



Tableau de bord des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de la Région Basse-Normandie



- Août 2011 -

Table des matières

1.	La démarche engagée par la DREAL Basse-Normandie et la Région Basse-Normandie	6
2.	Le contexte actuel de lutte contre le Changement climatique	7
2.1.	Les activités anthropiques et l'effet de serre	7
2.2.	Une prise de conscience politique progressive qui se décline désormais au niveau local	13
2.3.	L'élaboration du SRCAE	15
3.	Diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre du territoire de la Région Basse-Normandie	17
3.1.	Le périmètre d'étude	17
3.2.	Synthèse des consommations d'énergie et des émissions de GES en Basse-Normandie	19
3.3.	L'Habitat	22
3.3.1.	53% des logements chauffés par des énergies fossiles	23
3.3.1.1.	Près de 75% des logements en Basse-Normandie sont des logements individuels	24
3.3.1.2.	Les équipements de chauffage utilisent majoritairement l'électricité et le gaz naturel	26
3.3.2.	L'électricité est responsable de 37% des consommations d'énergie des logements	28
3.3.3.	Le fioul est responsable de 35% des émissions de gaz à effet de serre de l'habitat	30
3.4.	Les Transports	34
3.4.1.	Une mobilité très axée sur le transport routier	35
3.4.2.	Les émissions de GES liées à la route	39
3.5.	L'Industrie	40
3.5.1.	Les industries agro-alimentaires regroupent 22% des emplois industriels	41
3.5.2.	Des intensités GES différentes en fonction des activités	46
3.6.	Le Tertiaire	48
3.6.1.	37% des emplois tertiaires de la Région Basse-Normandie sont des emplois de bureaux	49
3.6.2.	La majorité des émissions de gaz à effet de serre liées au secteur tertiaire sont d'origine énergétique	50
3.6.3.	Analyse des émissions de GES d'origine énergétique	51
3.7.	L'Agriculture	55
3.7.1.	L'activité agricole en Basse-Normandie	56
3.7.1.1.	Le recensement agricole 2000	56
3.7.1.2.	L'occupation des sols en Basse-Normandie en 2010	57
3.7.2.	L'importance des émissions d'origine non énergétique	58
3.7.3.	La répartition des émissions de gaz à effet de serre dans l'agriculture	58

4. Prospective des consommations d'énergie et des émissions de GES	60
4.1. Les objectifs de l'exercice de prospective	60
4.2. La construction de l'exercice de prospective	60
4.2.1. Les hypothèses communes aux deux scénarios.....	62
4.2.2. Les hypothèses relatives à la politique énergie-climat de la collectivité dans les scénarios	63
4.3. Les résultats de l'étude prospective des émissions de GES de la Région Basse-Normandie.....	65
4.3.1. 6,5% d'augmentation des émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2009 et 2020 dans le scénario tendanciel	65
4.3.2. Les émissions d'origine énergétique en baisse de près de 11% sur 2009-2020 dans le scénario volontariste	66
4.3.3. Evolution comparative des émissions de gaz à effet de serre dans les deux scénarios et objectifs de réduction des émissions	68
5. Potentiel de maîtrise de l'énergie en Région Basse-Normandie	70
5.1. La maîtrise de l'énergie dans le secteur résidentiel	70
5.1.1. Des réponses adaptées à un parc ancien.....	71
5.1.2. Les consommations d'énergie de l'habitat.....	73
5.1.3. Le potentiel de gain en énergie	77
5.1.4. Mesures d'amélioration des performances thermiques des logements par des actions d'isolation	77
5.1.5. Mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique des logements.....	78
5.2. La maîtrise de l'énergie dans le tertiaire	79
5.2.1. Portrait.....	80
5.2.2. Bilan énergétique du tertiaire.....	81
5.2.3. Axes d'intervention existants.....	84
5.2.4. Gisements d'économie d'énergie.....	87
5.2.5. Récapitulatif.....	90
5.2.6. Potentiel « Mde » du secteur Tertiaire	91
5.3. La maîtrise de l'énergie dans l'industrie.....	94
5.3.1. Un secteur réglementé	95
5.3.2. Les mécanismes de soutien à la MDE pour les entreprises.....	96
5.3.3. Le potentiel de MDE dans l'industrie en Basse-Normandie.....	97
5.4. La maîtrise de l'énergie dans les transports	101
5.4.1. Les consommations d'énergie.....	102
5.4.2. Les actions de maîtrise de l'énergie	103
5.4.2.1. L'innovation technologique.....	103
5.4.2.1. L'impact du report modal et de la modification de la vitesse.....	104
5.5. La maîtrise de l'énergie dans l'agriculture	107

5.5.1.	Portrait	108
5.5.2.	Bilan énergétique du secteur agricole	110
5.5.3.	Axes d'intervention existants	112
5.5.4.	Gisements d'économies d'énergie	114
5.5.4.1.	Pistes en élevage bovin viande.....	116
5.5.4.2.	Pistes en élevage hors sol	117
5.5.4.3.	Pistes pour les consommations d'énergie liées aux cultures	118
5.5.4.4.	Pistes de réduction liées au développement des énergies renouvelables	118
5.5.5.	Potentiels « MdE » du secteur agricole	119
5.6.	L'exemple des certificats d'économie d'énergie.....	124
6.	Exemples de tableaux détaillés par territoire	126
6.1.	Habitat	126
6.1.1.	Parc de logements.....	126
6.1.2.	Consommations d'énergie (en MWh) et émissions de GES (en teqCO ₂).....	129
6.2.	Le tertiaire.....	131
6.2.1.	Les emplois tertiaires en Basse-Normandie.....	131
6.2.2.	Les consommations d'énergie (en MWh).....	132
6.2.3.	Les émissions de GES (en teqCO ₂)	133
6.3.	L'industrie	134
6.3.1.	Les emplois industriels en Basse-Normandie.....	134
6.3.2.	Les consommations d'énergie de l'industrie (en MWh)	136
6.3.3.	Les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie (en teqCO ₂).....	138
6.4.	Les transports.....	140
6.4.1.	Les émissions de gaz à effet de serre du transport aérien	140
6.4.2.	Le transport ferroviaire (nombre de trains)	141
6.4.3.	Le transport ferroviaire (consommations d'énergie et émissions de GES)	143
6.4.4.	Le transport routier	143
7.	Méthodologie	145
7.1.	Habitat	145
7.1.1.	Méthodologie générale	145
7.1.2.	La bi-énergie bois/électricité pour le chauffage	146
7.1.3.	Energie utilisée pour la cuisson et la production d'eau chaude sanitaire	146
7.1.4.	Correction climatique.....	146

7.2.	Agriculture	147
7.2.1.	Emissions de méthane issues de la fermentation entérique et de la gestion du fumier	147
7.2.2.	Emissions de protoxyde d'azote imputables aux systèmes de gestion des déchets animaux	148
7.2.3.	Emissions de protoxyde d'azote liées à la culture des sols.....	148
7.3.	Transports.....	149
7.3.1.	Méthode d'évaluation des émissions du transport routier	149
7.3.2.	Méthode d'évaluation des émissions du transport ferroviaire	149
7.3.3.	Méthode d'évaluation des émissions du transport aérien	150
7.4.	Tertiaire.....	151
7.5.	Industrie.....	152
7.5.1.	Précisions méthodologiques	152
7.5.2.	Du bilan régional au bilan communal	152
7.6.	Gestion des déchets	153
8.	Glossaire.....	154

1. La démarche engagée par la DREAL Basse-Normandie et la Région Basse-Normandie

Le présent rapport propose à l'échelon régional :

- une actualisation du bilan des consommations d'énergie et du bilan des émissions de gaz à effet de serre par secteur pour l'année 2009 ;
- une scénarisation de l'évolution des consommations d'énergie sur le territoire à l'horizon 2020 ;
- une étude de recensement des potentiels d'économie d'énergie, de maîtrise de la demande énergétique et d'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- une étude de potentiel de développement des filières énergétiques renouvelables suivantes : solaire photovoltaïque, solaire thermique et géothermie très basse énergie.

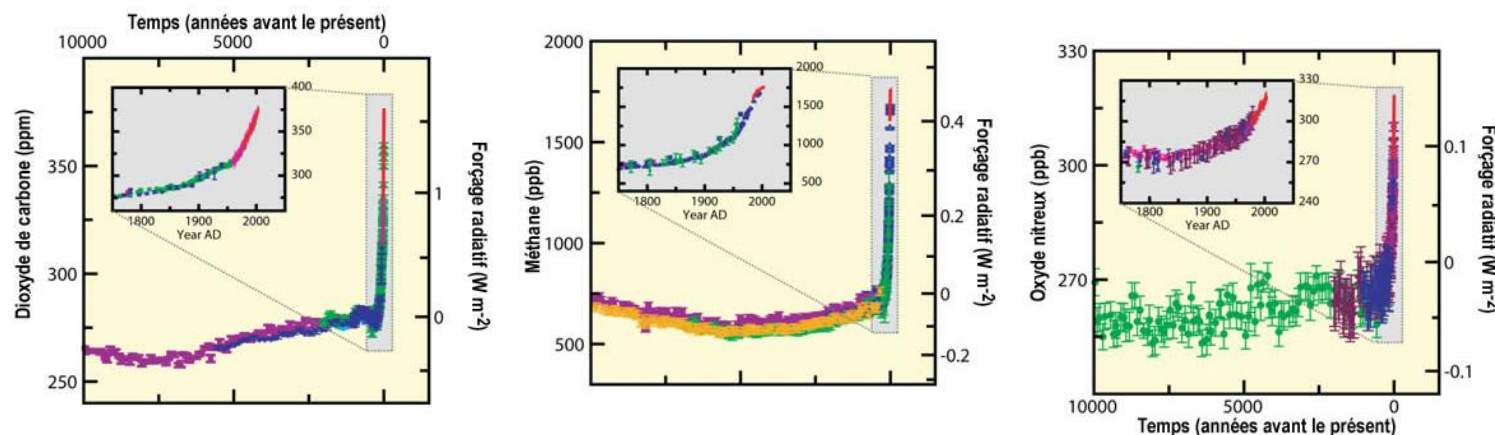
2. Le contexte actuel de lutte contre le Changement climatique

2.1. Les activités anthropiques et l'effet de serre

Toute activité humaine, entreprise à l'échelle individuelle ou collective, exploite des produits énergétiques. Les produits énergétiques d'origine fossile (le charbon, le gaz naturel et le pétrole et ses dérivés notamment) constituent aujourd'hui 85% de l'énergie consommée par les activités anthropiques. La combustion de ces ressources fossiles est fortement émettrice de gaz à effet de serre ; l'important volume de carbone contenu dans les produits fossiles, lors de leur combustion, entre en contact avec l'oxygène de l'air pour former du CO₂ (dioxyde de carbone), gaz à effet de serre le plus répandu dans l'atmosphère. Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans notre atmosphère ; à l'état naturel, il s'agit de la vapeur d'eau (H₂O), du gaz carbonique (CO₂) et du méthane (CH₄). C'est la présence de ces gaz dans l'atmosphère qui, à travers le phénomène naturel de l'effet de serre, permet à la surface du globe d'afficher une température moyenne de 15°C. Sans ce phénomène, elle serait de - 18°C, voire - 100°C à plus long terme avec le gel progressif des surfaces océaniques et le refroidissement consécutif de l'atmosphère.

Les recherches et études scientifiques montrent que la concentration de ces gaz à effet de serre dans l'atmosphère a crû de façon extraordinaire depuis l'apparition de l'homme sur Terre, et plus particulièrement depuis le développement de l'activité industrielle.

Figure 1 : Evolution des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à partir des relevés sur les carottes glaciaires (GIEC, 2007)



Le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a récemment réalisé de nouvelles projections sur l'évolution des concentrations de gaz à effet de serre durant les 100 prochaines années. Différents scénarios ont été élaborés en tenant compte d'hypothèses notamment sur le changement des comportements anthropiques (modes de consommation et de production d'énergie notamment) et les politiques de maîtrise de l'énergie. **Tous les scénarios envisagés conduisent à une augmentation brutale de la concentration atmosphérique de CO₂**, plus ou moins rapide selon l'évolution des pratiques individuelles et collectives.

Or, les recherches scientifiques ont montré que l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère avait un impact significatif sur les équilibres climatiques. En effet, ces fortes concentrations de GES perturbent le phénomène naturel de l'effet de serre en capturant davantage de rayons infrarouges, provoquant un « réchauffement » de l'atmosphère.

Les observations ont montré une augmentation de la température moyenne à la surface du globe de 0,7°C dans l'hémisphère nord en l'espace des 50 dernières années.

En parallèle, le niveau de la mer connaît depuis 1900, une augmentation de 1 à 3 mm par an (IPCC, Climate Change 2001, chap. 11) du fait de la dilatation thermique des océans (l'eau chaude est plus volumineuse que l'eau froide), et a contrario, la couverture neigeuse a vu sa surface diminuer.

Les projections établies par le GIEC montrent par ailleurs que la température moyenne annuelle à la surface de la Terre pourrait croître de 1,8°C à 4°C voire 6°C d'ici 2100, selon les différents scénarios envisagés.

A l'échelle de la Région Basse-Normandie, les projections de Météo-France montrent une croissance rapide de la température moyenne du fait du Changement climatique. Ainsi, **la température moyenne annuelle de l'ordre de 11°C actuellement atteindrait les 15°C environ en 2080, selon le scénario A2.**

Figure 2 : Evolution de la température moyenne annuelle en Basse Normandie à l'horizon 2080 (étude sur l'adaptation au changement climatique)

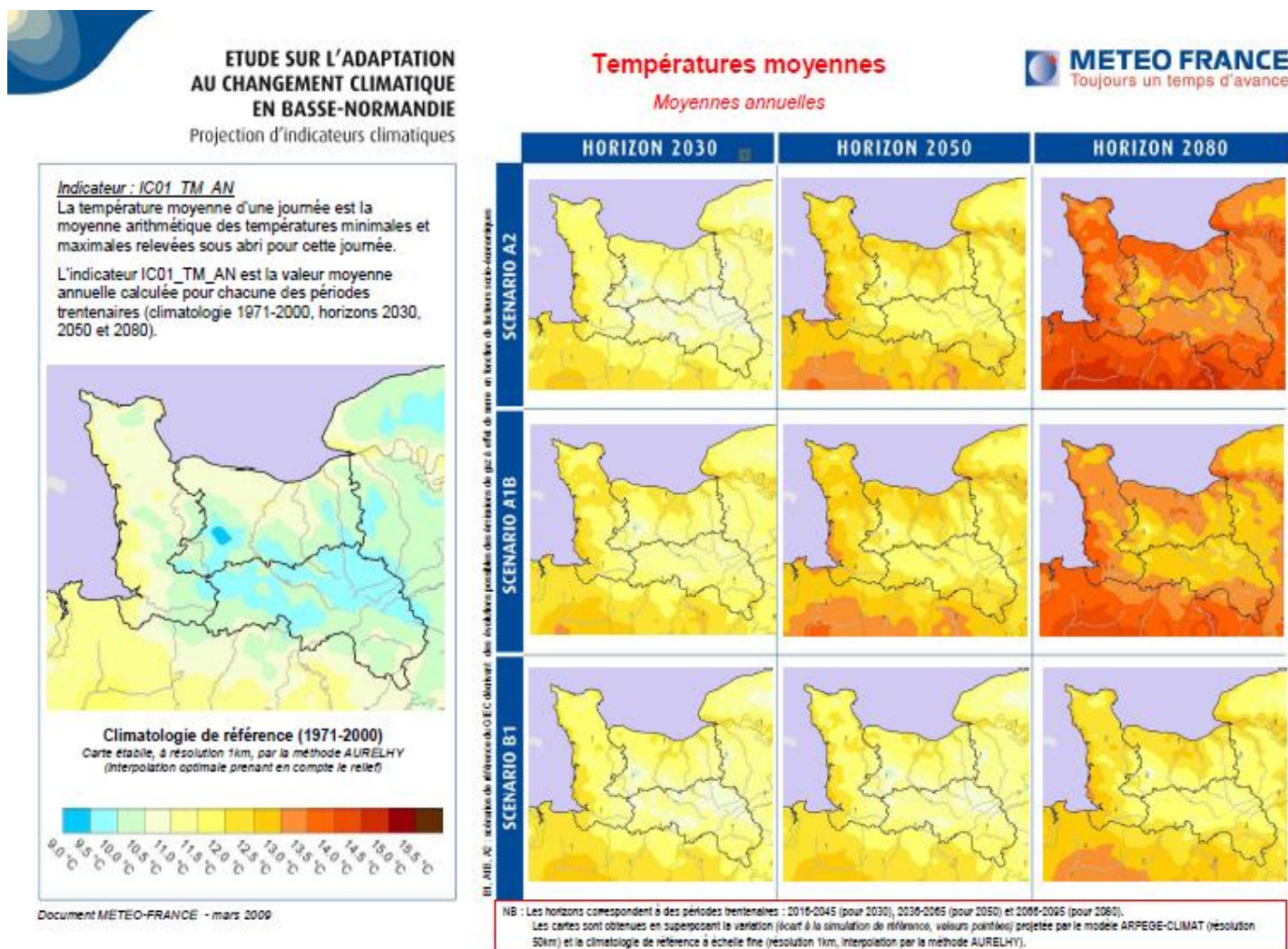
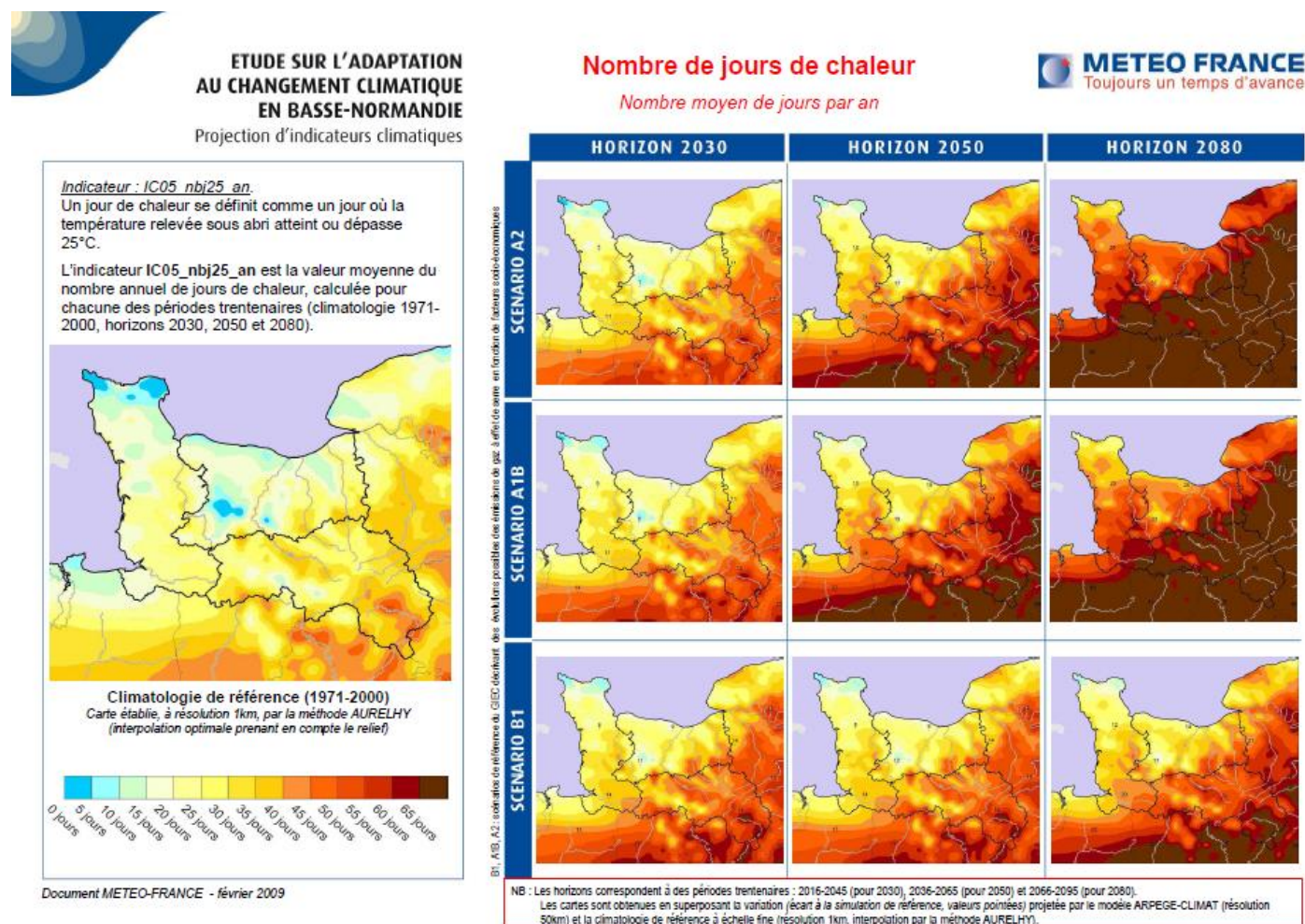
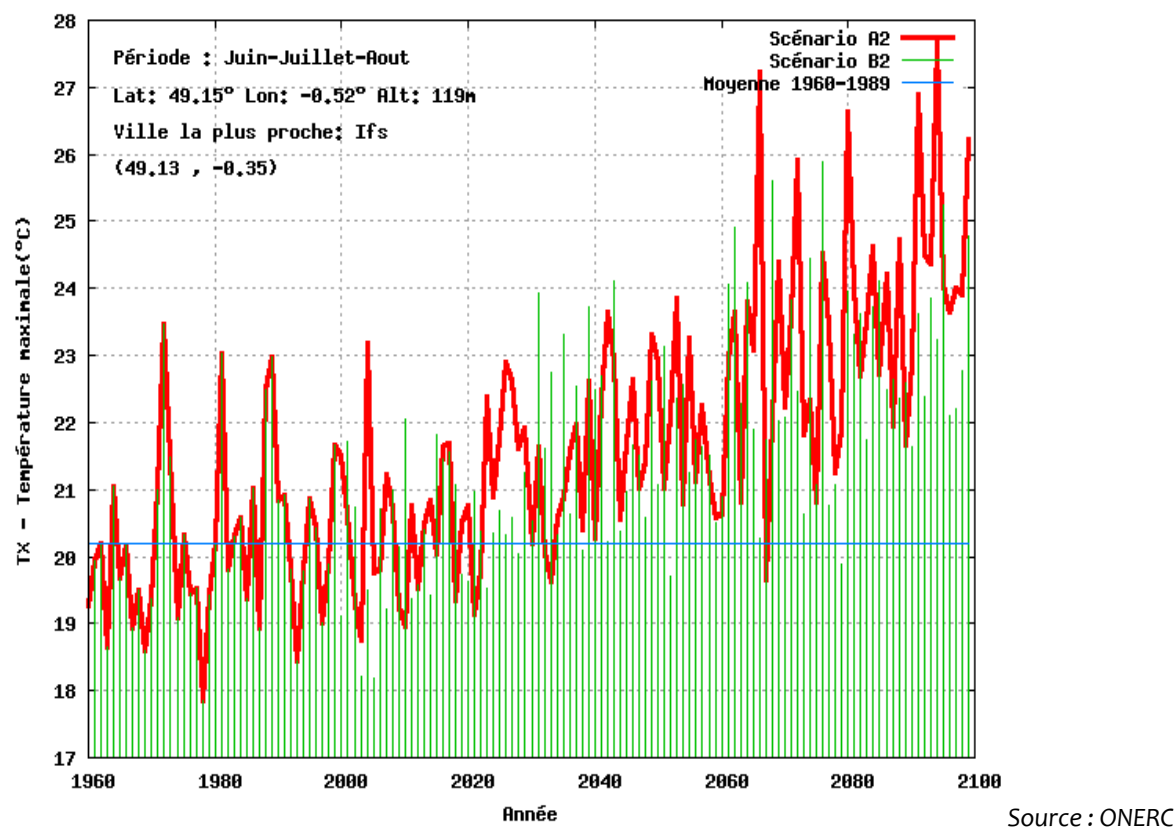


Figure 3 : Evolution du nombre de jours de chaleur en Basse Normandie à l'horizon 2100 (étude sur l'adaptation au changement climatique)



La hausse de température impliquée par le Changement climatique pourrait être particulièrement soutenue lors des périodes estivales et se traduire par deux phénomènes :

- l'augmentation de la fréquence des phénomènes caniculaires : une canicule plus importante que celle observée en août 2003 en France interviendrait ainsi en moyenne tous les six ans d'ici 2100 (avec une aggravation du phénomène en fin de période) ;
- la croissance de l'intensité des épisodes caniculaires : les températures des mois de juin, juillet et août pourraient augmenter de plus 3°C sur le territoire pour atteindre une moyenne supérieure à 23°C en été (contre une moyenne actuelle de l'ordre de 20°C).



Le canevas et la famille de **scénarios A1** décrivent un monde futur dans lequel la croissance économique sera très rapide, la population mondiale atteindra un maximum au milieu du siècle pour décliner ensuite et de nouvelles technologies plus efficaces seront introduites rapidement. Les principaux thèmes sous-jacents sont la convergence entre régions, le renforcement des capacités et des interactions culturelles et sociales accrues, avec une réduction substantielle des différences régionales dans le revenu par habitant. La famille de scénarios A1 se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles de l'évolution technologique dans le système énergétique. Les trois groupes A1 se distinguent par leur accent technologique : forte intensité de combustibles fossiles (A1FI), sources d'énergie autres que fossiles (A1T) et équilibre entre les sources (A1B).

Le canevas et la famille de **scénarios A2** décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les schémas de fécondité entre régions convergent très lentement, avec pour résultat un accroissement continu de la population mondiale. Le développement économique a une orientation principalement régionale, et la croissance économique par habitant et l'évolution technologique sont plus fragmentées et plus lentes que dans les autres canevas.

