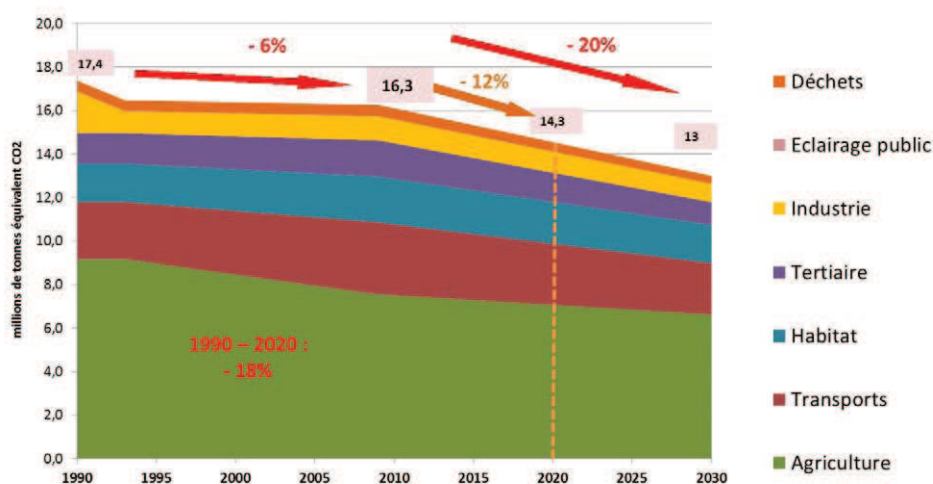
■ Une évolution à la baisse des émissions de gaz à effet de serre dans l'ensemble des secteurs

La réduction des émissions de GES est due d'une part aux efforts de maîtrise des consommations énergétiques dans les différents secteurs et d'autre part aux efforts régionaux en matière de développement des énergies renouvelables.

A court terme (d'ici 2020), les efforts concernent principalement les secteurs sur lesquels les leviers d'actions sont le plus facilement mobilisables, c'est-à-dire le transport, le bâti et les énergies renouvelables (chaleur uniquement car consommée localement). Ainsi dans le secteur des transports une diminution des émissions de GES de 22% entre 2009 et 2020 est attendue. Dans l'habitat et sur la même période, les émissions diminuent de 13 %.

Dans le scénario cible régional, le niveau d'émissions des secteurs émetteurs (c'est-à-dire hors contribution de la production renouvelable d'électricité⁽¹⁾) atteint 14,3 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2020, soit une réduction de 12% par rapport au niveau de 2009 et de 17,8 % par rapport au niveau de 1990. A l'horizon 2030, le niveau d'émissions de GES s'élève à 13 millions teqCO₂, soit une baisse de 20 % par rapport à 2009.

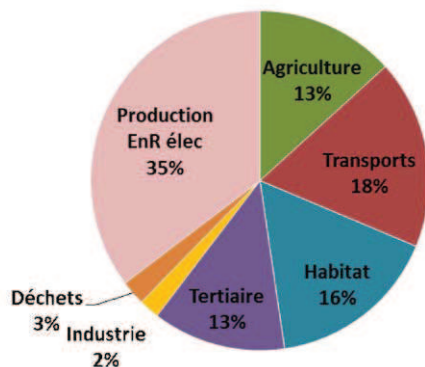
Figure 146 : Evolution des émissions brutes de GES par secteur dans le scénario cible régional en Basse-Normandie (source : Explicit, 2012)



En plus des efforts en matière de maîtrise des consommations d'énergie et d'intégration de la chaleur, l'intégration d'énergie renouvelable électrique sur le territoire permet de réduire de manière plus importante le niveau global des émissions de GES (réduction du contenu carbone de l'électricité consommée).