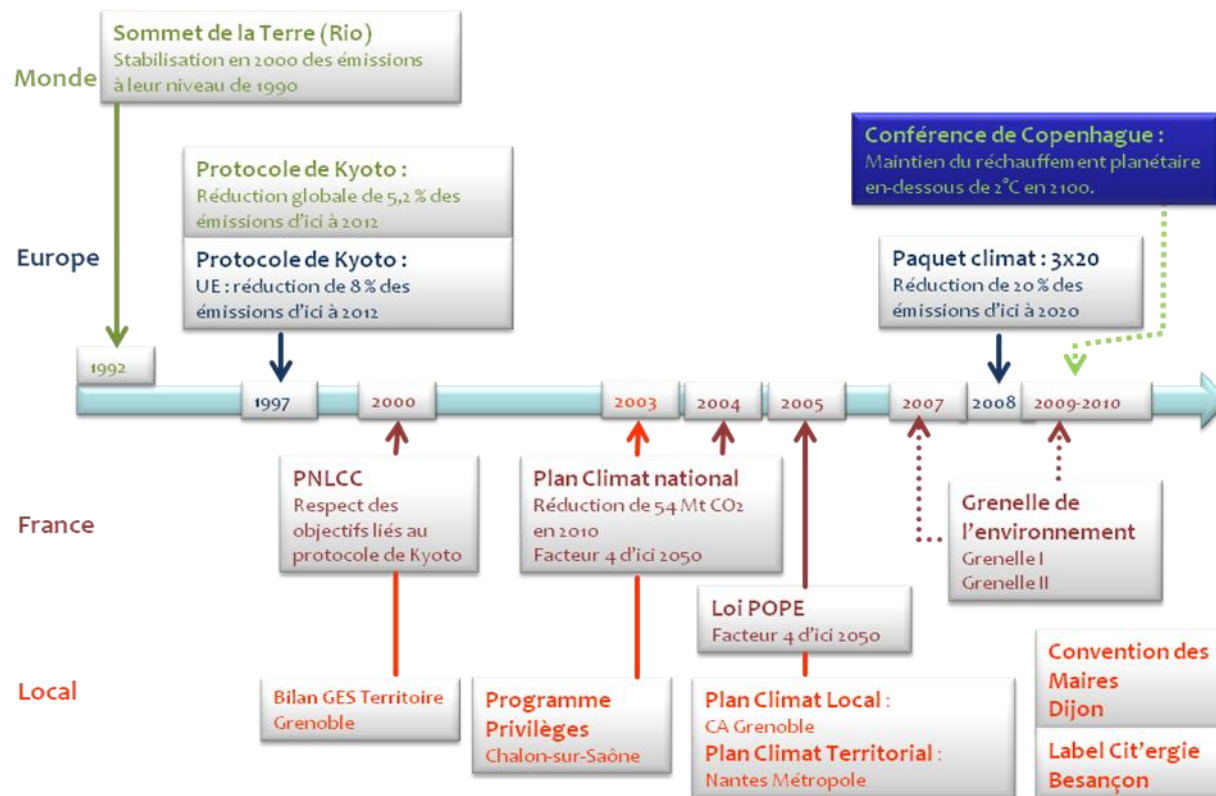
Le canevas et la famille de **scénarios B1** décrivent un monde convergent avec la même population mondiale culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, comme dans le canevas A1, mais avec des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, avec des réductions dans l'intensité des matériaux et l'introduction de technologies propres et utilisant les ressources de manière efficiente. L'accent est mis sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.

Le canevas et la famille de **scénarios B2** décrivent un monde où l'accent est mis sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue, mais à un rythme plus faible que dans A2, il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les canevas et les familles de scénarios B1 et A1. Les scénarios sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des niveaux locaux et régionaux.

Actuellement, seuls les scénarios A2 et B2 sont pris en compte dans les simulations.

2.2. Une prise de conscience politique progressive qui se décline désormais au niveau local

Figure 4 : Synthèse des engagements politiques et réglementaires de réduction des émissions de gaz à effet de serre



Source : Explicit

Sur le plan international, le Sommet de la Terre qui s'est déroulé à Rio en 1992 a marqué la prise de conscience internationale des risques liés au bouleversement des équilibres climatiques. En conséquence, les Etats les plus développés y avaient pris l'engagement de stabiliser leurs émissions à leur niveau constaté en 1990.

Après plusieurs années de négociations, un groupe de pays industrialisés a ratifié le protocole de Kyoto en décembre 1997. Globalement, ces Etats se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre d'au moins 5 % par rapport à leurs niveaux de 1990 durant la période 2008-2012. **Les Etats membres de l'Union européenne se sont quant à eux engagés collectivement sur une réduction de 8 % entre 2008 et 2012.**

En décembre 2008, l'Union européenne a adopté le « Paquet Climat-Energie » constitué de deux règlements et de trois directives qui reprend notamment l'objectif des « 3 x 20 ». A horizon 2020, **l'Union européenne s'est ainsi engagée à réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport aux niveaux d'émissions constatés en 1990** (et même de 30 % en cas d'accord international sur la réduction des émissions).

Au niveau national, les pouvoirs publics se sont engagés sur le respect des objectifs liés au protocole de Kyoto en 2000 via le Plan National de Lutte contre le Changement Climatique (PNLCC). Ils se sont ensuite engagés en 2004 dans un Plan Climat national qui a notamment fixé l'objectif du **Facteur 4** (qui se traduit par une diminution de 3 % par an en moyenne des émissions de GES jusqu'à horizon 2050), un objectif repris par la Loi Programme d'Orientation de la Politique Energétique (également appelée loi POPE) votée en 2005.

Enfin, les discussions engagées dans le cadre du Grenelle de l'Environnement ont permis l'émergence de deux textes majeurs. La loi de programme relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement (dite « loi Grenelle I ») « *fixe les objectifs, définit le cadre d'action, organise la gouvernance à long terme et énonce les instruments de la politique mise en œuvre pour lutter contre le changement climatique* ». Définitivement adoptée le 3 août 2009, la « loi Grenelle I » fixe notamment les objectifs suivants :

- Confirmation de l'engagement du Facteur 4 à horizon 2050 ;
- 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2020 ;
- Réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre dans les transports pour les Ramener à leur niveau de 1990 ;
- Bâtiments neufs :
 - consommation maximale de 50 kWh/m²/an en 2013 pour l'ensemble des bâtiments et dès 2011 pour les bâtiments publics et tertiaires
 - norme « énergie positive » en 2020 ;
- Bâtiments existants :
 - baisse d'au moins 38 % des consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'ici à 2020

La loi portant engagement national pour l'environnement (dite « loi Grenelle II ») constitue la « boîte à outils juridique du Grenelle de l'Environnement. » Elle énumère les dispositions pratiques visant à la mise en œuvre concrète de la loi Grenelle I et permettant d'atteindre ses objectifs. La loi a été promulguée le 12 juillet 2010. Les principales dispositions du texte concernent :

-
- L'habitat et l'urbanisme : un renforcement des dispositifs visant l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments ; une modification du Code de l'Urbanisme pour l'adapter aux exigences d'un « développement urbain durable » ;
 - Les transports : adaptation de la législation pour faciliter le développement de grands projets de transports collectifs urbains ;
 - La production/consommation d'énergie : création de Schémas régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie ; obligation de réalisation d'un diagnostic énergie-GES pour les entreprises de plus de 500 personnes, pour les établissements publics de plus de 250 personnes et les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants ; modification des règlements concernant les parcs éoliens ;
 - La biodiversité : instauration d'une « trame verte » et d'une « trame bleue » instaurant les couloirs écologiques entre territoires protégés ;
 - Le « Grenelle II » définit par ailleurs une obligation pour les collectivités de mettre en œuvre un Plan Climat-Energie Territorial.

Le durcissement actuel (et programmé) de la réglementation européenne et nationale traduit des objectifs ambitieux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la demande d'énergie, de développement des énergies renouvelables, etc. A la suite de la définition d'objectifs au niveau national, il place également les acteurs territoriaux (et ce, quelque soit leur niveau d'intervention) au cœur de ce processus.

Dans cette optique, certaines collectivités ont pris la voie d'engagements volontaires. Par exemple, début septembre 2010, environ 75 EPCI (communes, communautés de communes, communautés d'agglomération et communautés urbaines) français ont signé la Convention des Maires, rejoignant une dynamique engagée au niveau international. Concrètement, ces entités se sont ainsi engagées à réduire de plus de 20 % leurs émissions de CO₂ d'ici à 2020.

2.3. L'élaboration du SRCAE

Le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie a été défini par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Loi Grenelle II). Le SRCAE fait l'objet d'une élaboration sous la double autorité du Préfet de région et du Président du Conseil régional.

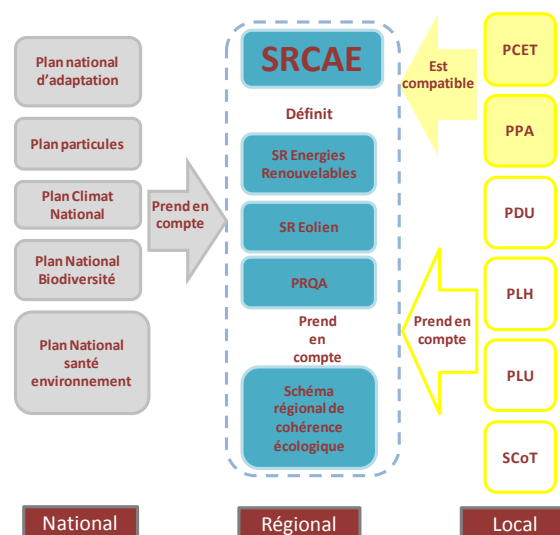
Ce schéma vise à définir des objectifs et des orientations régionales à l'horizon de 2020 et 2050 et cherche à renforcer la cohérence de l'action territoriale en lui donnant un cadre stratégique et prospectif élaboré dans la concertation la plus large. Le SRCAE vise à articuler les enjeux et objectifs régionaux et territoriaux avec les engagements nationaux et internationaux climat-air-énergie ; et enfin le schéma vise à intégrer les problématiques du climat, de l'air et de l'énergie dans un seul et même document transversal.

Dans l'article 68 de la loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010, il est écrit que le SRCAE schéma fixe, à l'échelon du territoire régional et aux horizons 2020 et 2050 :

- Les orientations d'atténuation (réduction des émissions de gaz à effet de serre) et d'adaptation au changement climatique
- Les orientations permettant de prévenir, réduire et atténuer la pollution atmosphérique (amélioration de la qualité de l'air)
- Les objectifs qualitatifs et quantitatifs en termes de production d'énergies renouvelables par zone géographique

Ces orientations serviront de cadre stratégique pour les collectivités territoriales et devront faciliter et renforcer la cohérence régionale des actions engagées par ces collectivités territoriales. Le schéma s'insère dans un cadre réglementaire, et définit l'imbrication des différents documents de programmation territoriale entre le niveau local et national.

Figure 5 : Schéma de coordination des démarches territoriales (Explicit, 2011)



La notion de compatibilité est nouvelle et fixe un rapport de non contrariété. Les documents qui doivent être compatibles avec le SRCAE ne doivent pas remettre en cause les options fondamentales du schéma.

3. Diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre du territoire de la Région Basse-Normandie

3.1. Le périmètre d'étude

Les émissions de gaz à effet de serre prises en compte dans le cadre du diagnostic réalisé pour le territoire sont les émissions directes **Les émissions directes**, rejets de GES résultant des activités implantées sur le territoire. Il s'agit par exemple de la combustion d'énergie pour le chauffage de bâtiments ou pour le fonctionnement d'un moteur thermique automobile ; d'autres exemples sont la combustion de déchets en usine d'incinération ou l'émission de GES impliquée par la production d'effluents d'élevage.

Ces émissions se divisent entre émissions d'origine énergétique et émissions d'origine non énergétique :

- Les émissions énergétiques : ce sont les émissions de gaz à effet de serre produites par la combustion ou l'utilisation de produits énergétiques. On retrouve dans cette catégorie la combustion de fioul et de gaz naturel pour le chauffage de logements, la consommation d'électricité pour les transports (train, etc.), etc. ;
- Les émissions non énergétiques : ce sont les émissions de GES qui ont pour origine des sources non énergétiques. Elles comportent notamment les engrais utilisés les cultures, qui subissent une dégradation physicochimique dans le sol (processus dégageant des gaz à effet de serre), la décomposition de matériaux enfouis dans les sols après leur mise en décharge, etc.

Les gaz à effet de serre pris en compte dans le cadre de ce diagnostic sont les gaz définis par le protocole de Kyoto, à savoir :

- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le méthane (CH₄) ;
- le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF₆) ;
- les hydro fluorocarbures (HFC) ;
- les hydro chlorofluorocarbures (HCFC).

Les différents gaz à effet de serre ne contribuent pas avec la même intensité au phénomène de Changement climatique. En effet, certains ont un pouvoir de réchauffement plus important que d'autres et/ou une durée de vie plus longue. La contribution à l'effet de serre de chaque gaz se mesure grâce à son pouvoir de réchauffement global (PRG). Le PRG d'un gaz se définit comme le forçage radiatif (c'est à dire la puissance radiative que le gaz à effet de serre renvoie vers le sol), cumulé sur une durée de 100 ans. Cette valeur se mesure relativement au CO₂, gaz de référence.

Les résultats du diagnostic sont exprimés en tonnes équivalent CO₂ (t_{eq}CO₂). La prise en compte du PRG permet de disposer d'une unité de comparaison des gaz à effet de serre, et indique l'impact cumulé de chaque gaz sur le climat.

Tableau 1 : Pouvoir de réchauffement global par type de GES

Type de gaz à effet de serre	PRG (en kgCO ₂ / kg)
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	21
Protoxyde d'azote (N ₂ O)	310
Hydrofluorocarbures (HFC)	1 629 (de 140 à 11 700)
Hydro chlorofluorocarbures (HCFC)	1 947
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	23 900

Sources : CITEPA, RARE-ADEME, ADEME Bilan Carbone®

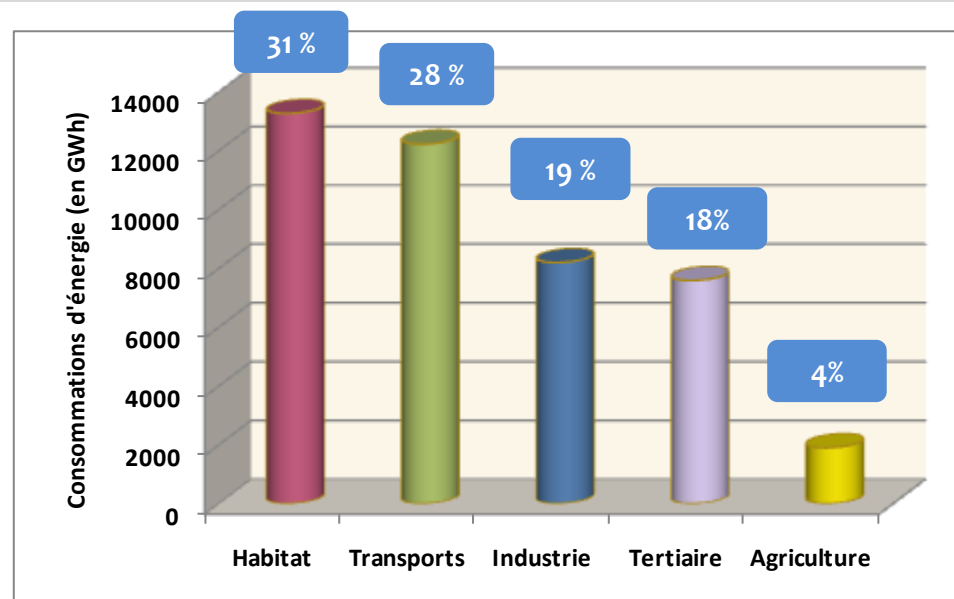
Le présent diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de GES de la Région Basse-Normandie a été réalisé avec l'année **2009** comme année de référence et à l'échelle des **communes**.

3.2. Synthèse des consommations d'énergie et des émissions de GES en Basse-Normandie

Les consommations d'énergie de la Région Basse-Normandie sont estimées à 43 200 GWh. Le secteur du bâtiment est responsable de 50% des consommations d'énergie : l'habitat est le premier secteur du territoire et représente 31% des consommations d'énergie, le secteur tertiaire a consommé en 2009, 7 800 GWh (soit 18% du bilan des consommations d'énergie).

Le secteur des transports représente 28% du bilan des consommations d'énergie : c'est le deuxième secteur consommateur du territoire. L'industrie, quant à elle, représente 19% des consommations d'énergie. L'agriculture représente une part négligeable du bilan des consommations d'énergie de la Région Basse-Normandie (4%).

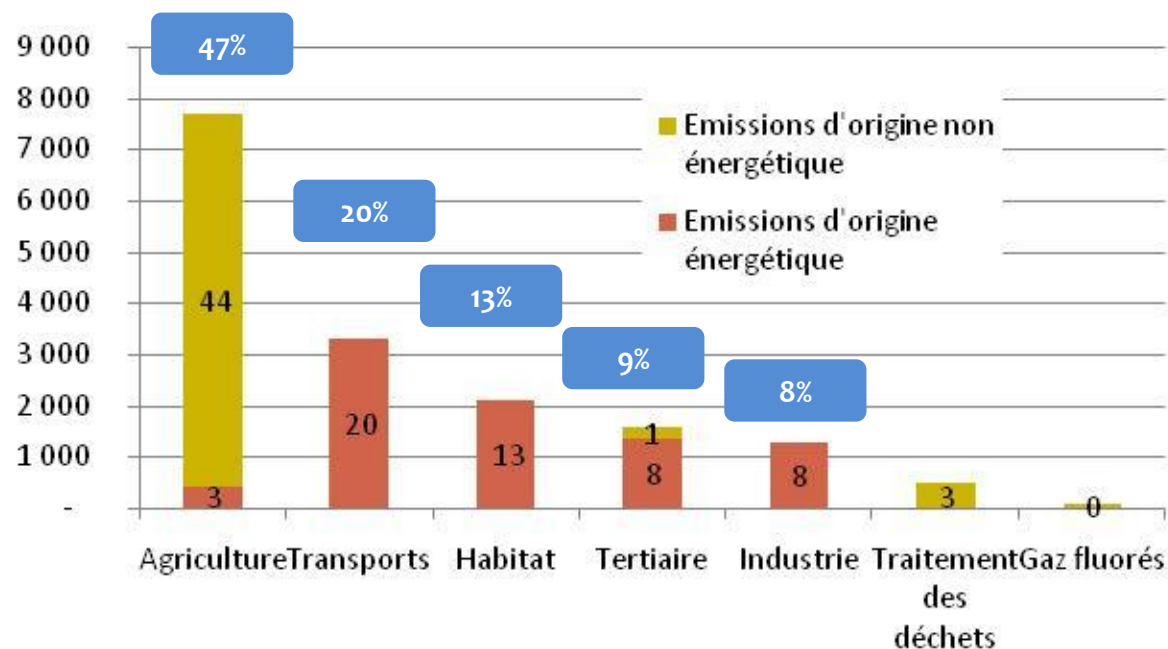
Figure 6 : Répartition des consommations d'énergie (en GWh) en Basse-Normandie par secteur consommateur pour l'année 2009



Les émissions de gaz à effet de serre de la Région Basse-Normandie sont estimées à 16 500 kteqCO₂ pour l'année 2009. L'agriculture est le principal secteur émetteur du territoire et a émis en 2009, plus de 7 500 kteqCO₂, soit environ 45% du bilan des émissions de gaz à effet de serre du territoire. Le secteur des transports représente quant à lui, le deuxième secteur émetteur et 20% du bilan des émissions. Le bâtiment, est responsable de 22% des

émissions (13% pour l'habitat et 9% pour le tertiaire). L'industrie, est responsable de 8% des émissions. Enfin, le traitement de déchets et l'utilisation de gaz fluorés représentent une part négligeable du bilan des émissions de gaz à effet de serre.

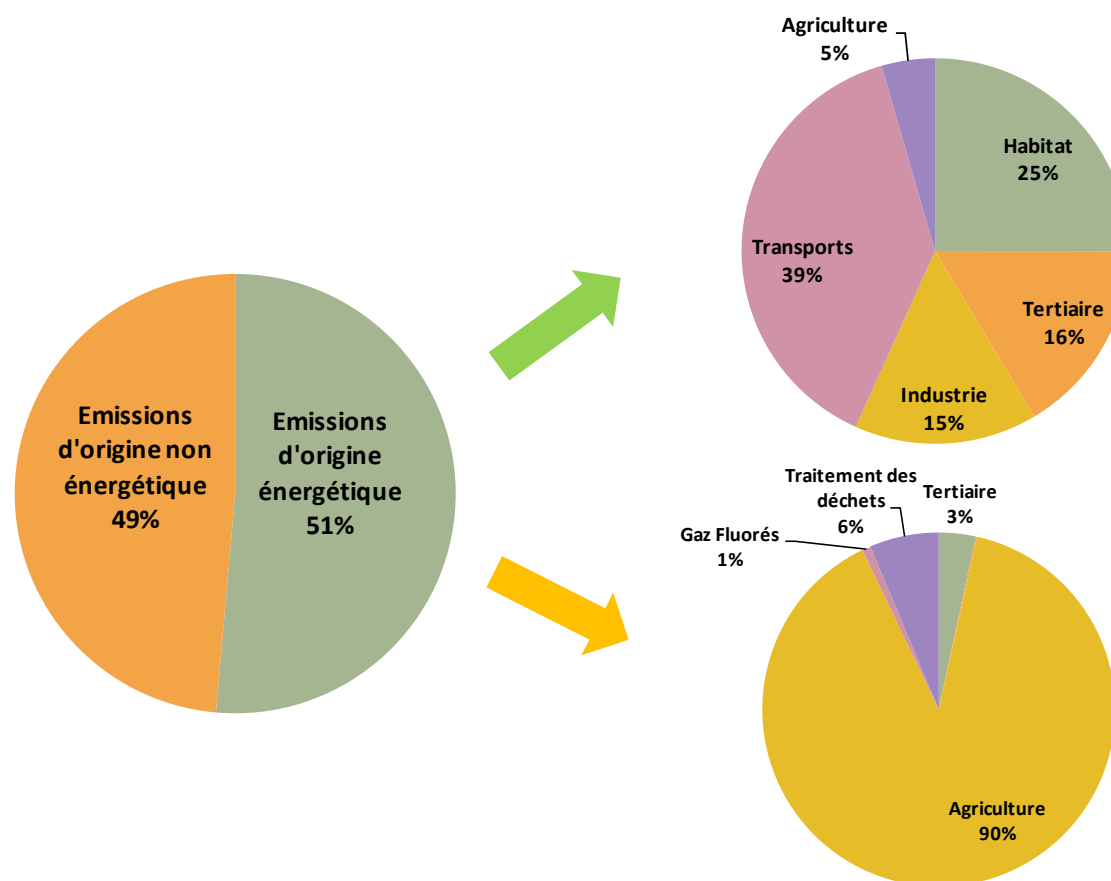
Figure 7 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre en Basse-Normandie pour l'année 2009 (en kteqCO₂)



Les émissions de GES sont réparties de manière sensiblement égales entre les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique et les émissions d'origine non énergétique :

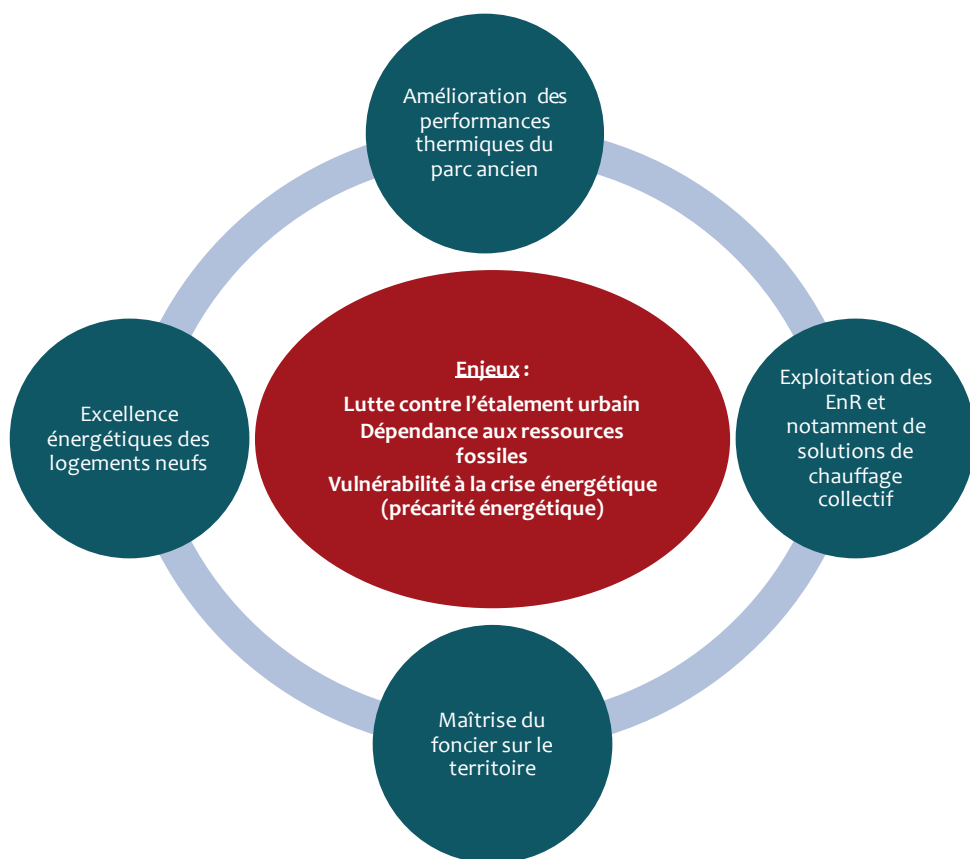
- Les émissions de GES énergétique sont dominées par les émissions liées aux transports qui représentent 39% de ces émissions.
- L'agriculture, quant à elle, domine largement le bilan des émissions de gaz à effet de serre d'origine non énergétique et est responsable de 90% de ces émissions.

Figure 8 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre en Basse-Normandie

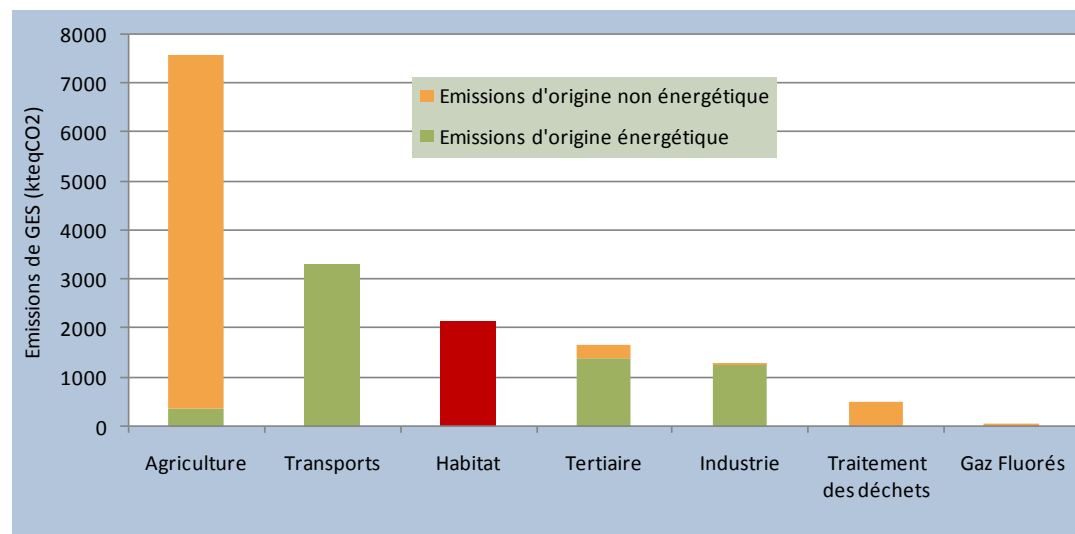


3.3. L'Habitat

HABITAT
31 % des consommations d'énergie
25 % des émissions de GES d'origine énergétique



Type d'habitat	MI	IC
Nombre de résidences principales (INSEE)	467 000	184 000
Emissions de GES (en ktèq CO ₂)	1 480	620
Emissions de GES par logement (en tètq CO ₂)	3,2	3,4



3.3.1. 53% des logements chauffés par des énergies fossiles

Le niveau de consommations d'énergie et le volume d'émissions du parc de logements est déterminé à partir de :

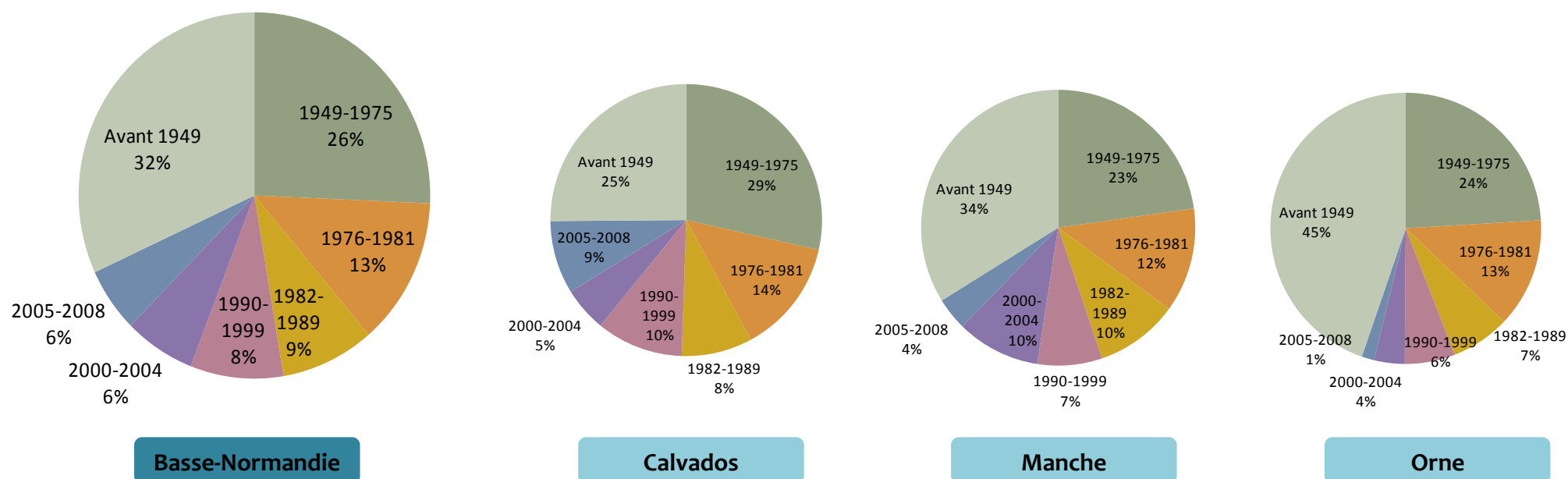
- L'âge des logements : toutes choses égales par ailleurs (surface chauffée, niveau de « confort » thermique exigé par les occupants, etc.), les logements achevés dans une période plus récente affichent des performances thermiques meilleures. Ils sont par conséquent moins consommateurs d'énergie et moins émetteurs de GES. Cette analyse théorique doit cependant être nuancée afin de tenir compte des opérations de réhabilitation qui peuvent être effectuées sur des logements anciens et améliorer ainsi la performance thermique des bâtiments concernés ;
- La typologie des logements : en moyenne (à l'exclusion d'un niveau intrinsèque de performance thermique supérieur), les maisons individuelles sont exposées à une déperdition de chaleur plus importante que les logements collectifs. Les volumes d'énergie consommés pour le chauffage des maisons individuelles est donc plus important que pour les logements collectifs et les maisons individuelles sont proportionnellement plus émettrices de GES ;
- L'énergie de chauffage des logements : les énergies exploitées pour la production de chaleur dans les logements ont des contenus carbone différents et le choix de l'énergie de chauffage influe donc sur le volume d'émissions de GES du logement.

La connaissance fine des caractéristiques du parc de logement est un élément essentiel pour la définition des politiques d'actions (**notamment en matière de maîtrise de l'énergie**) ; elle assure son efficacité.

3.3.1.1. Près de 75% des logements en Basse-Normandie sont des logements individuels

Les logements construits avant 1975¹ représentent 58% du parc de logements de Région Basse-Normandie. A titre de comparaison, la part des logements construits avant 1975 s'élève à 60% à l'échelle nationale.

Figure 9 : période de construction des logements en Basse-Normandie



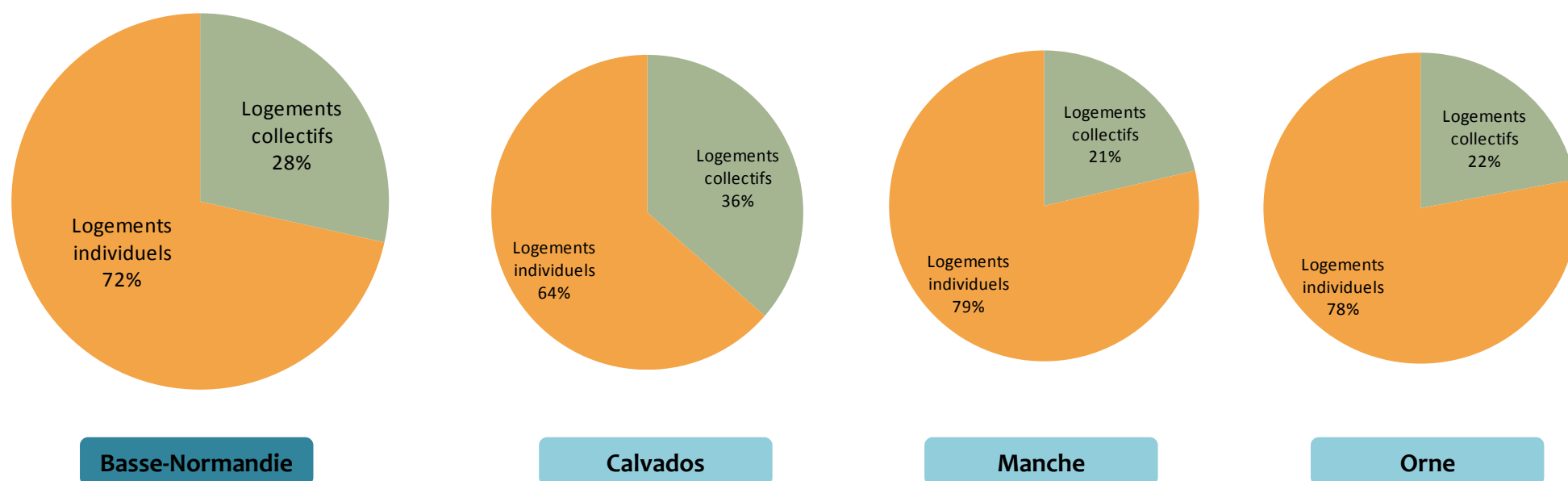
Les périodes de construction des logements différents en fonction des territoires : à titre d'exemple, le département de l'Orne comporte sur son territoire près de 70% de logements construits avant 1975, contre respectivement 53% et 56% pour les départements du Calvados et de la Manche.

¹ 1975 est la date de mise en œuvre de la première réglementation thermique des constructions neuves ; c'est la première année pour laquelle un niveau minimum de performance thermique des logements construits a été instauré.

Près de 3/4 des logements bas-normands sont des logements individuels. A l'échelle nationale, ces mêmes logements représentent 59% du parc de logements. La Basse-Normandie est donc une région plus « individualisée » en termes de logements que la France. Cette caractéristique pourra avoir un impact « négatif » sur le bilan des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de la Région.

Une telle structure du parc aura également un impact en termes d'émissions dans tous les secteurs (habitat, activités économiques et transports).

Figure 10 : typologie des logements en Basse-Normandie



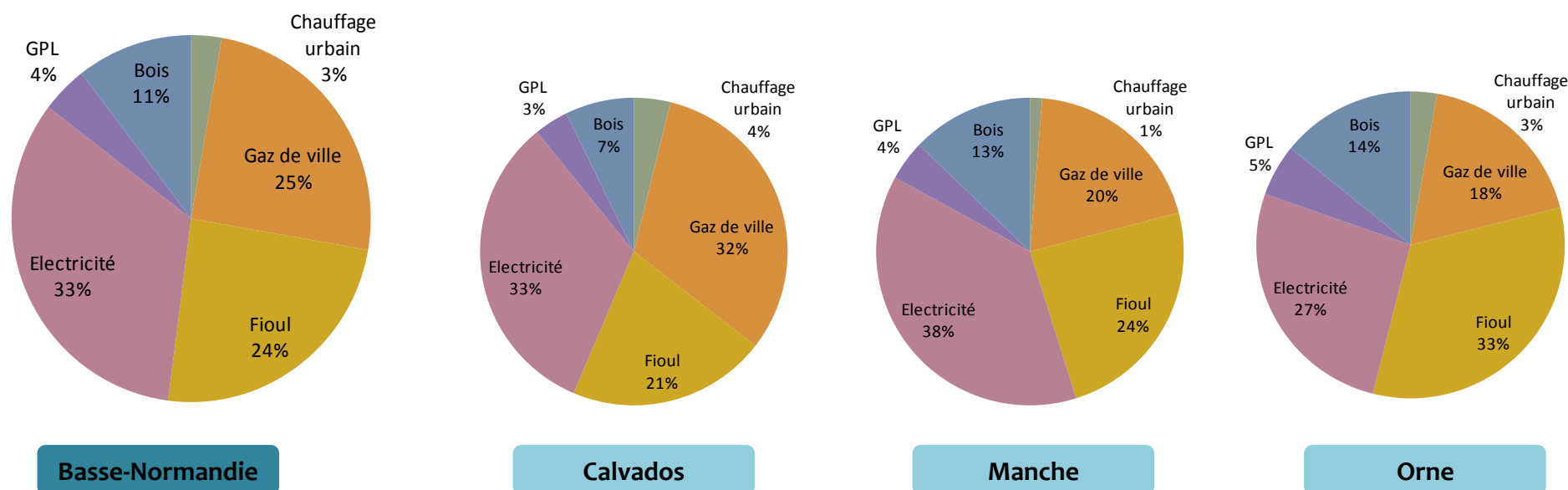
Les départements de la Manche et de l'Orne sont des territoires plus « individualisés » que le département du Calvados. Les logements individuels représentent en effet près de 80% des logements sur ces 2 départements alors qu'il ne représente « que » 64% des logements dans le Calvados. La présence de l'Agglomération Caennaise (environ 60% de la population du Calvados), regroupant la majeure partie de la population du département et ayant une typologie de logements plus collective explique en partie cette différence.

3.3.1.2. Les équipements de chauffage utilisent majoritairement l'électricité et le gaz naturel

L'électricité et le gaz naturel sont les énergies dominantes dans le mix énergétique de production de chaleur des logements de la Région Basse-Normandie : 33% des logements constituant le parc utilisent l'électricité et 25% utilisent le gaz naturel. Si l'on ajoute la part du Fioul (24%), celle du GPL (1%), la chaleur de 53% des logements est issue de ressources fossiles.

La part de gaz naturel est inférieure à la moyenne nationale de 36%. La part d'électricité, quant à elle, est supérieure aux 29% d'installations à l'échelle nationale. La part de fioul est supérieure à la moyenne nationale (18%). Le bois représente une part importante des énergies de chauffage. Enfin, le chauffage urbain ne couvre qu'une faible partie des besoins (3%) et quelques installations utilisent le GPL (4%).

Figure 11 : Répartition du parc de logements par énergie de chauffage



Les énergies de chauffage sont utilisées de manière différente en fonction des territoires. A l'échelle des départements, il existe des différences notables qui auront un impact sur le volume d'émission. Ainsi, dans le Calvados, département le plus urbanisé de la Région, le gaz naturel équipe 32% des logements : le réseau de gaz naturel y est en effet plus implanté qu'au niveau régional. A l'inverse, dans l'Orne, où les réseaux de gaz naturel et de

chauffage urbain sont moins présents, et où la part des logements individuels est plus importante, on observe un nombre important de logements chauffés au fioul domestique et au bois (qui représentent respectivement 33% et 14% du parc des logements).

3.3.2. L'électricité est responsable de 37% des consommations d'énergie des logements

L'électricité est l'énergie la plus consommée dans le secteur de l'Habitat dans la Région : **5 000 GWh d'électricité ont été consommés en 2009, soit 37% des 13 300 GWh consommés au total**. La seconde énergie en volume de consommation sur le territoire est le gaz naturel (3 000 GWh, 22% du total), la troisième étant le fioul (2 700 GWh, 20% du total).

On notera que si le bois représente 11% des équipements des ménages, **il représente 15% des consommations d'énergie**.

Figure 12 : Répartition des consommations des logements par type d'énergie

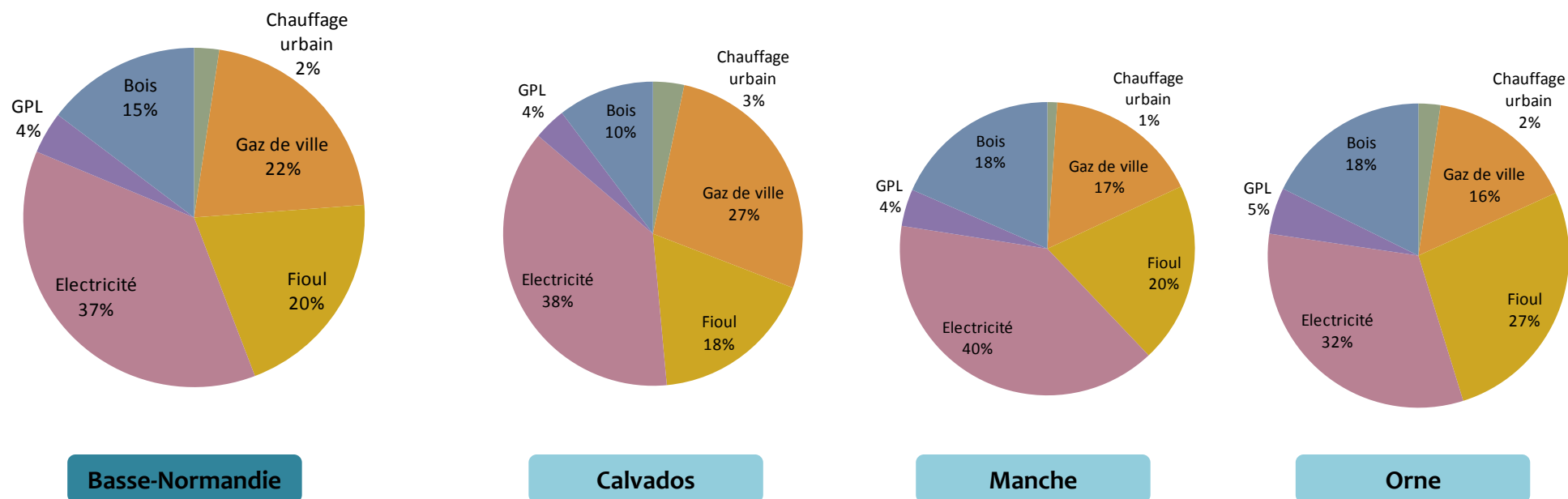
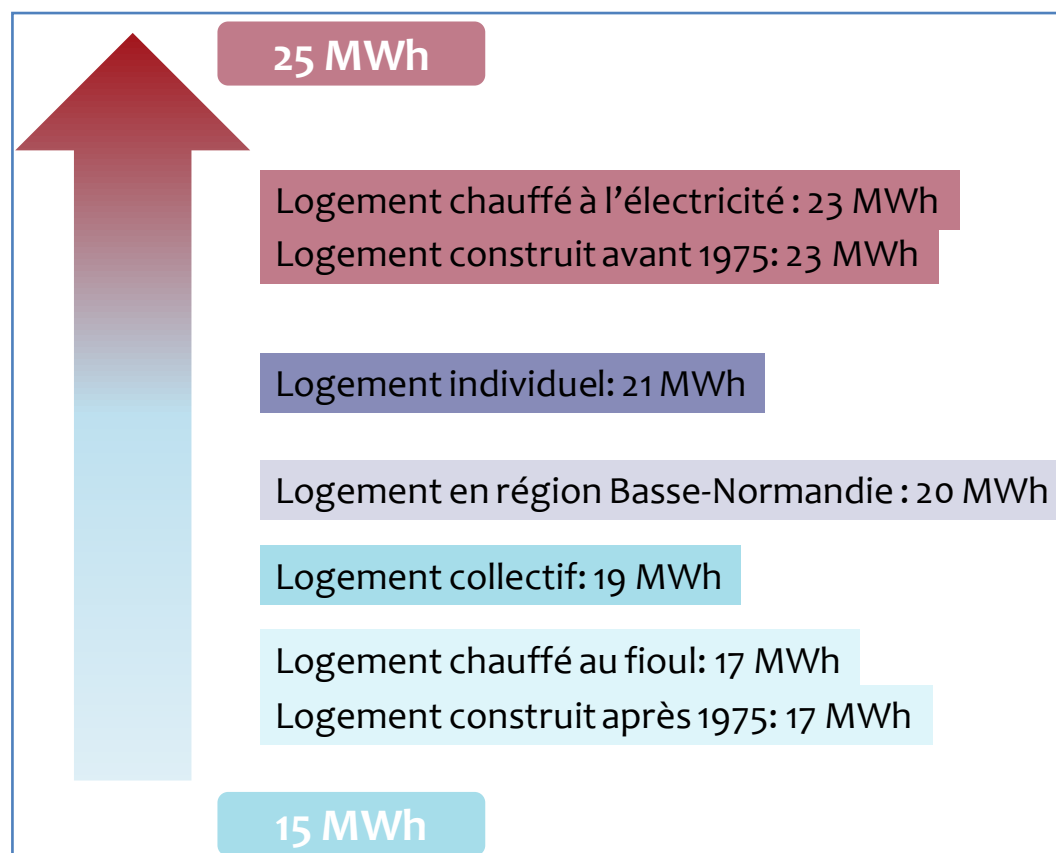


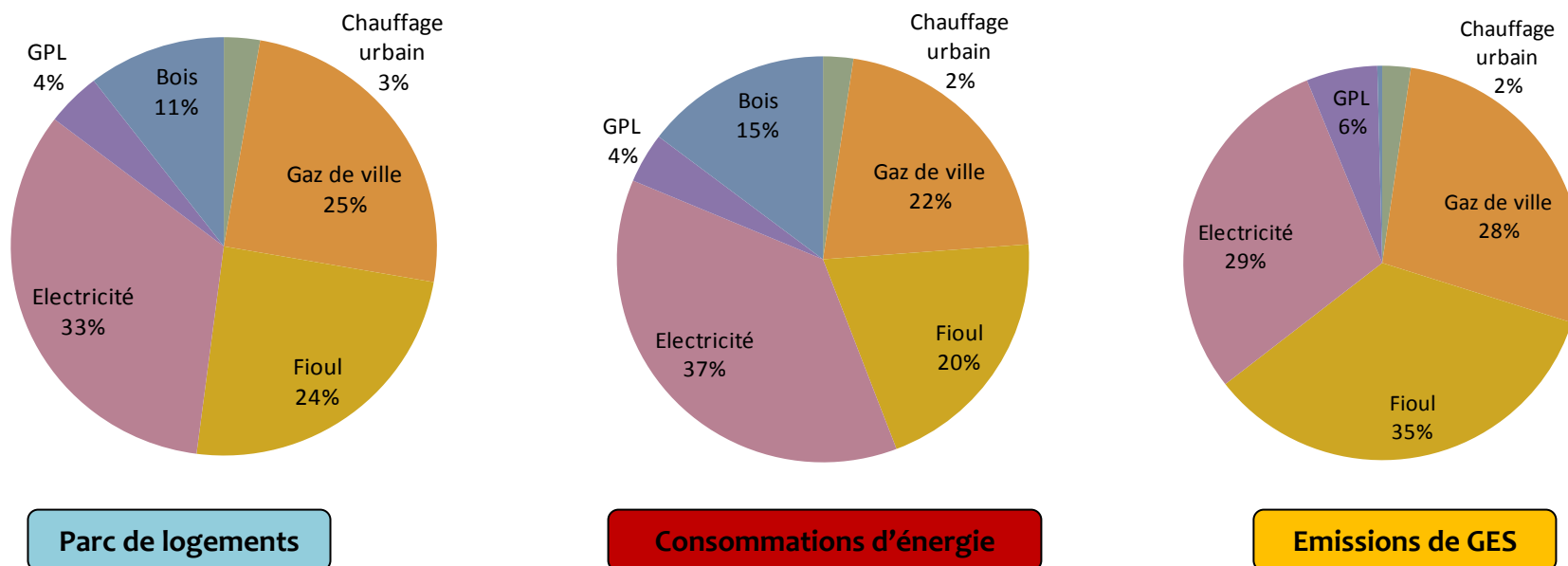
Figure 13 : Consommations d'énergie des logements par type de logement



Le niveau moyen de consommations d'énergie d'un logement de la Région Basse-Normandie est de 20 MWh par an. On constate que le niveau moyen de consommations d'énergie diffère selon la caractéristique des logements. Ainsi un logement construit après 1975 a consommé en 2009, en moyenne, 17 MWh d'énergie, soit 26% de moins qu'un logement construit avant 1975 (23 MWh). Parallèlement, un logement chauffé au fioul a consommé 17 MWh en 2009 contre 23 MWh pour un logement chauffé à l'électricité. **Ces différences de consommations entre logements permet de cibler et de prioriser les futures actions de maîtrise de l'énergie qui seront portées à l'échelle de la Région.**

3.3.3. Le fioul est responsable de 35% des émissions de gaz à effet de serre de l'habitat

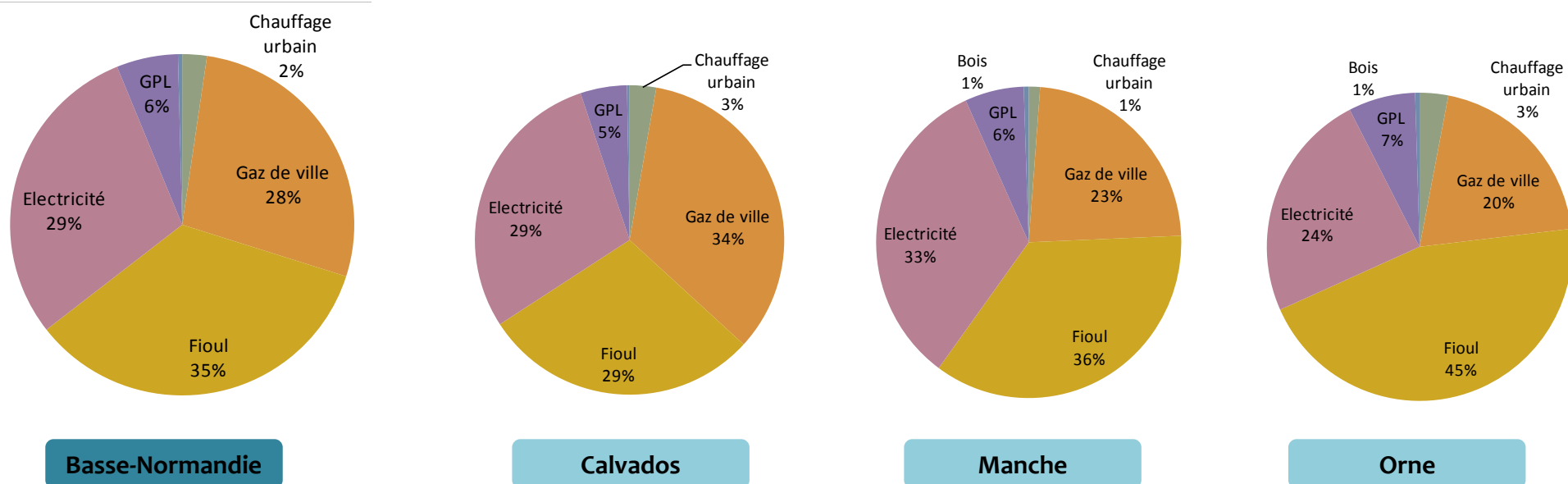
Figure 14 : Part des énergies dans les consommations et les émissions de GES



Le fioul est l'énergie à l'origine de l'émission du volume le plus important de GES : **745 ktéqCO₂ ont été émises en 2009 par la consommation de fioul domestique dans l'Habitat, soit 35% du total, qui représente 2 100 teqCO₂**. L'électricité est quant à elle responsable de l'émission de 620 ktéqCO₂ (29% du bilan de l'Habitat).

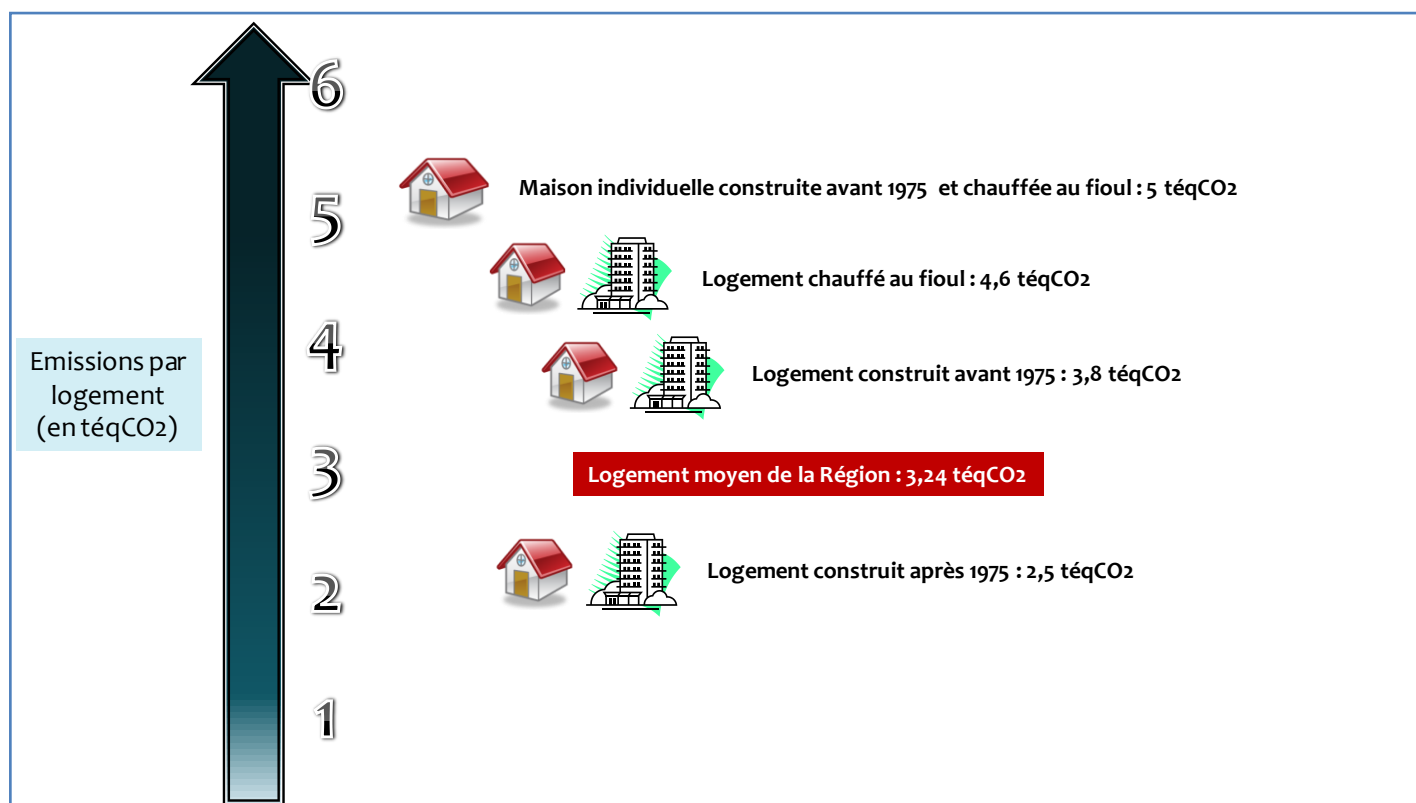
On constate l'impact sur les émissions totales du choix d'une énergie de chauffage au contenu carbone élevé (gaz naturel, GPL et surtout fioul). Avec une part des consommations presque deux fois moins importante que l'électricité (20%), le fioul est donc responsable d'une plus grande part des émissions de GES.