La répartition de la réduction des émissions de GES sur l'ensemble des secteurs devient la suivante :

Figure 147 : Répartition de l'effort de réduction des émissions de GES entre secteurs dans le scénario cible régional en 2020 (source : Explicit, 2012)

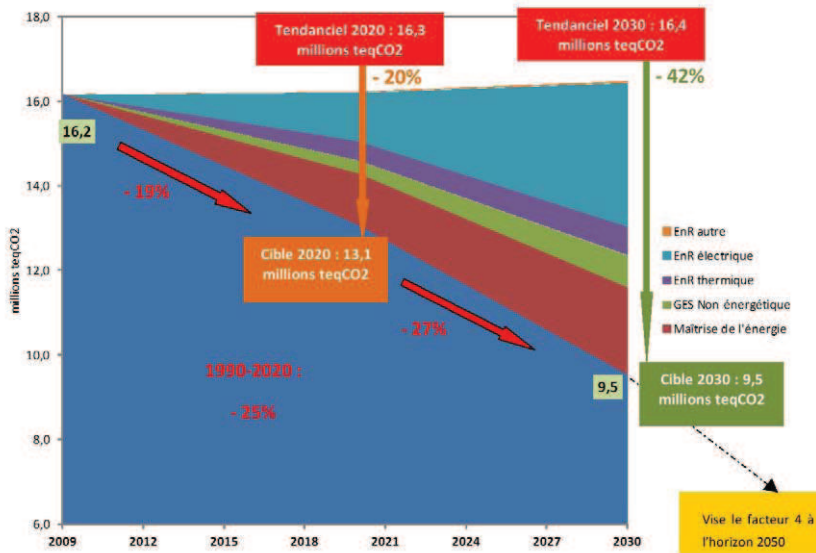


(1) La production d'électricité renouvelable alimentant le réseau électrique national sera ensuite soustraite aux émissions de la Basse-Normandie en tant que contribution de la région à la réduction du contenu en carbone de la production électrique nationale. Cette contribution représente 1,2 million teqCO₂ en 2020 et 3,5 millions en 2030 (voir page suivante).

Certains secteurs sont plus stratégiques que d'autres pour réduire le niveau global des émissions de GES. C'est le cas de la production d'énergie renouvelable électrique (36 % des efforts en 2020), et des secteurs de l'habitat et des transports (18 % chacun).

L'évolution globale des émissions de GES aux horizons 2020 et 2030 dans le scénario cible régional est la suivante :

Figure 148 : Part des efforts en termes de gains GES dans le scénario cible régional à 2020 et 2030 (source : Explicit, 2011)



L'analyse des efforts par famille d'action fait ressortir qu'en 2020 l'effort le plus important sera porté par les actions de production d'énergie renouvelable puis de maîtrise énergétique. La production d'énergie électrique renouvelable représente 36% de l'effort de réduction des émissions à 2020 et 49% à 2030.

■ Mise en perspective des résultats du scénario cible régional avec les objectifs énergie-climat à atteindre

Tableau 23 : Synthèse des résultats du scénario cible régional en 2020 et mise en perspective avec les objectifs attendus

	1990	2009	Cible 2020	Evolution 2009/2020	Cible 2030	Evolution 2009/2030
Consommation d'énergie (GWh)	nd	40 422	37 741	-6%	35 047	-13%
Objectif 1 : Gain en efficacité énergétique	nd	-	19,7%	-	35%	
Emissions de gaz à effet de serre (mteqCO ₂)	17,4	16,2	13,1	-20%	9,5	-42%
Objectif 2 : réduction Emissions par rapport à 1990	-	-6%	-25%	-	-45%	
Production ENR (GWh)	nd	4 252	11 784	+256%	23 029	
Objectif 3 : Part des EnR dans la consommation	nd	11%	31%	-	66%	

Le tableau ci-dessus reprend les résultats globaux obtenus dans le scénario cible régional et les met en perspective par rapport aux objectifs à atteindre du Paquet Climat.

En 2020, les trois objectifs énergie-climat à atteindre sont dépassés, la Basse-Normandie s'inscrit dans une stratégie énergie-climat ambitieuse, sobre et durable. Les résultats obtenus en 2030 viennent confirmer ce constat et indiquent que la région s'oriente sur la voie du Facteur 4 pour 2050.

PROJET

Les Orientations du SRCAE de Basse-Normandie