Figure 15 : Répartition des émissions de GES par énergie de chauffage

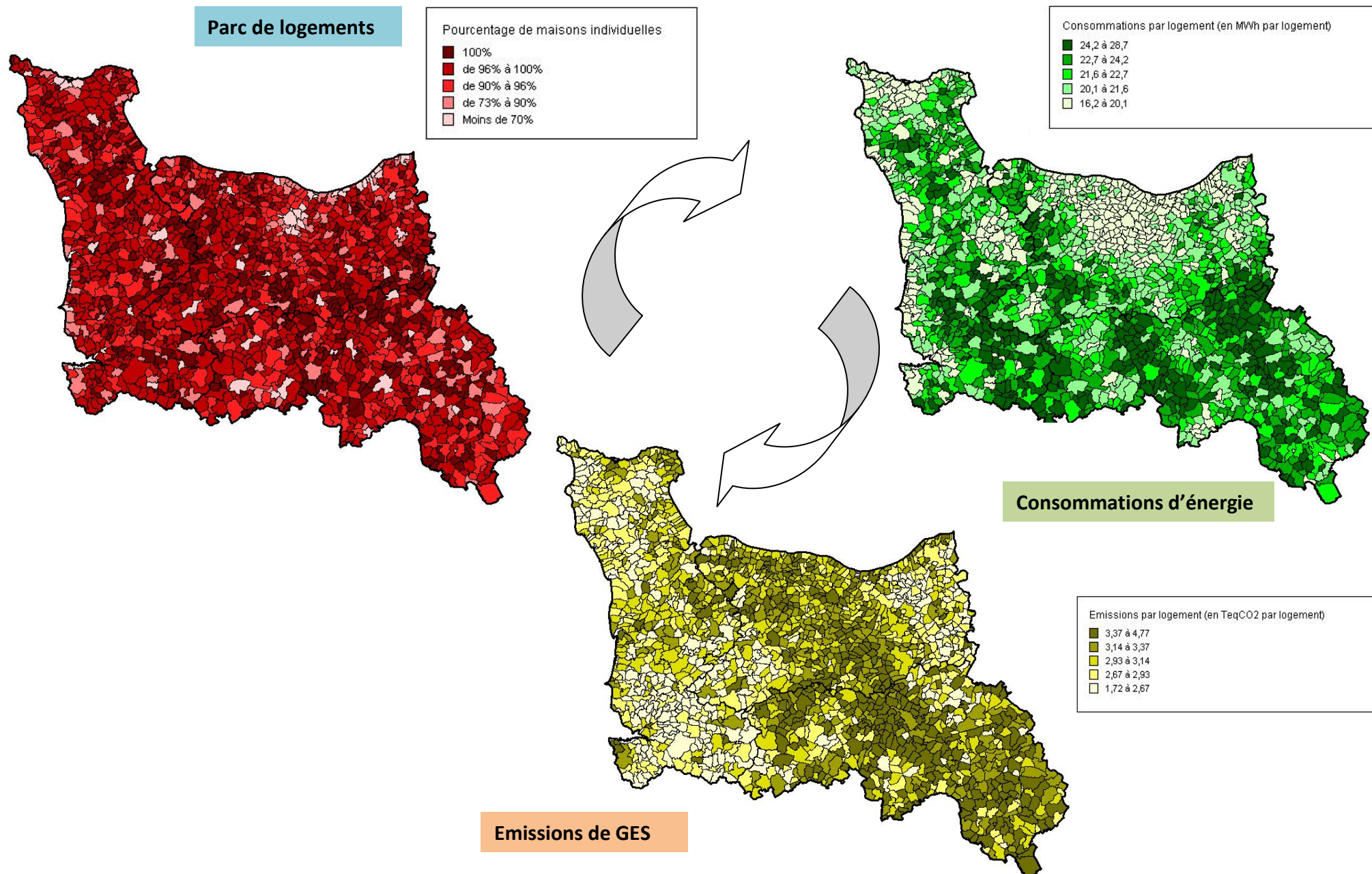


Un logement moyen de la Région Basse-Normandie a émis en 2009, 3,2 teqCO₂. Comme pour les consommations d'énergie, ce volume d'émissions diffère selon les territoires et selon les caractéristiques d'un logement. Ainsi le département de la Manche possède le volume d'émission le plus faible avec 3 teqCO₂ (c'est également le département qui possède le plus de logements chauffés au bois et à l'électricité). A l'inverse, le département de l'Orne qui possède sur son territoire 27% de logements équipés en fioul, voit son volume d'émissions par logement atteindre 3,5 teqCO₂. Cette disparité est également valable en fonction de la typologie des logements comme le montre la figure suivante.

Figure 16 : Emissions de GES des logements par type de logement



Ainsi, comme le montre le schéma ci-dessus, un logement construit après 1975 a émis en moyenne 50% de GES en moins (2,5 téqCO₂) qu'un logement moyen construit avant 1975 (3,8 téqCO₂). **Ces différences de volume d'émissions en fonction des caractéristiques des logements doivent permettre un ciblage efficace de l'action publique pour le secteur habitat. En effet, pour un euro investi, l'impact en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre sera plus ou moins important en fonction du logement.**



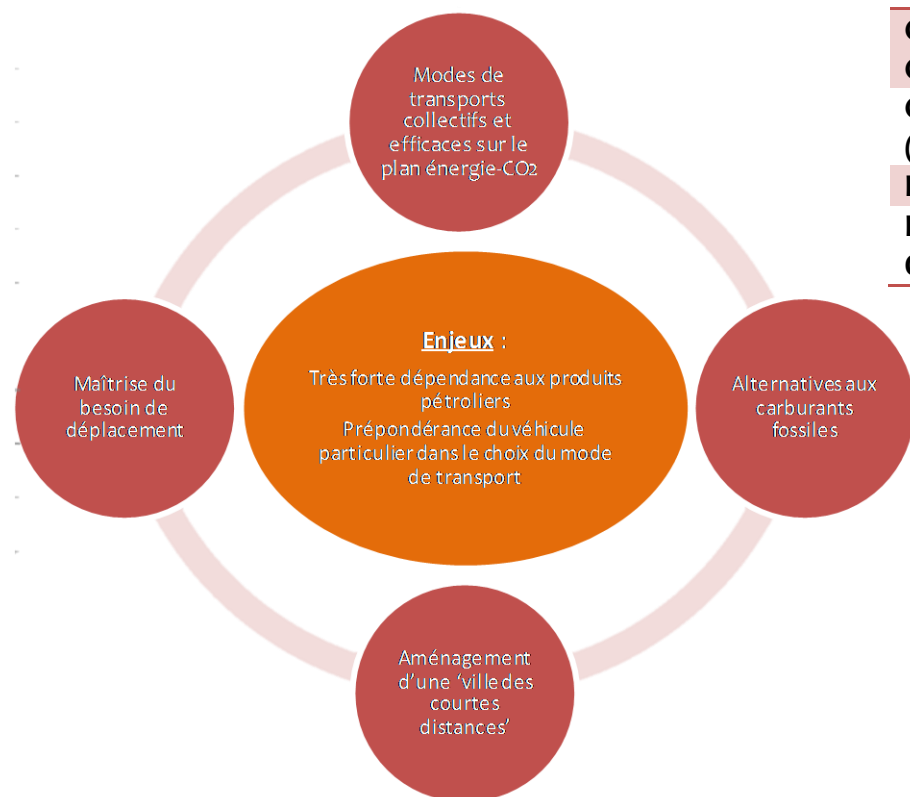
3.4. Les Transports²

TRANSPORT

28 % des consommations d'énergie

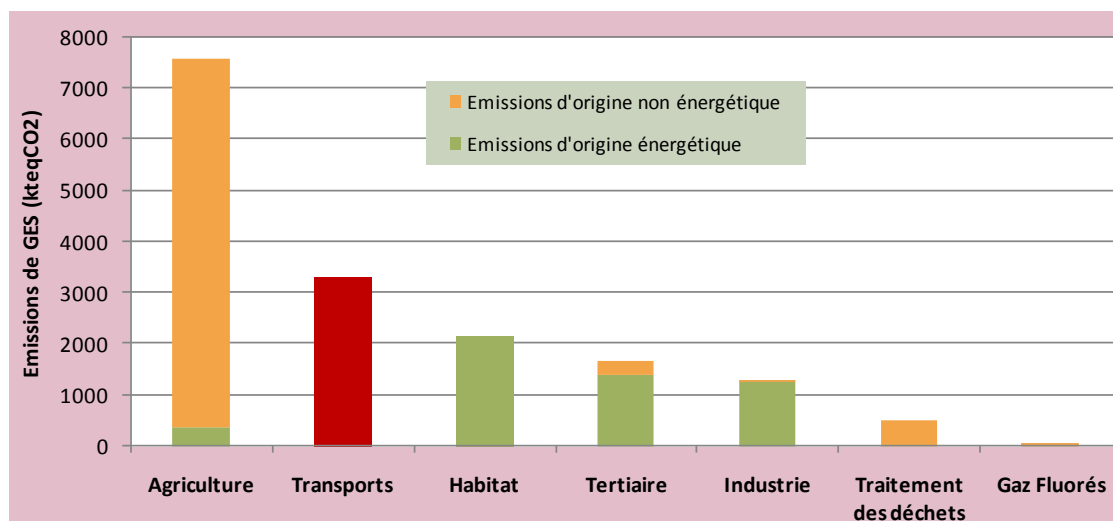
20 % des émissions de gaz à effet de serre

39 % des émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique



Caractéristiques des émissions des transports

Consommation d'énergie du transport de personnes (en GWh)	6 600
Consommation d'énergie du transport de marchandises (en GWh)	5 600
Emissions de GES du transport de personnes (en kteq CO2)	1 750
Emissions de GES du transport de marchandises (en kteq CO2)	1 550



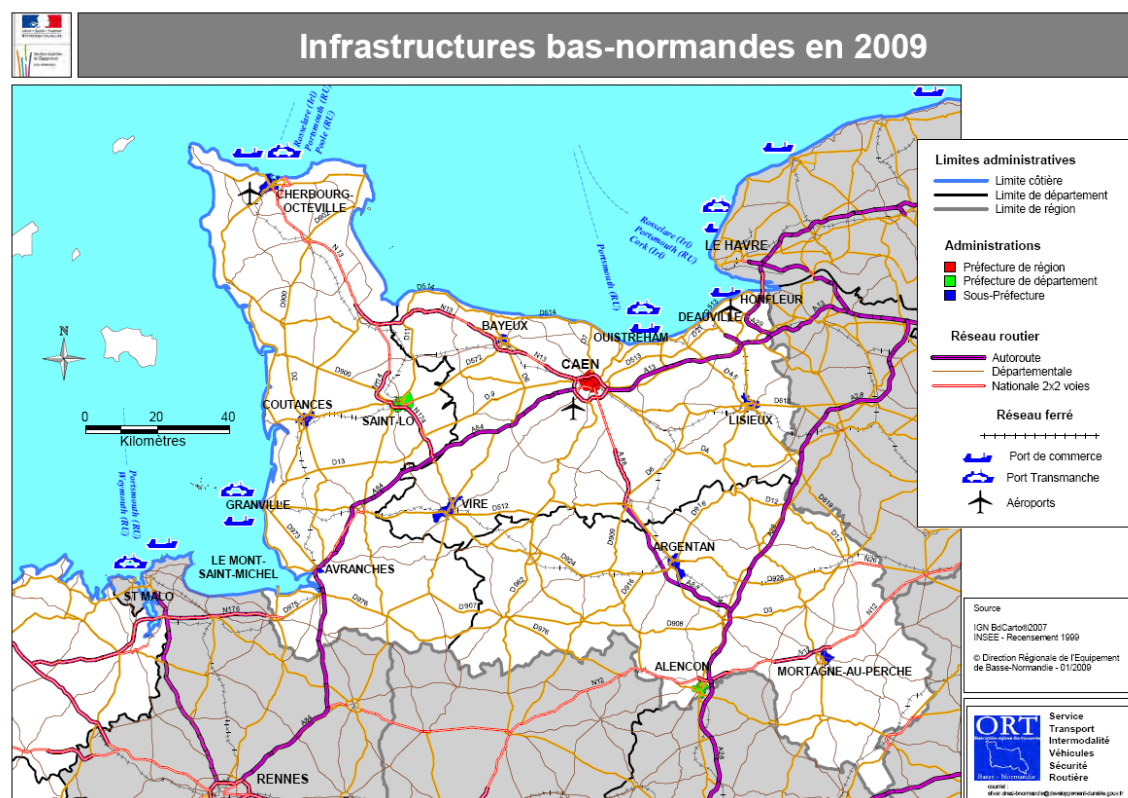
² Le bilan des émissions de GES des transports ne prennent pas en compte le trafic maritime faute de données.

3.4.1. Une mobilité très axée sur le transport routier

La région Basse-Normandie est dotée d'un réseau de communication dense, où tous les modes de transport sont représentés. La région est directement reliée à la capitale par l'autoroute A13 et la ligne de chemin de fer Paris-Caen-Cherbourg, et présente des infrastructures de grande capacité (A84, A88, N13, A28) mettant en communication les grandes agglomérations bas-normandes avec celles des régions voisines (Rennes, Le Mans, Rouen, Le Havre).

Pour les déplacements internes, outre un réseau dense de routes départementales, la région est dotée d'un réseau TER bien maillé desservant l'ensemble du territoire. Trois aéroports régionaux (Caen-Carpiquet, Deauville-Saint-Gatien et Cherbourg-Maupertus) et des ports (Cherbourg, Honfleur, Caen, etc.) viennent compléter la desserte de la région. Les trafics maritimes enregistrés sont majoritairement à destination et en provenance de Grande-Bretagne.

Figure 11 : Les infrastructures de transports en Basse-Normandie (DREAL Basse-Normandie)



Le transport de voyageurs

- Transports urbains

On compte dans la région 10 collectivités locales autorités organisatrices de transports urbains : cinq dans le Calvados (Bayeux, Caen, Honfleur, Lisieux, Vire), 2 dans la Manche (Cherbourg et Saint Lo) et 3 dans l'Orne (Argentan, Alençon, Flers).

- Transports interurbains

Les Conseils Généraux des trois départements bas-normands proposent une offre de transports interurbains par autocar. Le réseau du Calvados compte une cinquantaine de lignes régulières et enregistre chaque année près de 3 700 000 voyages dont près de 2 400 000 déplacements scolaires. Dans la Manche, le réseau Manéo a été réorganisé en 7 lignes de liaison entre les principaux centres urbains, 25 lignes de desserte de bassins de vie et 6 lignes estivales à vocation touristique. Dans l'Orne, 24 lignes d'autocars du réseau interurbain Cap Orne s'articulent autour des cinq principaux centres urbains : Alençon, Flers, Argentan, Mortagne-au-Perche et L'Aigle.

- Le transport ferroviaire

Les liaisons TER sont de la compétence du Conseil Régional et elles permettent de transporter chaque année 3,4 millions de voyageurs. La Région organise les transports collectifs d'intérêt régional ferroviaires et routiers TER. Elle définit la consistance des services (desserte, tarification, information), veille à la qualité du service TER et assure l'équilibre financier pour l'exploitant, la SNCF. Une convention TER a été signée entre la SNCF et la Région le 21 décembre 2007, pour une durée de 7 ans.

Celui-ci mène une politique d'investissement dans le réseau et dans le matériel roulant afin de développer l'offre. Depuis 2004, le nombre de voyageurs transportés a augmenté de 33 % (et de 12,5% pour la seule année 2008). D'ici 2020, la demande pourrait augmenter de 20% à 30%. La région a défini un plan de développement du rail ayant 4 priorités (Rail 2020) :

- 1- Rapprocher la Basse-Normandie de l'Île-de-France et la connecter au réseau TGV
- 2- Préparer le TER de demain
- 3- Rendre le train encore plus simple et plus accessible
- 4- Engager une politique volontariste en matière de développement durable

L'offre TER est complétée par l'offre CIC (Corail InterCités), dont l'Etat a repris en 2011 pour une durée de 3 ans la compétence d'autorité organisatrice des Transports. Les trains InterCités permettent d'assurer les liaisons entre les villes normandes et avec la région parisienne. Les quatre lignes sont :

- Paris-Saint-Lazare - Évreux - Caen - Cherbourg / Saint-Lô
- Paris-Saint-Lazare - Évreux - Lisieux - Trouville-Deauville
- Paris-Saint-Lazare - Vernon - Rouen - Le Havre / Dieppe
- Paris-Montparnasse - Dreux - Argentan - Granville

Le transport de marchandises

Un total de 70,4Mtonnes (-8% par rapport à 2008) de trafic routier est généré en 2009 par l'activité économique en Basse-Normandie, hors échanges internationaux.

Les principaux points à retenir sont les suivants :

- le trafic intradépartemental, malgré une baisse sensible par rapport à 2008, garde un poids prépondérant, avec 34Mtonnes échangées (6.5Mtonnes pour l'interdépartemental et 30 Mtonnes pour l'interrégional). Les trafics intradépartementaux se situent majoritairement dans le Calvados (15,2millions de tonnes) puis dans la Manche (13Mtonnes).
- Le Calvados et l'Orne jouent un rôle prépondérant dans les échanges interrégionaux (24Mtonnes).
- Dans le périmètre régional, le Calvados a le plus de poids dans les échanges interdépartementaux. Ses échanges avec la Manche sont les échanges interdépartementaux principaux.
- Le trafic interrégional de la Basse-Normandie atteint 6.08 milliards de tonnes-km, soit une distance moyenne de 202km par tonne transportée.

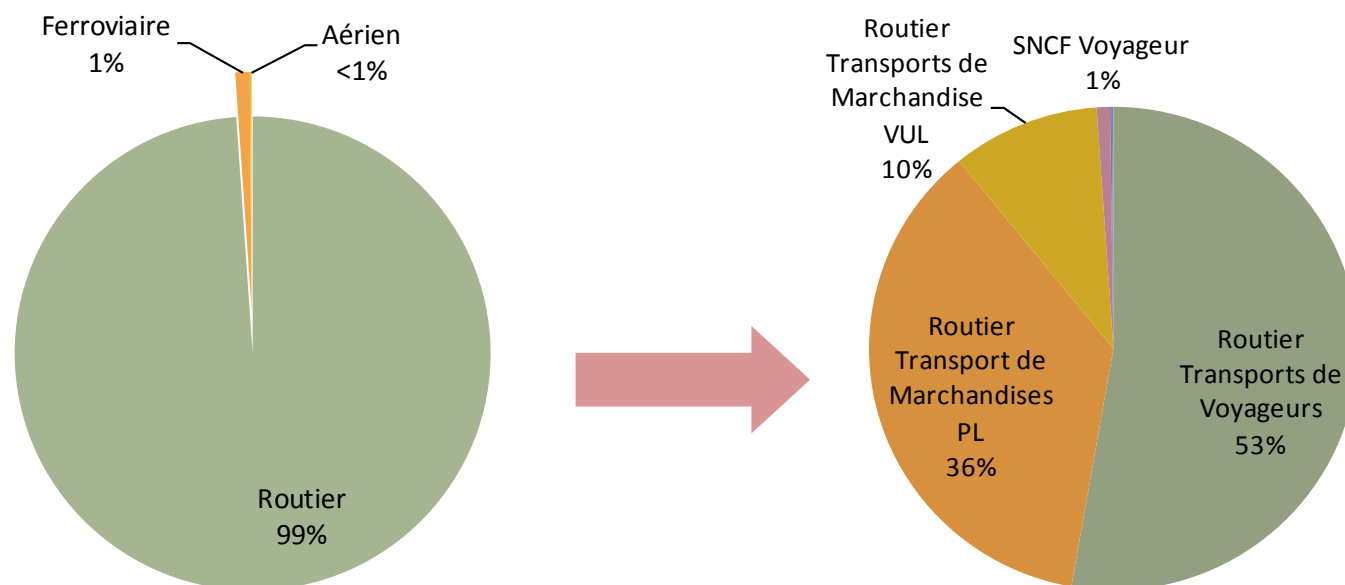
Pour mémoire, la distance de Caen à Paris est de l'ordre de 230km, celle à Orléans de 310 km et à Nantes de 290km. Cela traduit donc le fait que les échanges interrégionaux de la Basse-Normandie se font majoritairement avec les régions qui lui sont limitrophes.

Le transport routier de marchandises représente près de 96% du transport de marchandises tous modes confondus.

Les émissions de gaz à effet de serre dû aux transports sur le territoire sont estimées à **3 300 kteq CO₂**. Les émissions sont d'origine énergétique et quasi-exclusivement dues à l'utilisation de produits pétroliers et sont proviennent uniquement des consommations d'énergie. Les consommations d'énergie du secteur des transports sons estimées à **12 200 GWh** en 2009.

Le transport par la route, à lui seul, est responsable de 99% du bilan des émissions. Les transports ferroviaire et aérien représentent moins de 1% des émissions de gaz à effet de serre.

Figure 18 : Répartition des émissions de GES dans les transports

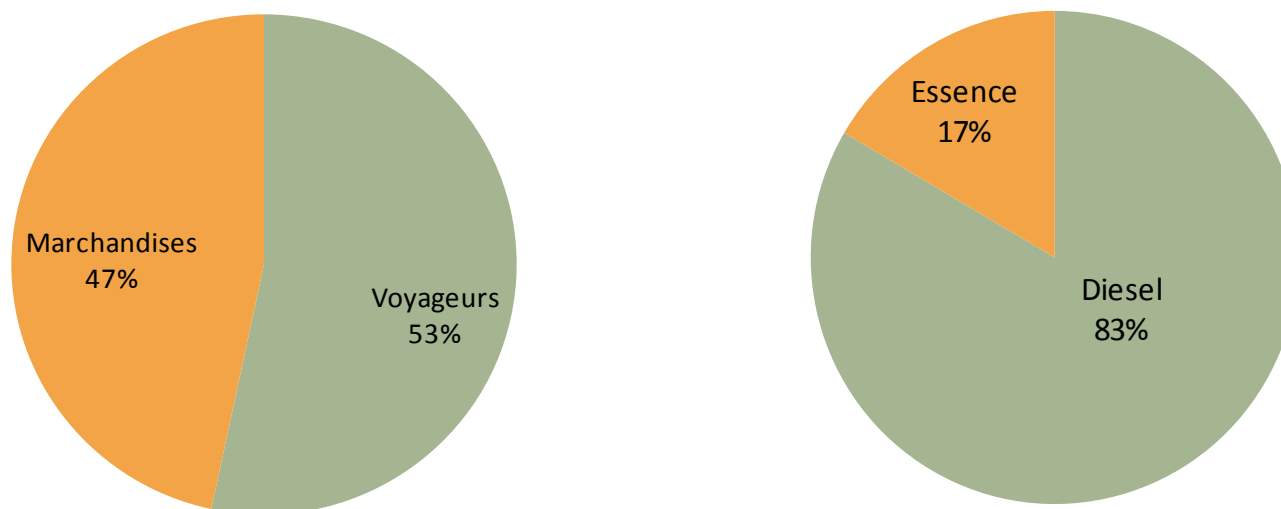


Le transport de voyageurs par la route, correspondant à **l'usage de la voiture individuelle**, représente à lui seul **53% du bilan des émissions de gaz à effet de serre du secteur** et **20% du bilan global des émissions de GES d'origine énergétique du territoire**.

3.4.2. Les émissions de GES liées à la route

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la route sont estimées à 3 250 kilotonnes équivalent CO₂. La majorité des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports a pour origine les déplacements de personnes (53%). Le transport de marchandises représente 47% du bilan du territoire : les poids-lourds représentent 80% du transport de marchandises. A noter, que le diesel représente 83% des émissions de gaz à effet de serre des transports routiers.

Figure 19 : Répartition modale des émissions des GES liées à la route



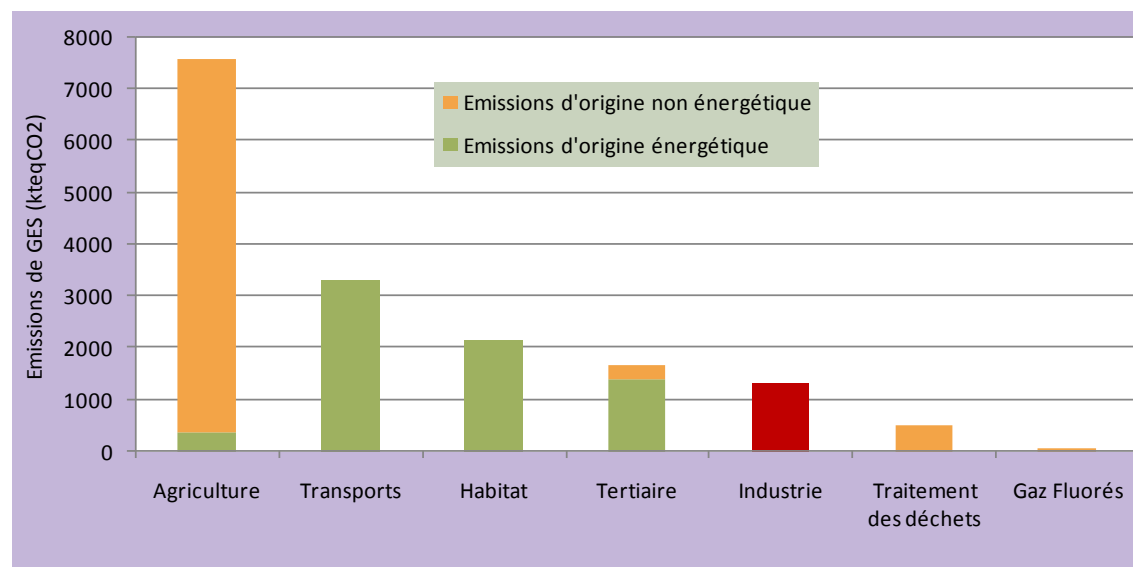
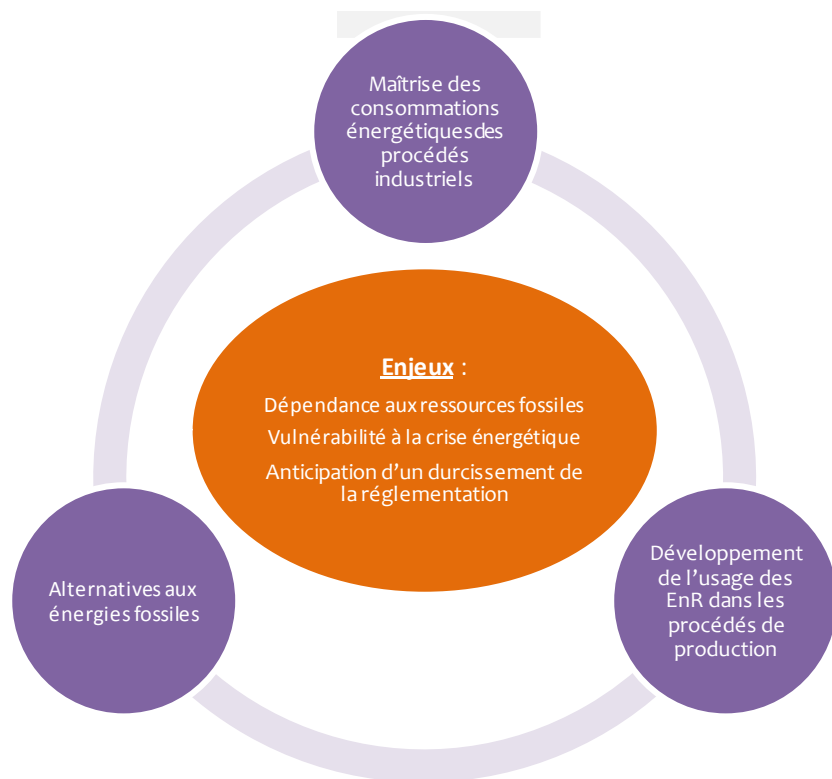
3.5. L'Industrie

INDUSTRIE

19 % des consommations d'énergie
8 % des émissions de gaz à effet de serre
15% des émissions de GES d'origine énergétique

Caractéristiques des émissions de l'industrie

Nombre d'emplois industriels	109 000
Consommation d'énergie	10 770 GWh
Emissions de GES (en ktèq CO₂)	1 320
Consommation par emploi (en MWh)	100
Emissions de GES par emploi (en tètq CO₂)	12

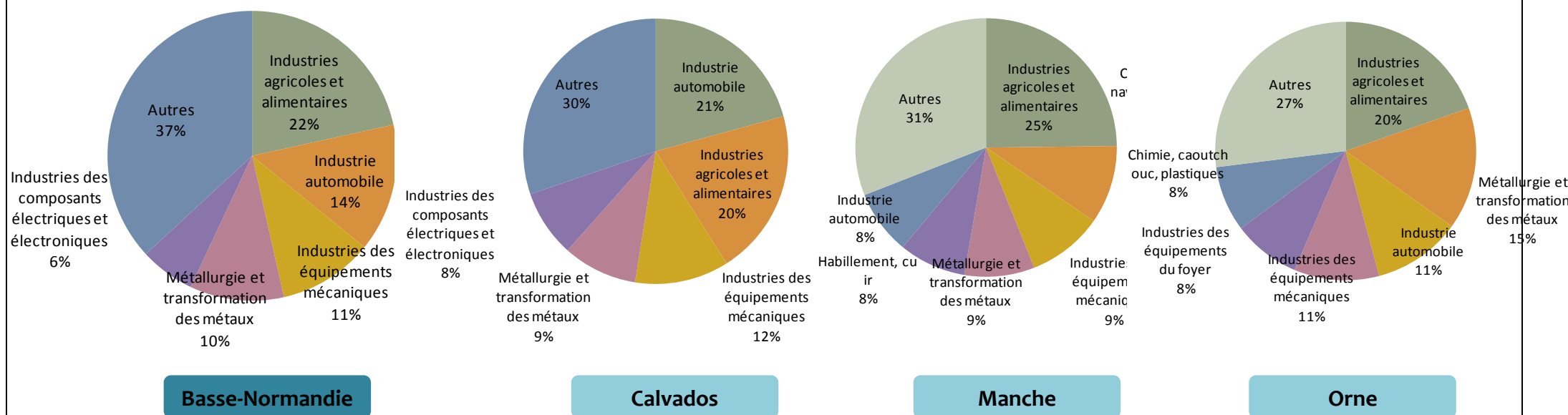


3.5.1. Les industries agro-alimentaires regroupent 22% des emplois industriels

La Région Basse-Normandie compte 109 000 emplois industriels en 2009, dont 24 000 (22%) regroupés dans le secteur des industries agro-alimentaires. Les emplois industriels sont majoritairement situés dans le département du Calvados, département qui regroupe 44% des emplois du secteur.

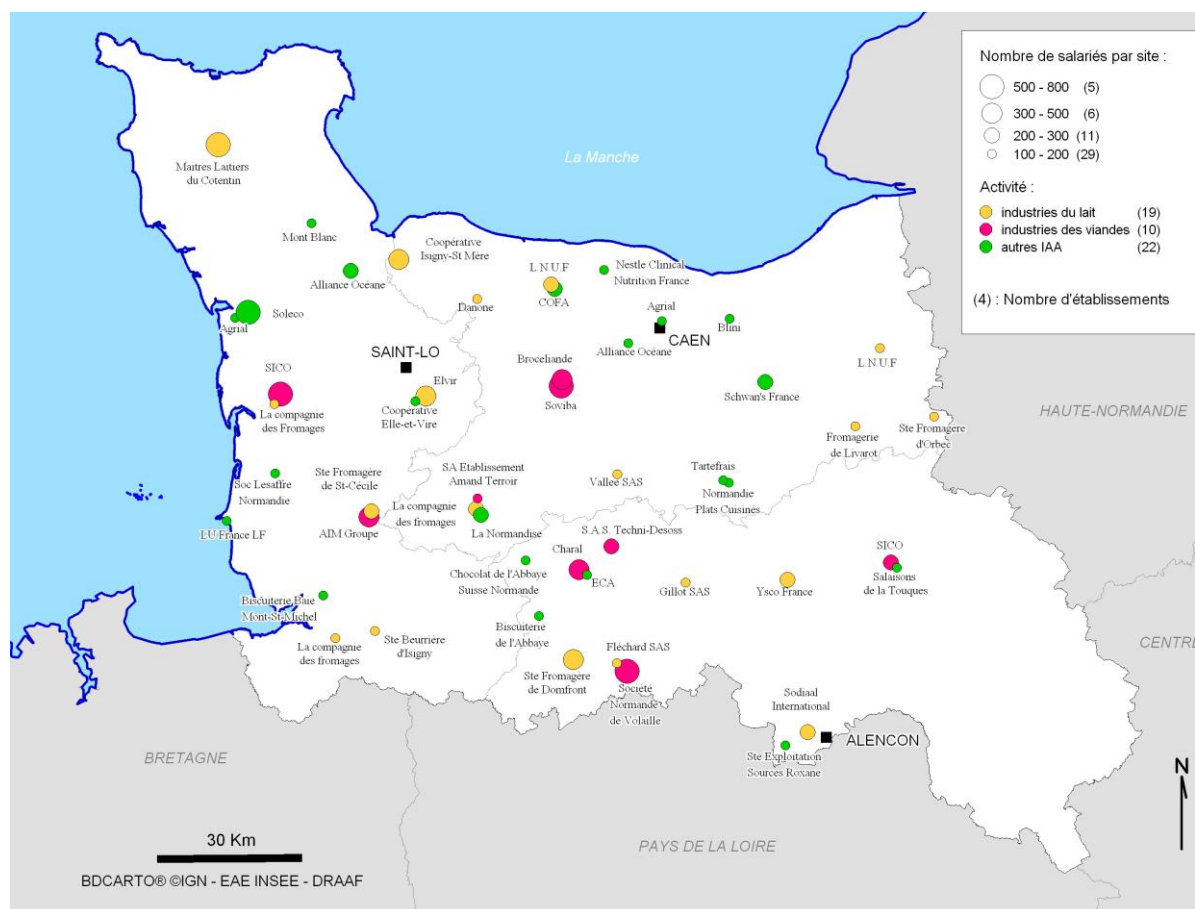
L'industrie automobile, les industries des équipements mécaniques et la métallurgie emploient respectivement 14%, 11% et 10% des actifs de la Région.

Figure 20 : Répartition des emplois industriels de la Région Basse-Normandie



Les industries agroalimentaires sont les premières industries en termes d'emploi dans les départements de la Manche et de l'Orne. L'industrie automobile représente, quant à elle, 21% de l'emploi dans le Calvados. Les cartes suivantes présentent la localisation des principales industries de Basse Normandie.

Figure 21 : Les principales industries agroalimentaires en Basse-Normandie (DRAAF)



Avec près de 24 000 salariés, les industries agroalimentaires sont le premier secteur industriel en Basse-Normandie et représentent 22 % des emplois industriels. En parallèle avec l'agriculture bas-normande spécialisée dans l'élevage, les industries agroalimentaires s'appuient sur les filières lait, beurre, crème et fromage. A elle seule, la transformation du lait emploie 30% des salariés de l'agroalimentaire (6 000 emplois), malgré la perte d'un millier de postes en 10 ans. Les secteurs de la viande (5 200 salariés), de la charcuterie et de la boulangerie-pâtisserie (7 000 emplois) sont, également, des filières dynamiques. Aux secteurs de la viande et du lait, s'ajoutent la filière cidricole, ainsi que l'ensemble des activités de valorisation des produits de

l'agriculture et de la pêche locale qui offrent des opportunités de croissance. Cependant, suite à de vastes restructurations, les effectifs employés dans l'agroalimentaire en Basse-Normandie ont diminué de 8 % sur la décennie, à contre-courant de l'évolution nationale (+ 2%).

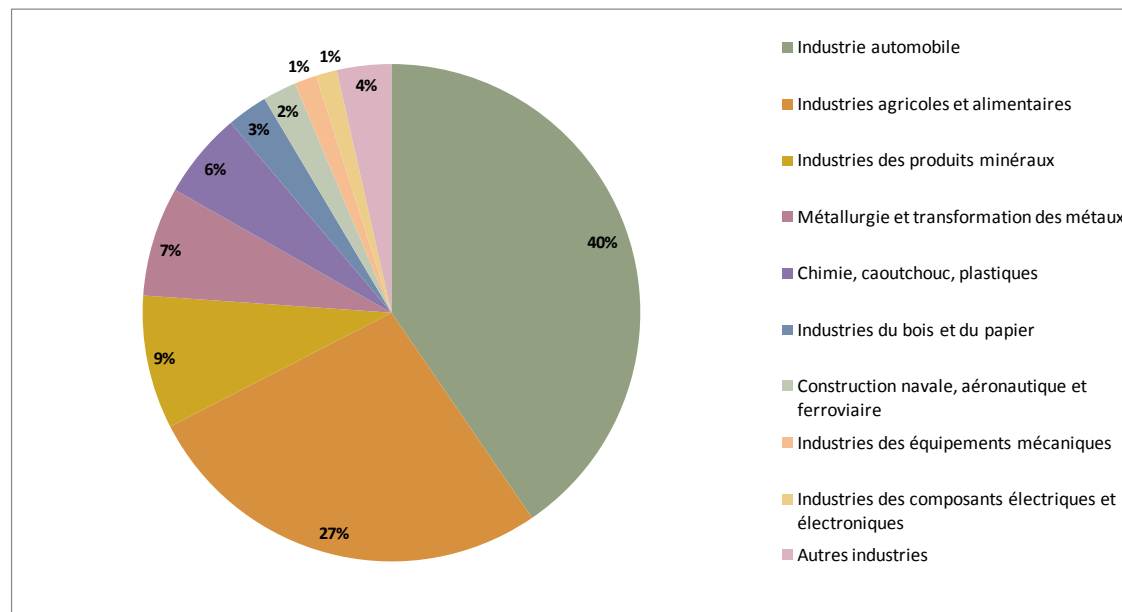
L'industrie automobile est fortement implantée en Basse-Normandie et concentre 14 % des emplois industriels ce qui place la Basse-Normandie au troisième rang des régions françaises productrices d'automobiles (en nombre d'emplois). Les deux grands constructeurs implantés, Renault et Peugeot-Citroën, emploient 45% des salariés du secteur. L'automobile concentre près de 18% de salariés de l'industrie dans la zone de Caen-Bayeux mais son implantation est assez limitée dans la Manche (5% des emplois des bassins d'Avranches et Granville).

L'industrie a consommé en 2009 8 200 GWh d'énergie. La branche de l'automobile a consommé 3 300 GWh d'énergie, soit 40% des consommations énergétiques de l'industrie. Le second secteur en termes de consommation d'énergie est la branche des industries agroalimentaires (27% des consommations d'énergie) suivis de la branche des produits minéraux³ (9% des consommations d'énergie).

On constate que l'industrie agro-alimentaire, qui ne regroupe que 22% des emplois, représente 27% de l'énergie consommée dans l'industrie. On remarque donc que certaines industries possèdent un volume de consommations d'énergie par emploi plus importante que d'autres.

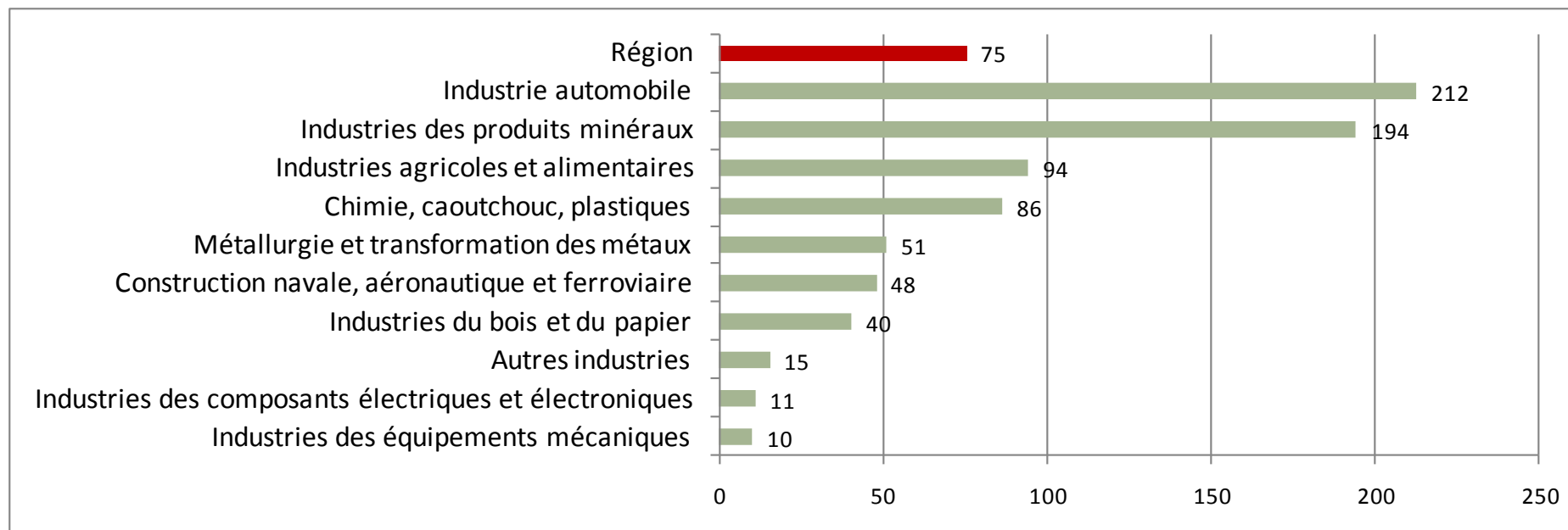
³ Les industries des produits minéraux recouvrent des activités comme la fabrication de produits en verre, en céramique, de matériaux de construction (ciment, plâtre, béton) ainsi que les industries extractives (minerais métalliques, pierres, sables, sel...)

Figure 22 : Consommations énergétiques du secteur industriel par branche d'activités



Basse-Normandie

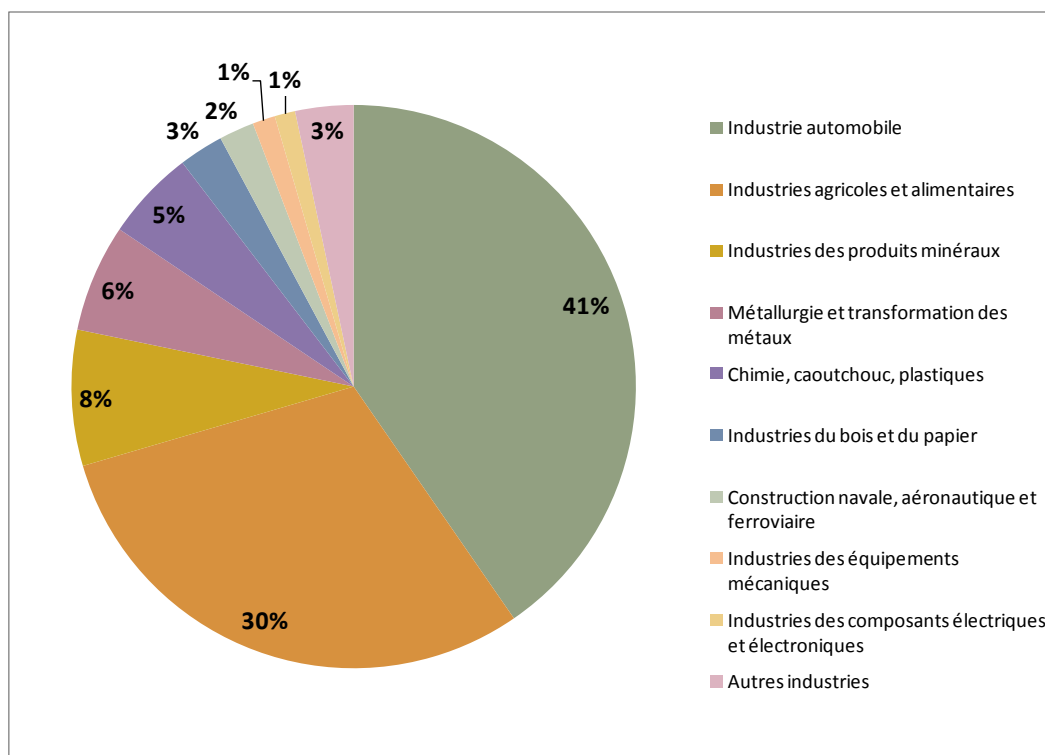
Figure 23 : Consommations énergétiques du secteur industriel par emploi et par branche d'activités pour la Basse-Normandie en MWh par emploi (SESSI/EXPLICIT)



3.5.2. Des intensités GES différentes en fonction des activités

Les émissions de gaz à effet de serre de la Région Basse-Normandie sont estimées à 1 300 kteqCO₂. Les industries de l'automobile représentent à elles seules 41% du bilan des émissions de gaz à effet de serre du secteur. Les industries agroalimentaires arrivent en deuxième position et représentent 30% du bilan des émissions de gaz à effet de serre.

Figure 24 : Répartition des émissions de GES par emploi industriel en Basse-Normandie

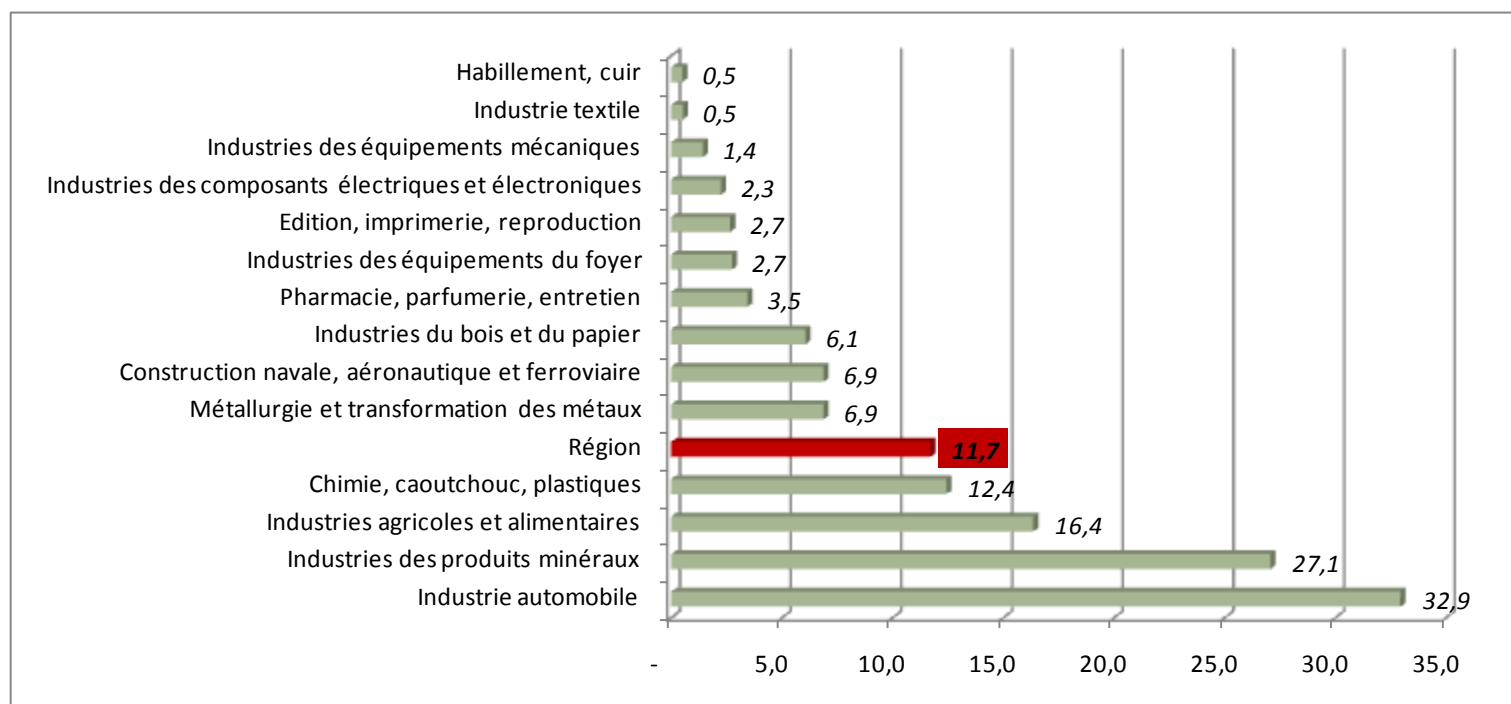


Basse-Normandie

La part des effectifs de certaines activités industrielles dans l'emploi local permet d'expliquer les variations de volume d'émissions de GES industriels à l'échelle des territoires ; les différentes branches ne consomment en effet pas les mêmes produits ou volumes d'énergie ni ne font appel aux mêmes équipements et procédés de fabrication. **Ces procédés et modes de consommation énergétique définissent des « intensités GES » variées des emplois industriels.**

Un emploi industriel en Basse-Normandie a émis en 2009, en moyenne 12 teqCO₂.

Figure 25 : Intensité-GES d'un emploi dans les différentes branches d'activité industrielles en teqCO₂ par emploi pour la Basse-Normandie (EXPLICIT)



3.6. Le Tertiaire

TERTIAIRE

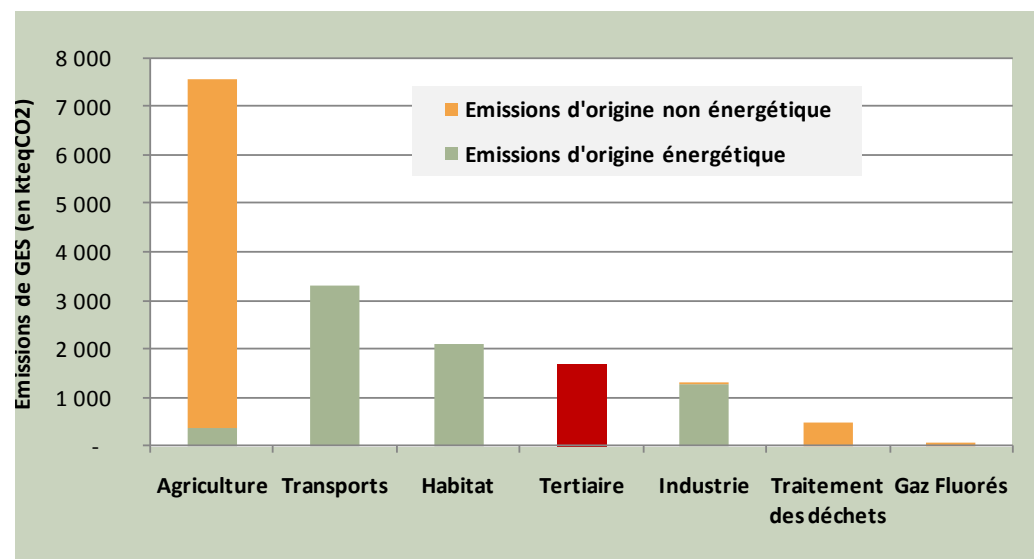
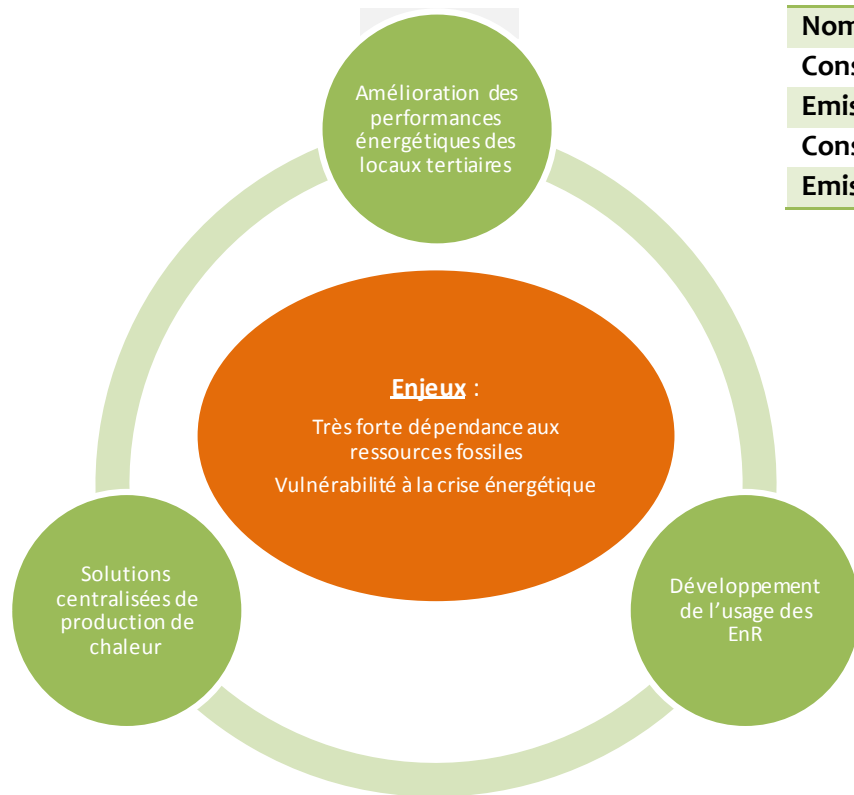
18 % des consommations d'énergie

16 % des émissions d'origine énergétique de gaz à effet de serre du territoire

3% des émissions de gaz à effet de serre d'origine non énergétique sur le territoire

Caractéristiques des émissions du tertiaire

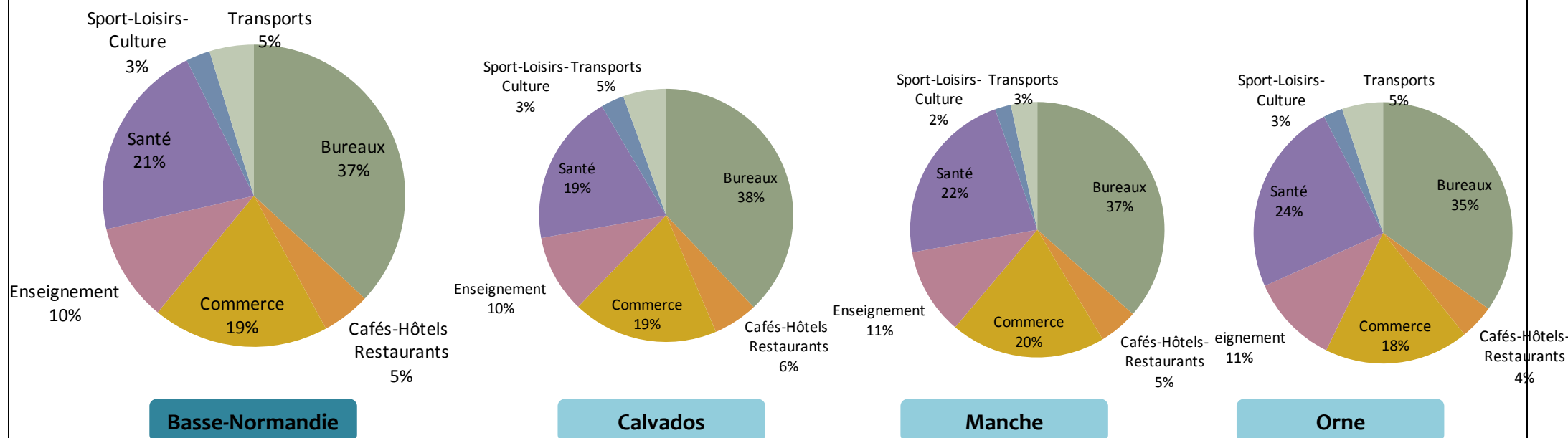
Nombre d'emplois tertiaires	450 000
Consommation d'énergie	7 590 GWh
Emissions de GES (en ktèq CO2)	1 670
Consommation par emploi (en MWh)	17
Emissions de GES par emploi (en tètq CO2)	3,7



3.6.1. 37% des emplois tertiaires de la Région Basse-Normandie sont des emplois de bureaux

En 2009, la Région Basse-Normandie offrait 450 000 emplois tertiaires sur son territoire dont 50% étaient localisés dans le département du Calvados. Cette répartition traduit la position du Calvados en tant que principal département d'activités tertiaires. Les activités de bureaux représentent 37% des emplois tertiaires. Le domaine de la Santé et des commerces regroupent respectivement 21% et 19% des emplois tertiaires de la Région.

Figure 26 : Répartition des emplois tertiaires par typologie d'activité



Cette répartition sectorielle varie selon les territoires considérés. Pour autant le secteur tertiaire étant constitué d'un panel d'activités assez homogène au niveau régional, cette répartition est quasi-identique à l'échelle des départements. Elle varie de manière plus significative à un niveau infra départemental. Cette répartition différente selon les territoires aura un impact à la fois en termes de consommations d'énergie mais également d'émissions de gaz à effet de serre.

3.6.2. La majorité des émissions de gaz à effet de serre liées au secteur tertiaire sont d'origine énergétique

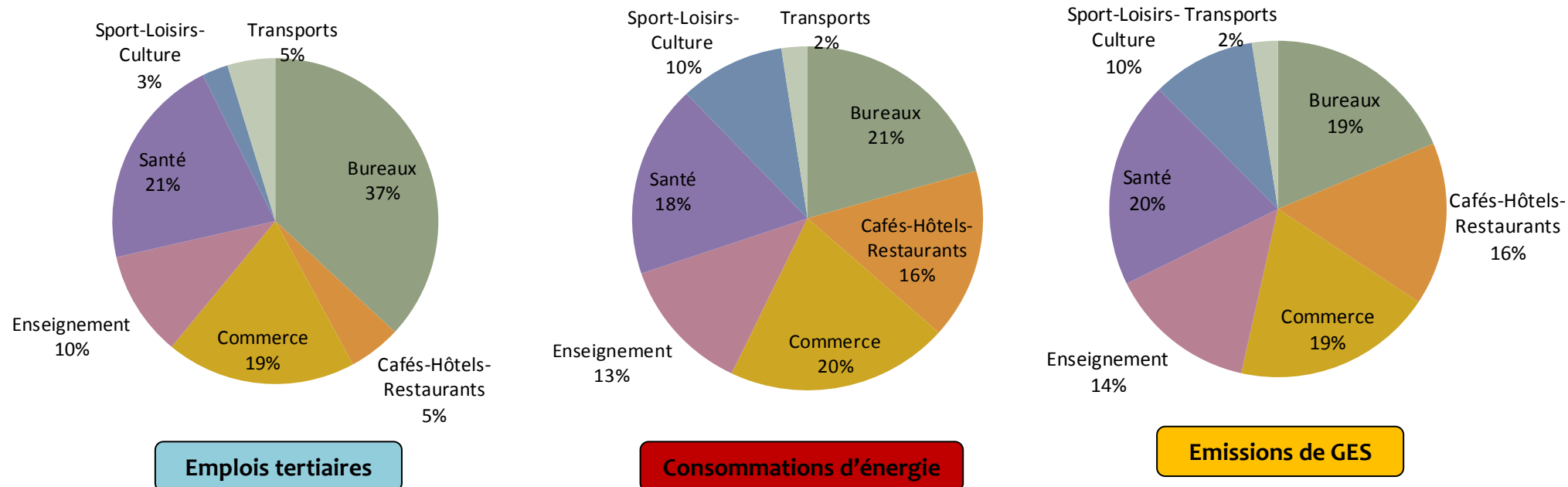
Les emplois tertiaire de la Région Basse-Normandie consomment 7 590 GWh par an et sont à l'origine de l'émission de 1 670 ktéqCO₂.

Les emplois de bureaux ont consommé 1 600 GWh en 2009 (soit 21% des consommations d'énergie). Il s'agit du premier secteur consommateur du territoire devant les commerces (20% des consommations d'énergie) et la Santé (18% des consommations d'énergie).

En termes de volume d'émissions la hiérarchie des secteurs n'est pas identique à celle observée pour les consommations d'énergie : le secteur de la santé est le premier secteur émetteur (330 ktéqCO₂), suivi par les bureaux et les commerces, qui ont émis le même volume d'émission en 2009 (19% du bilan des émissions de GES).

Il faut noter que les emplois de la branche Cafés, hôtels, restaurants qui concentrent 5% des emplois sont responsables de 16% des consommations énergétiques et des émissions des GES. A l'inverse, les emplois de bureaux qui représentent 37% des emplois du territoire ne sont responsables que de 21% des consommations d'énergie et 19% des émissions de GES. Ces sur-consommations/sous-consommations ou sur-émissions/sous-émissions sont liées à des usages différents et à une utilisation de produits énergétiques différents en fonction des secteurs.

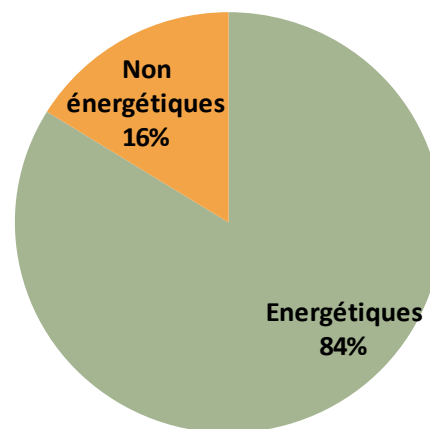
Figure 27 : Part des activités dans le bilan des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre



Les émissions de GES du secteur tertiaire représentent donc 1 670 kteqCO₂, soit 9% du bilan global des émissions. **Les émissions liées aux consommations d'énergie** (chauffage des locaux, production d'eau chaude sanitaire, cuisson, climatisation, usages spécifiques de l'électricité) **représentent 84% du bilan des émissions** (1 400 kteqCO₂).

Les émissions de gaz à effet de serre d'origine non énergétique représentent pour leur part 16% du bilan des émissions du secteur tertiaire (270 kteqCO₂) et sont liées aux fuites de fluides frigorigènes pour les usages de climatisation dans les locaux et de production de froid dans les commerces.

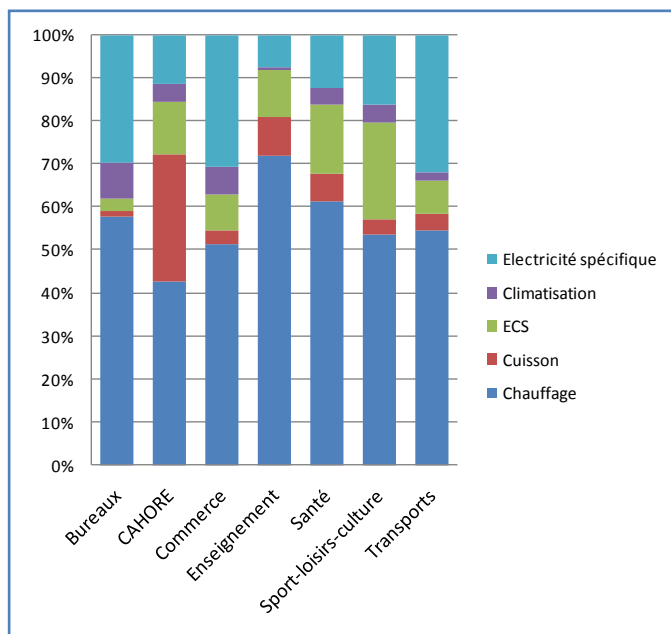
Figure 28 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire



3.6.3. Analyse des émissions de GES d'origine énergétique

Le volume moyen d'émissions d'origine énergétique par emploi est de 3,1 teqCO₂. L'importance de certaines branches dans l'emploi local permet d'expliquer les variations de volume d'émissions de GES à l'échelle territoriales ; les différents secteurs d'activité n'ont en effet pas les mêmes mix énergétiques et ne font pas le même usage de l'énergie qu'ils consomment (consommation d'électricité spécifique pour les activités de bureaux et activités hospitalières – machinerie médicale, production de froid, etc. – et besoin de cuisson dans l'activité d'hôtellerie-restauration par exemple) comme le montre le schéma suivant. **Ces mix énergétiques définissent des « intensités GES » variées des emplois tertiaires.**

Figure 29 : Répartition des consommations d'énergie du tertiaire par usage et par secteur⁴



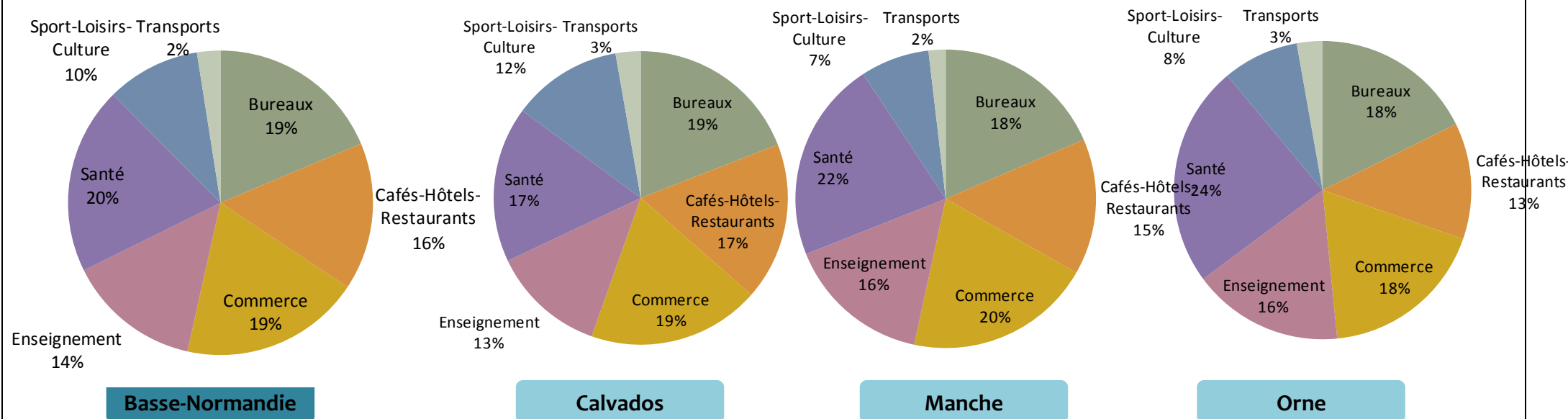
Le chauffage des locaux tertiaires représente le premier poste consommateur du tertiaire avec 56% des consommations globales. L'électricité spécifique représente 30% des consommations des bureaux, des commerces et des transports.

La production d'Eau Chaude Sanitaire représente 10 à 20% des consommations du secteur des cafés, hôtels et des restaurants, de l'enseignement, de la santé et du secteur des sports-loisirs-culture

Un emploi dans le secteur Sports-Loisirs-Culture (ex : gardien d'un gymnase ou employé dans un Musée ou une Bibliothèque) émet en moyenne 12 téqCO₂ par an, soit 8 fois plus qu'un emploi de bureau (1,5 téqCO₂ par an) : cela s'explique notamment par une « densité d'emploi » très différente dans ces secteurs.

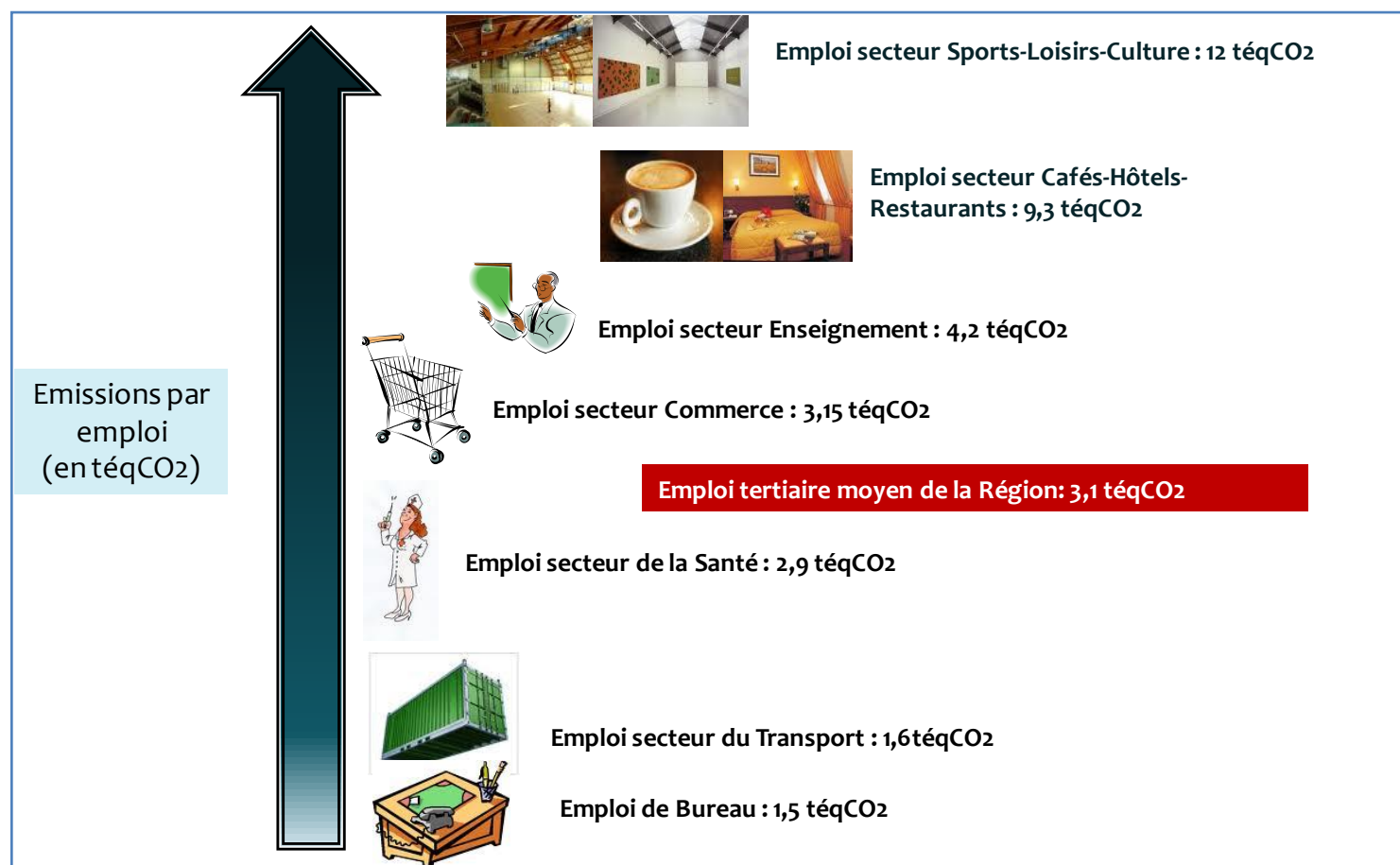
⁴ CAHORE = Cafés, Hôtels et Restaurants

Figure 30 : Répartition des émissions de GES par branche



La répartition par activité des emplois tertiaires explique les différences du niveau d'émissions moyen d'un emploi tertiaire à l'échelle des territoires de la Région. La présence d'un établissement de soin ou d'un établissement d'enseignement possédant des effectifs nombreux en rapport à l'emploi tertiaire total du territoire, par exemple, peut contribuer à une augmentation de l'intensité-GES des emplois de ce même territoire.

Figure 31 : Intensité-GES d'un emploi dans les différentes branches d'activité tertiaires

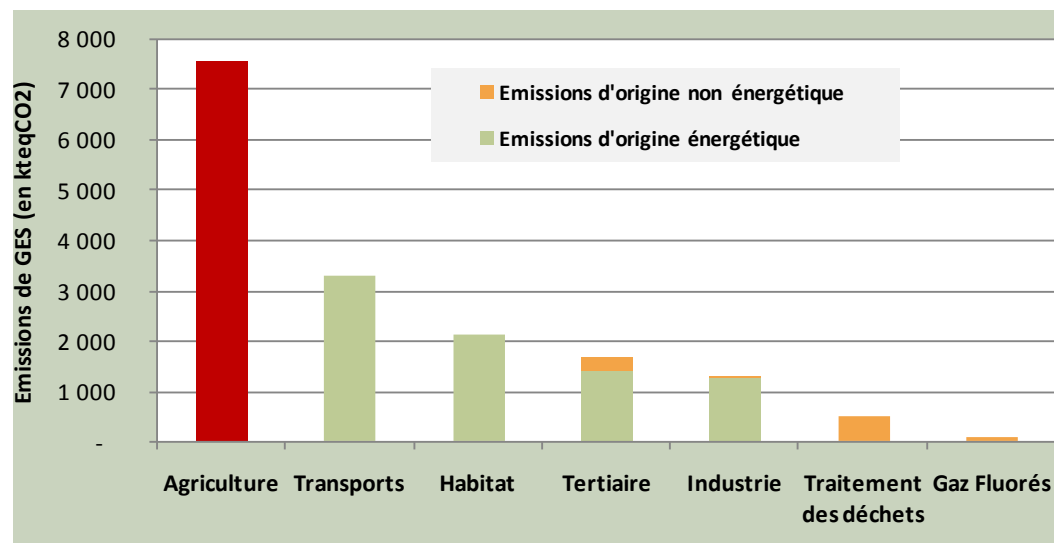
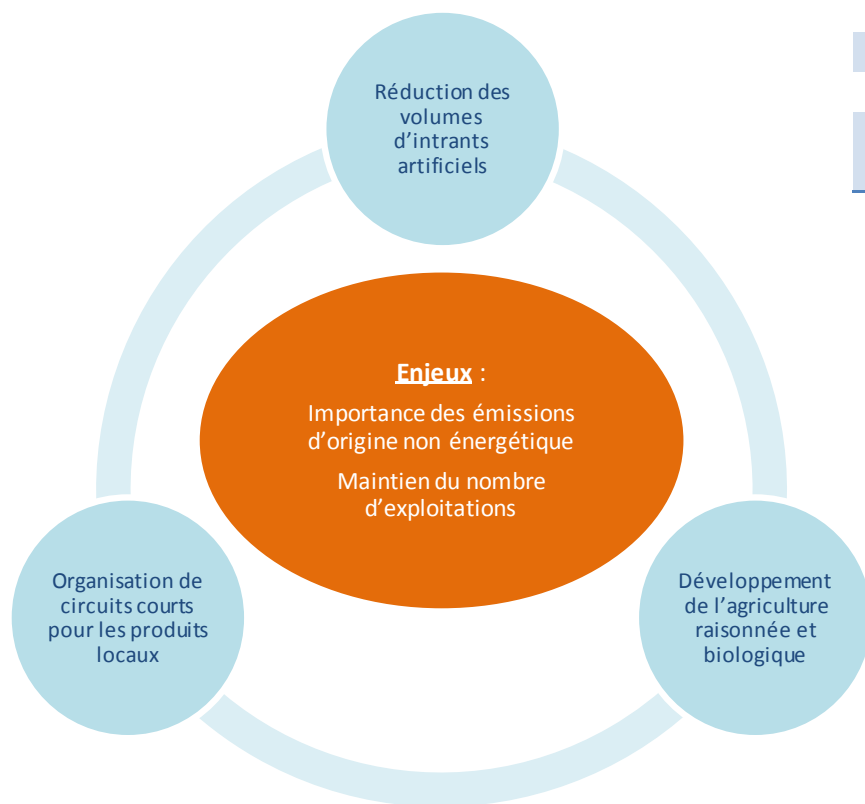


3.7. L'Agriculture

AGRICULTURE
4 % des consommations d'énergie
45 % émissions de gaz à effet de serre du territoire

Caractéristiques de l'agriculture

Superficie agricole utilisée communale (ha - 2000)	1 264 146
Nombre d'exploitations agricoles (2000)	36 615
Consommation d'énergie (en GWh)	1 900
Emissions de GES d'origine énergétique (en ktèq CO2)	380
Emissions de GES d'origine non énergétique (en ktèq CO2)	7 180



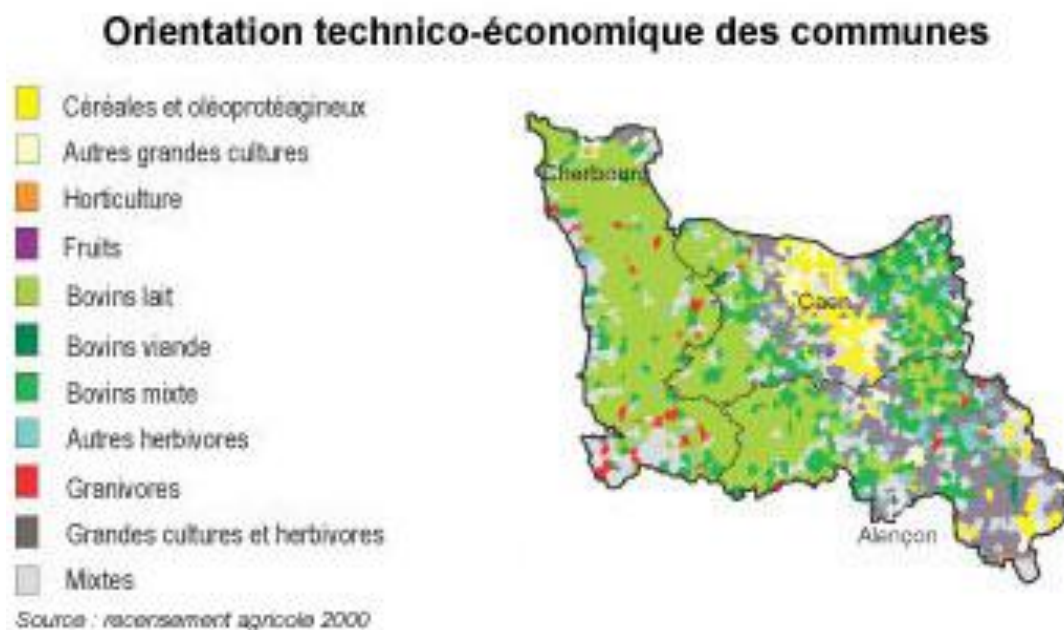
3.7.1. L'activité agricole en Basse-Normandie

3.7.1.1. Le recensement agricole 2000

L'agriculture bas-normande se caractérise par une activité tournée plus particulièrement vers l'élevage bovin de plein champ (production de lait et de viande) ; dans une moindre mesure, la surface agricole régionale est utilisée pour la culture de céréales et pour le fourrage.

Au recensement agricole de 2000, la région Basse-Normandie comptait 36 615 exploitations⁵. Le département de la Manche concentre la moitié des exploitations régionales pour 36% de la surface agricole utilisée. En fait, les exploitations de la Manche sont de taille inférieure à la moyenne régionale (25 ha par exploitation contre 36 ha à l'échelle bas-normande), tandis que dans le Calvados et dans l'Orne, les exploitations ont respectivement une surface moyenne de 45 ha et 50 ha.

Figure 32 : Orientations technico-économique des communes en Basse-Normandie (RA 2000)



L'activité agricole régionale ne présente pas à proprement parlé de spécificités départementales. L'élevage est l'orientation technico-économique dominante dans les exploitations, cette activité est davantage représentée dans le département de la Manche où 90% des exploitations font de l'élevage contre 75% dans le Calvados et l'Orne. Par ailleurs, la Manche est davantage tournée vers l'élevage bovin pour la production de lait, activité représentant le tiers des exploitations départementales (contre le quart dans les deux autres départements). Enfin, le quart de la surface agricole utilisée dans les départements du Calvados et de l'Orne concerne la production de céréales, tandis que cette proportion est de 10% dans le département de la Manche.

3.7.1.2. L'occupation des sols en Basse-Normandie en 2010

Même si depuis plusieurs années, l'agriculture bas-normande abandonne des terres, elle représente aujourd'hui encore 78% du territoire régional (contre 54% à l'échelle de la France). Elle se compose essentiellement d'espaces cultivés, de surfaces en herbe, de haies, de chemins et de bâtiments d'exploitations.

Figure 33 : Occupation des sols dans les pays bas-normands en 2010 (Agreste Basse-Normandie)



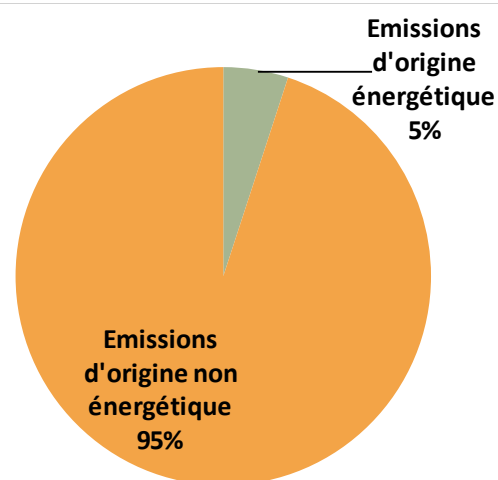
Source : Enquête-Lucas 2010 / SRISE Basse-Normandie

Les surfaces toujours en herbe (prairies naturelles) représentent 46% de la surface agricole actuelle. Dans la Manche, les prairies représentent même plus de la moitié de la surface. Les grandes cultures (céréales, oléagineux, protéagineux, betteraves et autres cultures industrielles) représentent 347 000 ha, soit 28% de la superficie agricole utilisée. Les cultures fourragères, ne comprenant pas les prairies naturelles occupent 24% de la surface totale. Enfin, les autres catégories, comprenant légumes, fleurs, fruits et plantations pérennes, ne représentent que 14 000 ha.

3.7.2. L'importance des émissions d'origine non énergétique

Le secteur agricole, responsable de la consommation de **1 900 GWh** par an est seulement le 5^{ème} secteur consommateur d'énergie de la Région Basse-Normandie. Cependant, il est le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire, toutes origines confondues, ayant émis en 2009, **7 600 kteqCO₂**. Les émissions de gaz à effet de serre d'origine non énergétique dominent et représentent 95% du bilan des émissions du secteur agricole et 90% des émissions de gaz à effet de serre non énergétique de la Région.

Figure 34 : Répartition des émissions de l'agriculture par origine

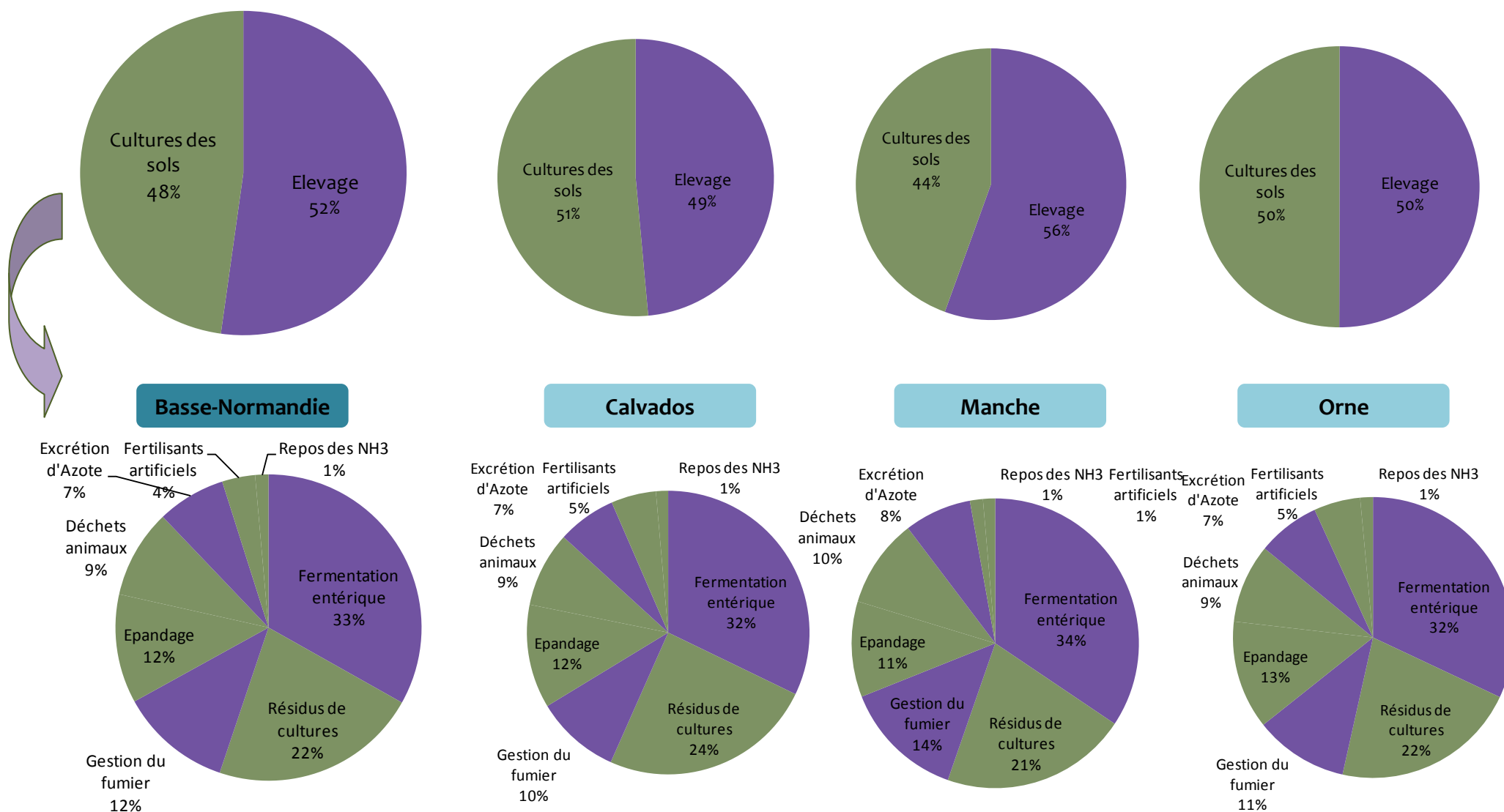


3.7.3. La répartition des émissions de gaz à effet de serre dans l'agriculture

Les émissions d'origine non énergétique représentent donc 95% du bilan des émissions agricoles. Elles sont liées à la fois à la culture du sol et à l'élevage. L'élevage représente à lui seul 51% de ces émissions.

Les émissions liées aux consommations d'énergie représentent 5% du bilan ; elles sont dues au chauffage des locaux et à l'utilisation d'engins agricoles.

Figure 35 : Répartition des émissions de GES d'origine non énergétique en Basse-Normandie



4. Prospective des consommations d'énergie et des émissions de GES

Les résultats de la prospective proviennent des hypothèses présentées dans ce rapport. Elle a pour objectif de préparer la scénarisation qui sera effectuée dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Climat Air Energie. Ces hypothèses seront donc soumises par la suite à l'ensemble des acteurs de la Région concertés pour l'élaboration de ce Schéma et sera amenée à évaluer. Les résultats définitifs de cette prospective seront revus au regard des résultats des exercices de prospective réalisés dans le cadre du SRCAE.

4.1. Les objectifs de l'exercice de prospective

L'étude prospective des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine énergétique du territoire de la Région Basse-Normandie réalisée à l'horizon 2020 a pour finalité de situer la Région dans le contexte des objectifs politiques de réduction des émissions de GES. L'idée directrice étant **d'estimer dans quelle mesure, compte tenu du développement du territoire, la définition d'orientations ambitieuses pour la politique énergie-climat à l'échelle de la Région mais également des territoires, permet d'engager la collectivité sur la piste du « Facteur 4 » et des objectifs de réduction des émissions de GES.**

La prospective des émissions de GES a été réalisée à l'échelle de la Région Basse-Normandie et pour les secteurs consommateurs d'énergie : Habitat, Transports, Tertiaire, Industrie et Agriculture. De ce fait, elle met en évidence **le rôle de chacun des secteurs dans l'évolution des émissions de GES du territoire.**

4.2. La construction de l'exercice de prospective

L'exercice de prospective est par définition un **exercice comparatif reposant sur une série d'hypothèses** d'évolution des déterminants énergie-GES. Pour la simulation des émissions de la Région Basse-Normandie en 2020, **deux scénarios d'évolution des déterminants énergie-GES ont été définis : un scénario « tendanciel » et un scénario « volontariste ».**

Deux types d'hypothèses ont été intégrés à ces scénarios : des hypothèses indépendantes de la politique énergie-climat de la collectivité – ces hypothèses sont communes aux deux scénarios et issues des principaux documents de programmation du territoire – et des hypothèses d'orientations de la politique énergie-climat :

- le scénario tendanciel intègre les mesures réglementaires du Grenelle de l'Environnement et voit la poursuite des grandes tendances observées sur le territoire depuis la fin des années 1990 ;
- le scénario volontariste intègre la mise en œuvre d'une politique énergie-climat territoriale ambitieuse, au-delà des mesures réglementaires du Grenelle de l'Environnement et ciblée sur les principaux enjeux identifiés dans la phase de diagnostic.

Les hypothèses des scénarios élaborés pour la prospective ont été **formulées sur la base de documents sectoriels publiés à l'échelle territoriale, puis transmises et validées par la DREAL Basse-Normandie et le Conseil Régional de Basse-Normandie.**

4.2.1. Les hypothèses communes aux deux scénarios

Hypothèses à l'horizon 2020		Hypothèses communes aux 2 scénarios Evolutions du territoire indépendantes de la politique énergie-climat de la collectivité																												
		Hypothèse proposée	Source																											
HABITAT	Evolution de la population	Projections INSEE : +0,22% par an sur 2007-2040 Tendance 1990-2007 : +0,29% de population par an	INSEE - Cent pour Cent Basse-Normandie n°208 (décembre 2010)																											
	Nombre de ménages et rythme de construction de logements	Construction de résidences principales sur la période 2005-2008 : <table><tr><th>Année</th><th>Logements individuels</th><th>Logements collectifs</th></tr><tr><td>2005</td><td>8038</td><td>3031</td></tr><tr><td>2006</td><td>8319</td><td>2574</td></tr><tr><td>2007</td><td>8256</td><td>3464</td></tr><tr><td>2008</td><td>6557</td><td>2661</td></tr><tr><td>Ensemble</td><td>31170</td><td>11730</td></tr></table> Construction de 10 725 résidences principales par an sur la période 2005-2008	Année	Logements individuels	Logements collectifs	2005	8038	3031	2006	8319	2574	2007	8256	3464	2008	6557	2661	Ensemble	31170	11730	EXPLICIT A valider									
	Année	Logements individuels	Logements collectifs																											
	2005	8038	3031																											
	2006	8319	2574																											
2007	8256	3464																												
2008	6557	2661																												
Ensemble	31170	11730																												
Surface Moyenne des logements	Sur le parc existant : Logements collectifs : 55m² Logements individuels : 87 m² Poursuite de la tendance	EXPLICIT/INSEE A valider																												
Répartition Maisons individuelles (MI) / Immeubles collectifs (IC)	L'hypothèse proposée est de prolonger, pour les constructions sur la période 2010-2030, la répartition MI / IC observée pour la Région sur la période 1990-2008 soit - 78% de logements individuels - 22% de logements collectifs	EXPLICIT A valider																												
TERTIAIRE	Evolution du nombre d'emplois tertiaires	Croissance équivalente à la croissance de la population : +0,22% par an sur 2007-2040	EXPLICIT A valider																											
	Répartition des emplois tertiaires	Répartition équivalente à celle de l'année 2009 : <table><tr><td>Bureaux</td><td>38%</td></tr><tr><td>Santé</td><td>19%</td></tr><tr><td>Commerce</td><td>19%</td></tr><tr><td>Enseignement</td><td>10%</td></tr><tr><td>Cafés-Hôtels-Restaurants</td><td>6%</td></tr><tr><td>Transports</td><td>5%</td></tr><tr><td>Sport-Loisirs-Culture</td><td>3%</td></tr></table>	Bureaux	38%	Santé	19%	Commerce	19%	Enseignement	10%	Cafés-Hôtels-Restaurants	6%	Transports	5%	Sport-Loisirs-Culture	3%	EXPLICIT A valider													
	Bureaux	38%																												
	Santé	19%																												
Commerce	19%																													
Enseignement	10%																													
Cafés-Hôtels-Restaurants	6%																													
Transports	5%																													
Sport-Loisirs-Culture	3%																													
Evolution des surfaces tertiaires	Stabilité du ratio surface/emploi	EXPLICIT A valider																												
Répartition des surfaces tertiaires	Répartition équivalente à celle de l'année 2009 : <table><tr><td>Commerce</td><td>22%</td></tr><tr><td>Enseignement</td><td>20%</td></tr><tr><td>Bureaux</td><td>19%</td></tr><tr><td>Santé</td><td>17%</td></tr><tr><td>Cafés-Hôtels-Restaurants</td><td>11%</td></tr><tr><td>Sport-Loisirs-Culture</td><td>10%</td></tr><tr><td>Transports</td><td>2%</td></tr></table>	Commerce	22%	Enseignement	20%	Bureaux	19%	Santé	17%	Cafés-Hôtels-Restaurants	11%	Sport-Loisirs-Culture	10%	Transports	2%	EXPLICIT A valider														
Commerce	22%																													
Enseignement	20%																													
Bureaux	19%																													
Santé	17%																													
Cafés-Hôtels-Restaurants	11%																													
Sport-Loisirs-Culture	10%																													
Transports	2%																													
TRANSPORTS	Nombre de déplacements par personne	Stabilité du nombre de déplacements par personne	EXPLICIT A valider																											
	Fréquentation des TER	La fréquentation des TER a augmenté de plus de 20% sur le réseau entre 2004 et 2007 Poursuite de la tendance d'ici 2020	Plan Régional de Déplacements des Voyageurs Explicit A valider																											
INDUSTRIE	Evolution du nombre d'emplois industriels	Croissance équivalente à la croissance de la population : +0,22% par an sur 2007-2040	EXPLICIT A valider																											
	Répartition des emplois industriels	Répartition équivalente à celle de l'année 2009 : <table><tr><td>Industries agricoles et alimentaires</td><td>22%</td></tr><tr><td>Industrie automobile</td><td>14%</td></tr><tr><td>Industries des équipements mécaniques</td><td>11%</td></tr><tr><td>Métallurgie et transformation des métaux</td><td>10%</td></tr><tr><td>Industries des composants électriques et électroniques</td><td>9%</td></tr><tr><td>Industries du bois et du papier</td><td>5%</td></tr><tr><td>Chimie, caoutchouc, plastiques</td><td>5%</td></tr><tr><td>Edition, imprimerie, reproduction</td><td>5%</td></tr><tr><td>Industries des équipements du foyer</td><td>4%</td></tr><tr><td>Pharmacie, parfumerie, entretien</td><td>4%</td></tr><tr><td>Habillement, cuir</td><td>3%</td></tr><tr><td>Construction navale, aéronautique et ferroviaire</td><td>3%</td></tr><tr><td>Industries des produits minéraux</td><td>3%</td></tr><tr><td>Industrie textile</td><td>1%</td></tr></table>	Industries agricoles et alimentaires	22%	Industrie automobile	14%	Industries des équipements mécaniques	11%	Métallurgie et transformation des métaux	10%	Industries des composants électriques et électroniques	9%	Industries du bois et du papier	5%	Chimie, caoutchouc, plastiques	5%	Edition, imprimerie, reproduction	5%	Industries des équipements du foyer	4%	Pharmacie, parfumerie, entretien	4%	Habillement, cuir	3%	Construction navale, aéronautique et ferroviaire	3%	Industries des produits minéraux	3%	Industrie textile	1%
Industries agricoles et alimentaires	22%																													
Industrie automobile	14%																													
Industries des équipements mécaniques	11%																													
Métallurgie et transformation des métaux	10%																													
Industries des composants électriques et électroniques	9%																													
Industries du bois et du papier	5%																													
Chimie, caoutchouc, plastiques	5%																													
Edition, imprimerie, reproduction	5%																													
Industries des équipements du foyer	4%																													
Pharmacie, parfumerie, entretien	4%																													
Habillement, cuir	3%																													
Construction navale, aéronautique et ferroviaire	3%																													
Industries des produits minéraux	3%																													
Industrie textile	1%																													
AGRICULTURE	Evolution de la Surface agricole utile sur le territoire	Perte de 2 500 ha de terres agricoles chaque année	DREAL BN																											
	Répartition de l'usage de la SAU Nombre d'animaux par exploitation	Part Prairies naturelles en 2009 : 46% Part Terres labourables en 2009 : 54% Stabilité de cette répartition Stabilité du nombre moyen d'animaux par exploitation	Statistique agricole annuelle 2009 - Agreste Basse Normandie																											

4.2.2. Les hypothèses relatives à la politique énergie-climat de la collectivité dans les scénarios

Hypothèses à l'horizon 2020 et 2030		Scénario tendanciel d'évolution des émissions de GES		Scénario 'Politique énergie-climat durable'																																																																																																												
Hypothèses sur l'action des autorités territoriales pour la gestion des problématiques énergie-climat		Application de la réglementation nationale et réalisation d'Initiatives isolées		Politique volontariste de la collectivité pour atteindre les objectifs européens de 2020 et réaliser les objectifs du Grenelle de l'Environnement																																																																																																												
		Hypothèse proposée	Source	Hypothèse proposée	Source																																																																																																											
HABITAT	Performance énergétique des logements existants	Stabilité du taux de rénovation énergétique du parc de logements au rythme annuel national de 1%. Les opérations de rénovation énergétique des logements permettent d'améliorer la performance thermique des logements de 20% en moyenne.	EXPLICIT A valider	L'effort de rénovation énergétique des logements est poussé à 3% du parc de logements construits avant 1975 sur 2010-2020 puis 6% par an entre 2020 et 2030. Entre 2020 et 2030, 3% des logements du parc existant construits sur la période 1975-2010 sont également rénovés chaque année. Les opérations de rénovation énergétique des logements permettent d'améliorer la performance thermique des logements de 30% en moyenne pour les opérations réalisées entre 2010 et 2020 et de 40% entre 2020 et 2030.	EXPLICIT A valider																																																																																																											
	Performance énergétique des logements neufs	>Respect de la RT 2005 : en zone climatique H1 (Calvados et Orne), pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 130 kWh/m²/an pour les logements exploitant des énergies fossiles et 250 kWh/m²/an pour les logements équipés d'un chauffage électrique En zone climatique H2 (Manche), pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 110 kWh/m²/an pour les logements exploitant des énergies fossiles et 190 kWh/m²/an pour les logements équipés d'un chauffage électrique >Respect de la RT 2012 pour les logements construits entre 2012 et 2019 : 60 kWh/m²/an en zone climatique H1 ou 55 kWh/m²/an en zone climatique H2 pour 5 usages : chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes) >Les logements construits à partir de 2020 sont des logements à énergie positive (leur niveau de consommation énergétique est de 50 kWh/m²/an) <i>Niveaux de consommation exprimés en énergie primaire</i>	EXPLICIT / Grenelle II A valider	>Respect de la RT 2005 : en zone climatique H1, pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 130 kWh/m²/an pour les logements exploitant des énergies fossiles et 250 kWh/m²/an pour les logements équipés d'un chauffage électrique En zone climatique H2 (Manche), pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 110 kWh/m²/an pour les logements exploitant des énergies fossiles et 190 kWh/m²/an pour les logements équipés d'un chauffage électrique >Respect de la RT 2012 pour les logements construits entre 2012 et 2019 : 60 kWh/m²/an en zone climatique H1 ou 55 kWh/m²/an en zone climatique H2 pour 5 usages : chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes) >15% des logements collectifs construits entre 2015 et 2020 sont des logements à énergie positive, les logements construits à partir de 2020 sont des logements à énergie positive (leur niveau de consommation énergétique est de 40 kWh/m²/an) <i>Niveaux de consommation exprimés en énergie primaire</i>	EXPLICIT / Grenelle II A valider																																																																																																											
	Part de marché des énergies de chauffage des logements	Maintien des parts de marché <table><tr><td>Chauffage urbain</td><td>3%</td></tr><tr><td>Gaz de ville</td><td>25%</td></tr><tr><td>Fioul</td><td>24%</td></tr><tr><td>Electricité</td><td>33%</td></tr><tr><td>GPL</td><td>4%</td></tr><tr><td>Bois</td><td>10%</td></tr></table> Hypothèses de stabilité du contenu CO2 moyen des réseaux de chaleur (en kgCO2 par kWh): <table><tr><td>Commune</td><td>2009</td><td>2020</td><td>2030</td></tr><tr><td>Alençon</td><td>0,261</td><td>0,261</td><td>0,261</td></tr><tr><td>Argentan</td><td>0,237</td><td>0,237</td><td>0,237</td></tr><tr><td>Bayeux</td><td>0,055</td><td>0,055</td><td>0,055</td></tr><tr><td>Caen</td><td>0,195</td><td>0,195</td><td>0,195</td></tr><tr><td>Cherbourg 1</td><td>0,246</td><td>0,246</td><td>0,246</td></tr><tr><td>Cherbourg 2</td><td>0,254</td><td>0,254</td><td>0,254</td></tr><tr><td>Falaise</td><td>0,028</td><td>0,028</td><td>0,028</td></tr><tr><td>Fiers</td><td>0,276</td><td>0,276</td><td>0,276</td></tr><tr><td>Herouville Saint Clair</td><td>0,161</td><td>0,161</td><td>0,161</td></tr><tr><td>La Ferté Macé</td><td>0,035</td><td>0,035</td><td>0,035</td></tr><tr><td>Lisieux</td><td>0,004</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr></table>	Chauffage urbain	3%	Gaz de ville	25%	Fioul	24%	Electricité	33%	GPL	4%	Bois	10%	Commune	2009	2020	2030	Alençon	0,261	0,261	0,261	Argentan	0,237	0,237	0,237	Bayeux	0,055	0,055	0,055	Caen	0,195	0,195	0,195	Cherbourg 1	0,246	0,246	0,246	Cherbourg 2	0,254	0,254	0,254	Falaise	0,028	0,028	0,028	Fiers	0,276	0,276	0,276	Herouville Saint Clair	0,161	0,161	0,161	La Ferté Macé	0,035	0,035	0,035	Lisieux	0,004	0,004	0,004	EXPLICIT A valider	Energie de chauffage 2008 2020 2030 Chauffage urbain 3% 6% 10% Gaz de ville 25% 23% 20% Fioul 24% 20% 15% Electricité 33% 33% 33% GPL 4% 3% 2% Bois 10% 15% 20% Hypothèses sur le contenu CO2 moyen des réseaux de chaleur (bois + appoint gaz) : <table><tr><td>Commune</td><td>2009</td><td>2020</td><td>2030</td></tr><tr><td>Alençon</td><td>0,261</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Argentan</td><td>0,237</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Bayeux</td><td>0,055</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Caen</td><td>0,195</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Cherbourg 1</td><td>0,246</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Cherbourg 2</td><td>0,254</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Falaise</td><td>0,028</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Fiers</td><td>0,276</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Herouville Saint Clair</td><td>0,161</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>La Ferté Macé</td><td>0,035</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr><tr><td>Lisieux</td><td>0,004</td><td>0,004</td><td>0,004</td></tr></table>	Commune	2009	2020	2030	Alençon	0,261	0,004	0,004	Argentan	0,237	0,004	0,004	Bayeux	0,055	0,004	0,004	Caen	0,195	0,004	0,004	Cherbourg 1	0,246	0,004	0,004	Cherbourg 2	0,254	0,004	0,004	Falaise	0,028	0,004	0,004	Fiers	0,276	0,004	0,004	Herouville Saint Clair	0,161	0,004	0,004	La Ferté Macé	0,035	0,004	0,004	Lisieux	0,004	0,004	0,004
Chauffage urbain	3%																																																																																																															
Gaz de ville	25%																																																																																																															
Fioul	24%																																																																																																															
Electricité	33%																																																																																																															
GPL	4%																																																																																																															
Bois	10%																																																																																																															
Commune	2009	2020	2030																																																																																																													
Alençon	0,261	0,261	0,261																																																																																																													
Argentan	0,237	0,237	0,237																																																																																																													
Bayeux	0,055	0,055	0,055																																																																																																													
Caen	0,195	0,195	0,195																																																																																																													
Cherbourg 1	0,246	0,246	0,246																																																																																																													
Cherbourg 2	0,254	0,254	0,254																																																																																																													
Falaise	0,028	0,028	0,028																																																																																																													
Fiers	0,276	0,276	0,276																																																																																																													
Herouville Saint Clair	0,161	0,161	0,161																																																																																																													
La Ferté Macé	0,035	0,035	0,035																																																																																																													
Lisieux	0,004	0,004	0,004																																																																																																													
Commune	2009	2020	2030																																																																																																													
Alençon	0,261	0,004	0,004																																																																																																													
Argentan	0,237	0,004	0,004																																																																																																													
Bayeux	0,055	0,004	0,004																																																																																																													
Caen	0,195	0,004	0,004																																																																																																													
Cherbourg 1	0,246	0,004	0,004																																																																																																													
Cherbourg 2	0,254	0,004	0,004																																																																																																													
Falaise	0,028	0,004	0,004																																																																																																													
Fiers	0,276	0,004	0,004																																																																																																													
Herouville Saint Clair	0,161	0,004	0,004																																																																																																													
La Ferté Macé	0,035	0,004	0,004																																																																																																													
Lisieux	0,004	0,004	0,004																																																																																																													

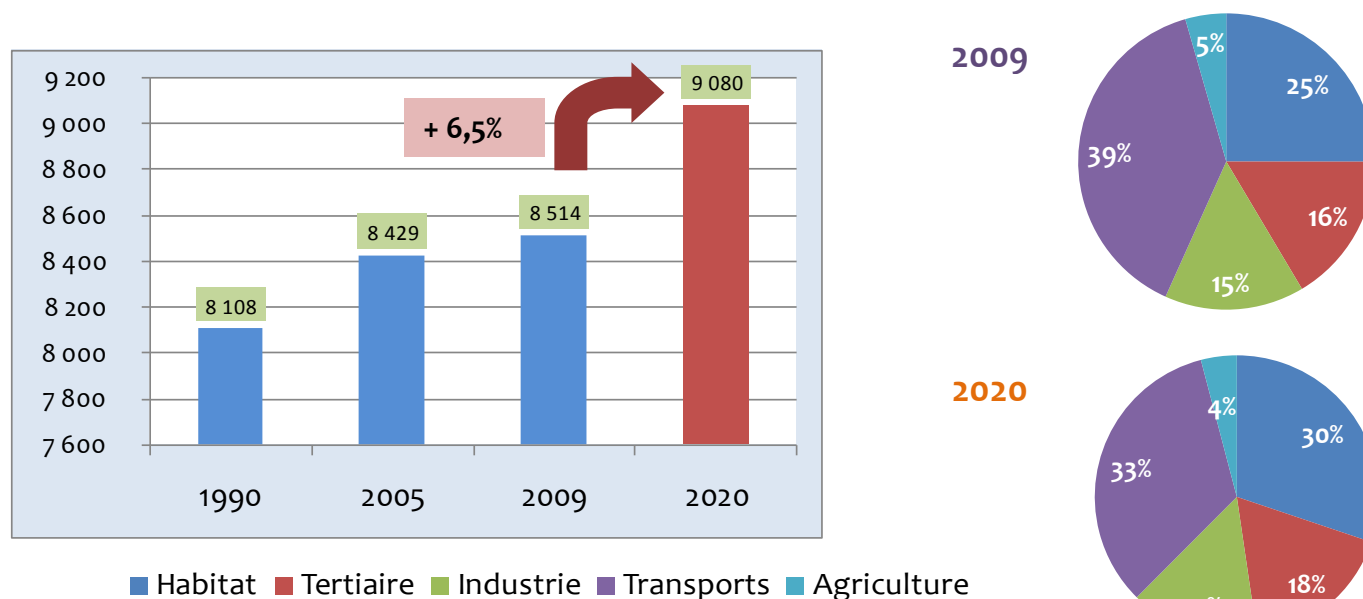
Hypothèses à l'horizon 2020 et 2030 Hypothèses sur l'action des autorités territoriales pour la gestion des problématiques énergie-climat		Scénario tendanciel d'évolution des émissions de GES Application de la réglementation nationale et réalisation d'initiatives isolées		Scénario 'Politique énergie-climat durable' Politique volontariste de la collectivité pour atteindre les objectifs européens de 2020 et réaliser les objectifs du Grenelle de l'Environnement	
		Hypothèse proposée	Source	Hypothèse proposée	Source
TERTIAIRE	Performance énergétique des bâtiments existants	Stabilité du taux de rénovation énergétique du parc de bâtiments tertiaires au rythme annuel de 1%. Les opérations de rénovation énergétique des bâtiments permettent d'améliorer la performance thermique des logements de 30% en moyenne.	EXPLICIT A valider	L'effort de rénovation énergétique des bâtiments est ciblé sur les surfaces d'enseignement, des commerces et des bureaux (61% des surfaces tertiaires du territoire) ; 4% de ces surfaces sont rénovées chaque année. Les opérations de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires ciblent les locaux les plus anciens et permettent d'améliorer leur performance thermique de 40% en moyenne.	EXPLICIT A valider
	Performance énergétique des bâtiments neufs	>Respect de la RT 2005 : en zone climatique H1 (Calvados et Orne), pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 130 kWh/m²/an pour les bâtiments exploitant des énergies fossiles et 250 kWh/m²/an pour les bâtiments équipés d'un chauffage électrique En zone climatique H2 (Manche), pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 110 kWh/m²/an pour les bâtiments exploitant des énergies fossiles et 190 kWh/m²/an pour les bâtiments équipés d'un chauffage électrique >Respect de la RT 2012 pour les bâtiments construits entre 2012 et 2019 : 60 kWh/m²/an en zone climatique H1 ou 55 kWh/m²/an en zone climatique H2 pour 5 usages : chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes) >Les bâtiments construits à partir de 2020 sont des logements à énergie positive (leur niveau de consommation énergétique est de 50 kWh/m²/an) <i>Niveaux de consommation exprimés en énergie primaire</i>	Grenelle II - EXPLICIT A valider	>Respect de la RT 2005 : en zone climatique H1, pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 130 kWh/m²/an pour les bâtiments exploitant des énergies fossiles et 250 kWh/m²/an pour les bâtiments équipés d'un chauffage électrique En zone climatique H2 (Manche), pour les consommations de chauffage, refroidissement et production d'ECS, 110 kWh/m²/an pour les bâtiments exploitant des énergies fossiles et 190 kWh/m²/an pour les bâtiments équipés d'un chauffage électrique >Respect de la RT 2012 pour les bâtiments construits entre 2012 et 2019 : 60 kWh/m²/an en zone climatique H1 ou 55 kWh/m²/an en zone climatique H2 pour 5 usages : chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes) >15% des bâtiments construits entre 2015 et 2020 sont des bâtiments à énergie positive, les bâtiments construits à partir de 2020 sont des bâtiments à énergie positive (leur niveau de consommation énergétique est de 40 kWh/m²/an) <i>Niveaux de consommation exprimés en énergie primaire</i>	Grenelle II - EXPLICIT A valider
TRANSPORTS	Déplacements interurbains : Evolution des kilomètres parcourus (VP, VUL, PL)	Croissance des voyageurs.kilomètres en interurbain au même rythme que la population (+0,22% par an sur la période 2007-2040).	EXPLICIT A valider	Croissance des voyageurs.kilomètres en interurbain au même rythme que la population(+0,22% par an sur la période 2007-2040). Augmentation du taux de remplissage des VP : 1,5 en 2020 et 1,8 en 2030.	EXPLICIT A valider
INDUSTRIE	Part des énergies consommées dans le secteur industriel	Les consommations d'énergie de l'industrie augmentent dans les mêmes proportions que l'emploi industriel (lui-même évoluant au même rythme que la population).	EXPLICIT A valider	La consommation d'énergie par emploi du secteur industriel diminue de 10% sur la période 2010-2020 puis de 10% supplémentaires entre 2020 et 2030	EXPLICIT A valider

4.3. Les résultats de l'étude prospective des émissions de GES de la Région Basse-Normandie

Cette partie présente l'évolution des émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique sur le territoire de la Région, calculée pour le scénario tendanciel et pour le scénario volontariste.

4.3.1. 6,5% d'augmentation des émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2009 et 2020 dans le scénario tendanciel

Figure 36 : Evolution des émissions d'origine énergétique dans le « Scénario Tendanciel » (en ktéqCO₂) et répartition sectorielle

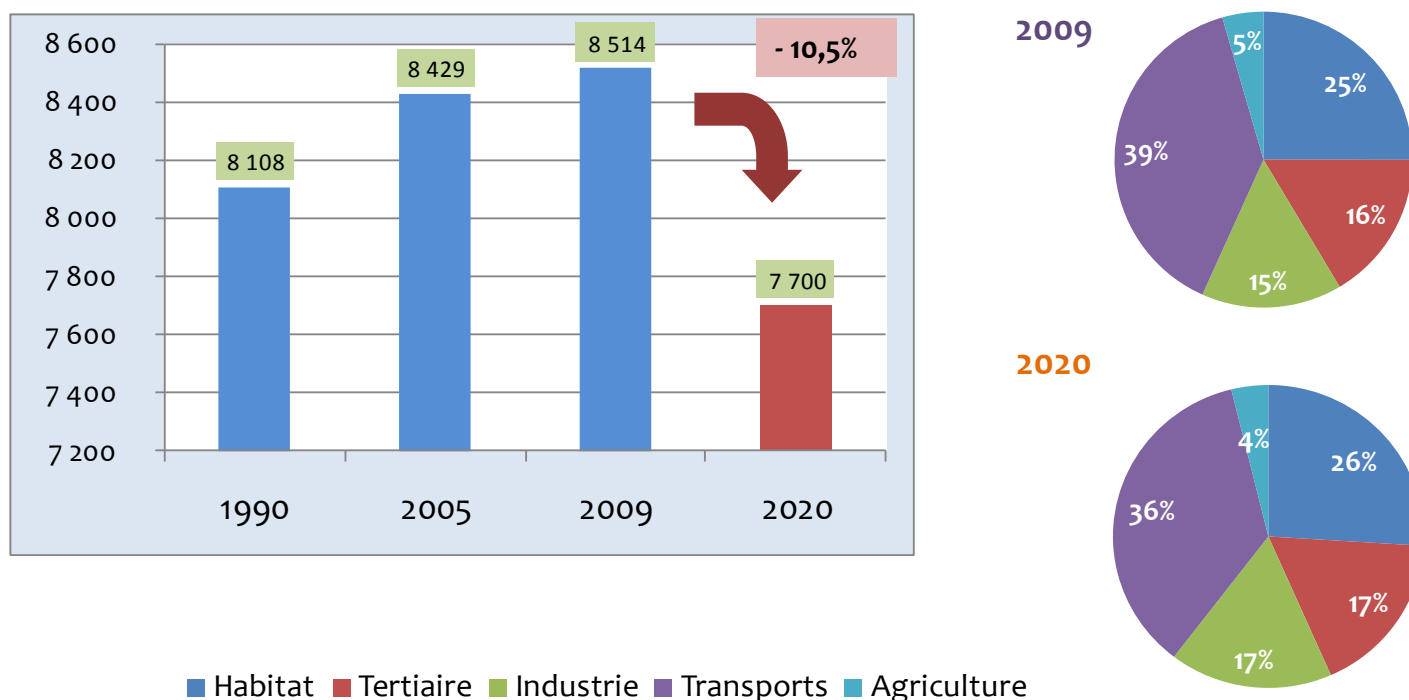


En Basse-Normandie, les émissions de GES d'origine énergétique connaissent, entre 2009 et 2020, **une hausse de 6,4% dans le scénario tendanciel**. **Ce sont les émissions du secteur des Bâtiments (habitat et tertiaire réunis) qui augmentent le plus : +800 ktéqCO₂, soit une croissance de 70kteqCO₂ par an**. Les émissions des transports sont en baisse (3 300 ktéqCO₂ en 2009 contre 3050 ktéqCO₂ en 2020) malgré l'augmentation du nombre d'usagers.

Notons que le maintien du rythme de rénovation énergétique des bâtiments (environ 1% par an) et la mise en œuvre des réglementations thermiques du Grenelle de l'Environnement pour les constructions neuves de bâtiments **ne permettent pas de réduire la part des bâtiments dans les émissions d'origine énergétique en 2020 (30%)**.

4.3.2. Les émissions d'origine énergétique en baisse de près de 11% sur 2009-2020 dans le scénario volontariste

Figure 37 : Evolution des émissions d'origine énergétique dans le « Scénario Volontariste » (en ktéqCO₂) et répartition sectorielle



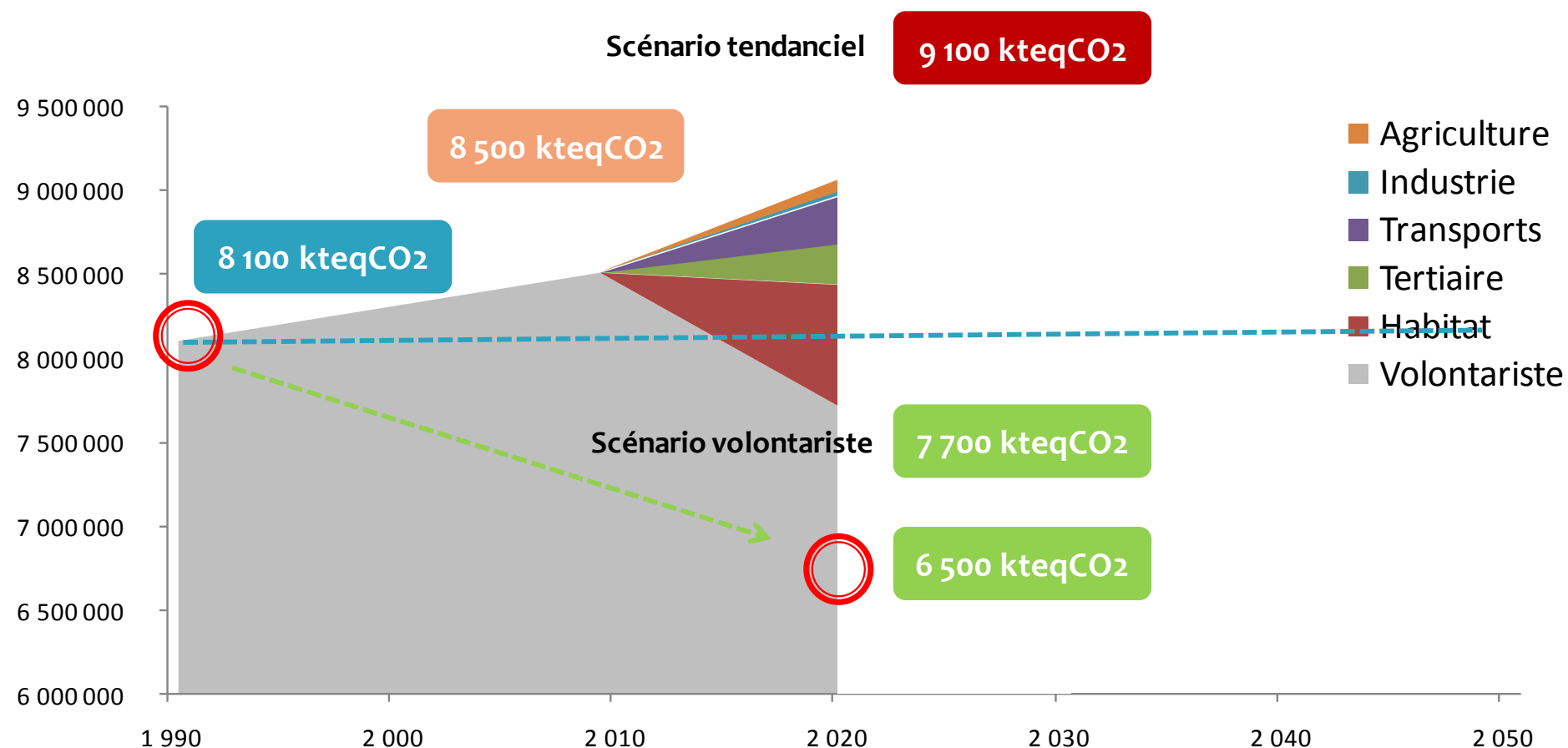
La réalisation des objectifs du scénario volontariste permet de **réduire le volume annuel d'émissions de GES d'origine énergétique de près de 11% à l'horizon 2020**. Cette réduction des émissions est d'abord le fruit de lourds efforts dans deux secteurs : les Transports (550 ktéqCO₂ de réduction entre 2009 et 2020) et l'Habitat (130 ktéqCO₂ de réduction entre 2009 et 2020).

Les objectifs très ambitieux de rénovation du parc de résidences principales existant en 2009 cumulés au développement de la part des énergies à faible contenu carbone permettent de **réduire les émissions de GES du 'parc 2009' de 2 130 ktéqCO₂ en 2010 à 2 000 ktéqCO₂ en 2020.**

Concernant les Transports, **l'augmentation du taux de remplissage des véhicules de 1,4 à 1,8 pour les déplacements interurbains et l'augmentation de l'efficacité énergétique des véhicules résultent sur une diminution de 20% des émissions de gaz à effet de serre en 2020 par rapport à celles enregistrées en 2009.**

4.3.3. Evolution comparative des émissions de gaz à effet de serre dans les deux scénarios et objectifs de réduction des émissions

Figure 38 : Différentiel d'évolution des émissions d'origine énergétique dans les deux scénarios



Le scénario volontariste mène vers un niveau d'émissions d'origine énergétique annuel de 7 700 ktéqCO₂ en 2020 contre 9 100 ktéqCO₂ pour le scénario tendanciel (1 400 ktéqCO₂ de plus).

Habitat et Transports sont les deux premiers secteurs contributeurs à la baisse du volume annuel des émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique dans le scénario volontariste par rapport au scénario tendanciel : **ils permettent respectivement d'éviter l'émission de 740 et 300 ktéqCO₂. Ce sont les deux secteurs les plus émetteurs en 2009 et ceux présentant les plus importants potentiels de réduction.** Les réductions d'émissions d'origine énergétique dans le Tertiaire et l'Industrie sont plus élevées respectivement de 250 et 30 ktéqCO₂ dans le scénario volontariste par rapport au scénario tendanciel en 2030.

A l'horizon 2020, la réalisation du scénario volontariste permet la réduction des émissions de GES d'origine énergétique de 11,5% par rapport à 2010 (une réduction de 5% par rapport à 1990).

L'Habitat, secteur clé pour l'action de la Région

Le secteur résidentiel est responsable de la majeure partie des émissions évitées dans le scénario volontariste par rapport au scénario tendanciel : 740 ktéqCO₂ à l'horizon 2020. Les impacts cumulés de l'effort de rénovation du parc de logements existant en 2010 et le développement des énergies à faible contenu carbone (bois, chauffage urbain bas carbone, électricité) sont à l'origine de cette importante réduction des émissions.

Des actions fortes attendues dans le secteur des Transports

Les émissions du secteur des transports sont en croissance continue et l'augmentation de la population (+0,22% par an) crée un véritable enjeu sur cette thématique, compte tenu de l'importance du véhicule particulier dans le choix du mode de déplacement des habitants.

La nécessité d'un engagement partagé par les acteurs publics et privés : les acteurs privés des secteurs tertiaires et industriels et les acteurs du tertiaire public doivent être associés aux actions de la collectivité.

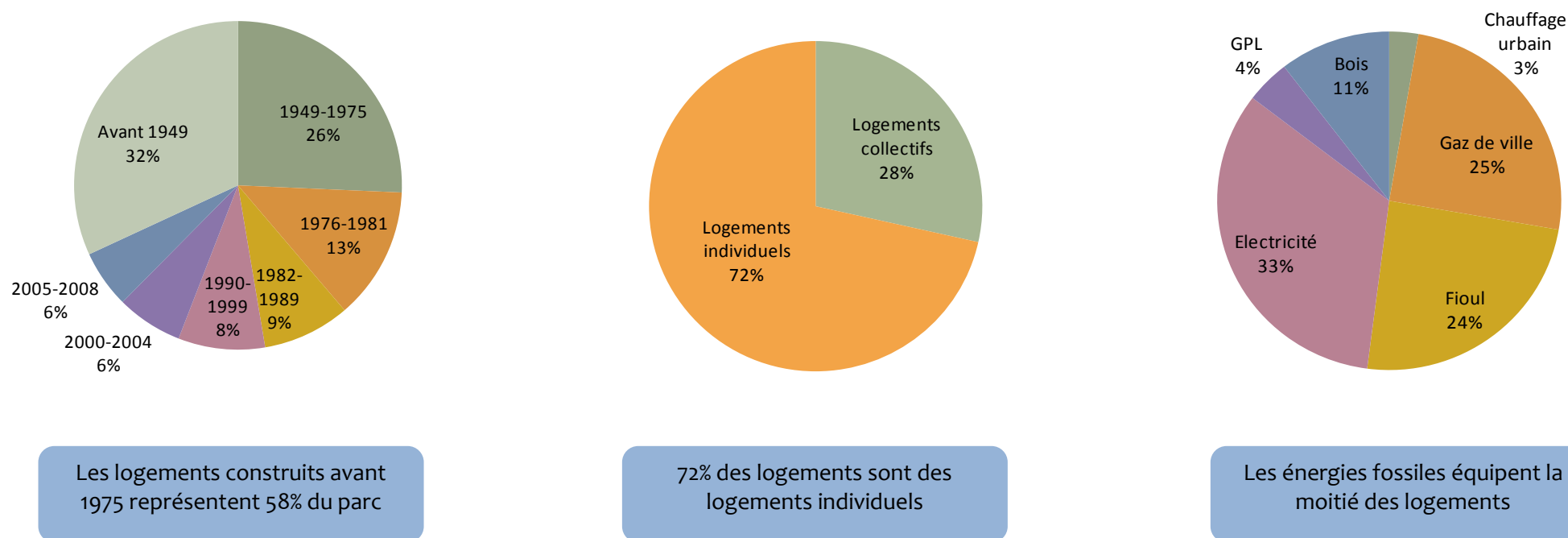
5. Potentiel de maîtrise de l'énergie en Région Basse-Normandie

5.1. La maîtrise de l'énergie dans le secteur résidentiel

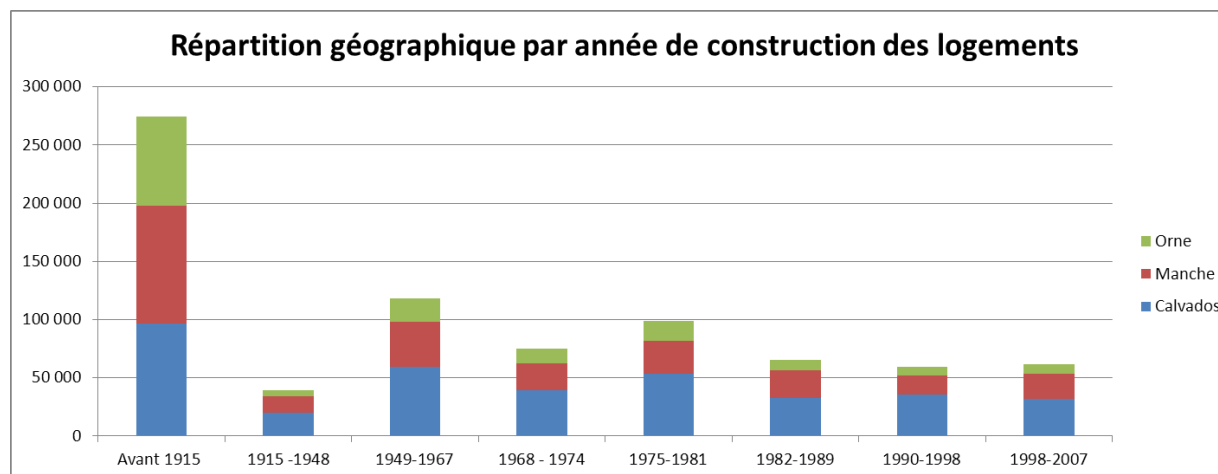
Comme cela a été indiqué dans les bilans des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de l'habitat, les principaux déterminants du volume de consommations des logements sont l'année de construction, la typologie et l'énergie de chauffage.

Pour rappel, le schéma suivant présente les principales caractéristiques du parc de logements bas-normand.

Figure 39 : Le parc de logements en Basse-Normandie



5.1.1. Des réponses adaptées à un parc ancien

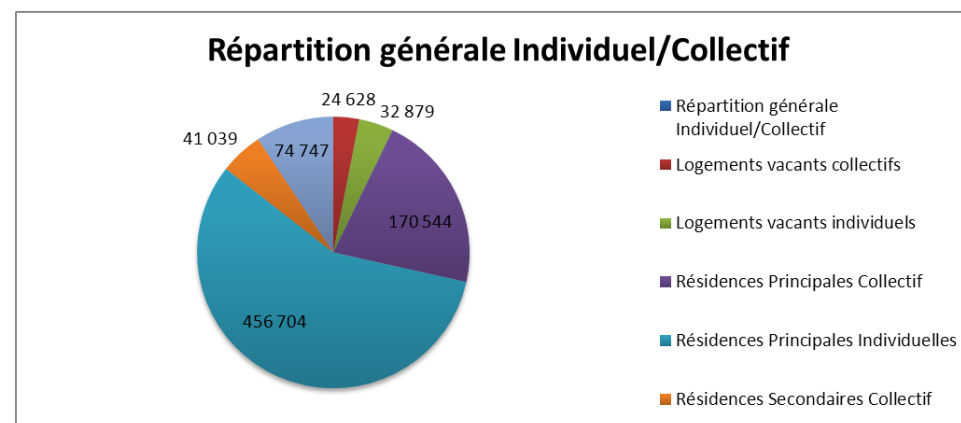


Près de la moitié des 800 000 logements bas-normands se situent dans le département du Calvados, et un tiers dans la Manche. Le parc résidentiel est composé en très large proportion de logements anciens à très anciens : un tiers du parc existant a été construit avant 1915 et le deuxième tiers a été construit entre 1915 et 1975.

La rénovation thermique du bâti résidentiel suppose donc 2 réponses différentes dans leur mise en œuvre :

1. L'isolation des bâtiments d'après-guerre et inférieurs à 1975 conçus selon des systèmes constructifs industriels et d'un attrait patrimonial restreint.
2. La rénovation du bâti d'avant-guerre dont les travaux induisent une réflexion conjointe patrimoniale et thermique. A noter que les systèmes constructifs des bâtiments inférieurs à 1915 sont de 3 types :
 - Terre crue (bauge, pisé ou mâsse) : murs monolithiques,
 - Pan de bois (colombages) : murs mixtes,
 - Pierres (taille, moellons), Briques de terre cuite.

Une majorité d'habitat individuel en milieu rural



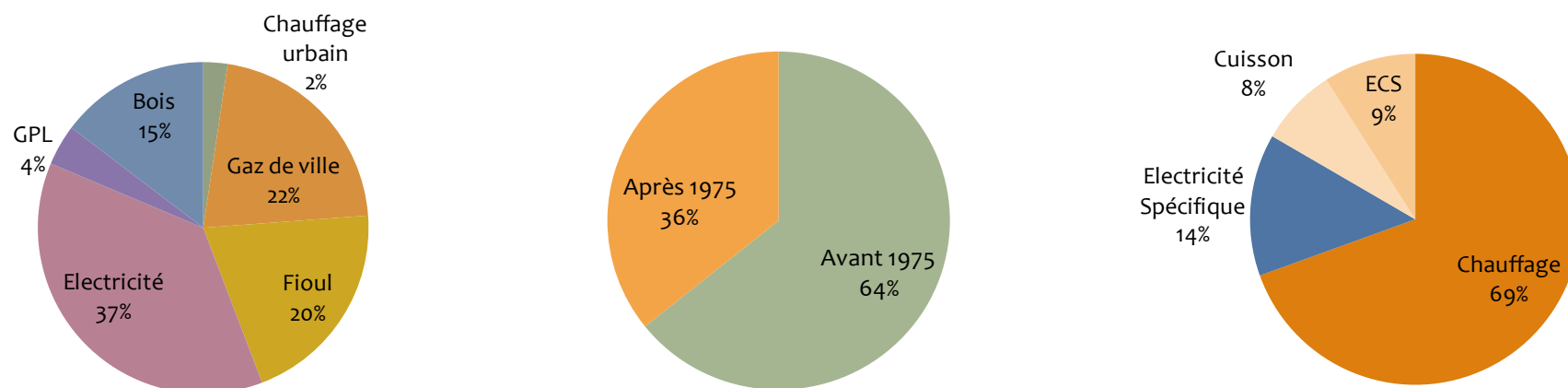
Les trois quarts des logements bas-normands sont des résidences principales et 70% des logements sont individuels. Les bâtiments collectifs étant plus présents en milieu urbain qu'en milieu rural, cette répartition pointe une surreprésentation de l'habitat individuel hors des villes. La classe la plus représentée en Basse Normandie est donc constituée de résidences principales individuelles en milieu rural, ce qui implique une diffusion des mesures d'efficacité énergétique sur l'ensemble du territoire.

5.1.2. Les consommations d'énergie de l'habitat

L'habitat est le premier secteur consommateur d'énergie de la Région : **Plus de 13 TWh ont été consommés en 2009**. L'électricité est la première énergie consommée sur le territoire et représente 37% du bilan des consommations d'énergie de la Région.

Le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire représentent 78% des consommations d'énergie de l'habitat. A lui seul, le chauffage est responsable de 69% de ce bilan. Les mesures d'amélioration de ces usages thermiques peuvent donc jouer un rôle important dans la maîtrise des consommations d'énergie du secteur résidentiel. Les consommations énergétiques liées à l'utilisation de l'électricité spécifique représentent 14% des consommations d'énergie de l'habitat.

Figure 40 : Les consommations d'énergie dans l'habitat



Le potentiel de maîtrise de l'énergie dans le secteur de l'habitat pour la Région Basse-Normandie portera donc sur trois types d'actions :

- Des mesures d'amélioration des performances thermiques des logements par des actions d'isolation;
- Des mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique des logements par des actions de promotion de systèmes thermiques et énergétiques performants ;
- La maîtrise de la demande d'électricité.

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments est incontournable pour atteindre les objectifs fixés en termes d'efficacité énergétique, de réduction de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables. L'Etat a ainsi défini dans le cadre du Grenelle de l'environnement les objectifs suivants :

- Pour les constructions neuves, la généralisation des bâtiments basse consommation (BBC) d'ici 2012 (50 kWh par m² et par an) et des bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020 ;
- Pour le parc des bâtiments existants, une réduction de 38 % des consommations d'énergie primaire. L'objectif est d'atteindre une consommation moyenne d'énergie primaire de 150 kWh/m²/an pour une moyenne actuelle de 240 kWh/m²/an.

Une palette d'outils diversifiés est mobilisée pour infléchir les consommations du secteur résidentiel : réglementation, sensibilisation, incitation et formation.

1. Réglementer

Une réglementation renforcée pour les bâtiments neufs

Aujourd'hui, l'ensemble des constructions dont le permis de construire a été déposé après le 1er septembre 2006 doivent respecter la réglementation thermique 2005 (RT 2005). Si les bâtiments sont plus performants que la réglementation thermique, l'obtention de labels énergétiques ouvre droit à des aides supplémentaires tels que l'exonération de taxe foncière. Une nouvelle réglementation thermique, la réglementation thermique (RT) 2012, vient renforcer les exigences concernant la performance thermique des bâtiments neufs : tous les nouveaux bâtiments dont le permis de construire aura été déposé après le 1er janvier 2013 devront avoir une consommation d'énergie primaire inférieure à un seuil de 50 kWh/m²/an. Cette obligation devra être appliquée par anticipation dès le 28 octobre 2011 pour les bâtiments publics, tertiaires et les logements construits en zone ANRU37. En outre, depuis le 1er janvier 2008, les bâtiments neufs de surface hors œuvre nette supérieure à 1000 m² doivent faire l'objet d'une étude de faisabilité des diverses solutions d'approvisionnement en énergie, et notamment du recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants.

Un cadre législatif est fixé par les réglementations thermiques (RT2005 puis RT2012) pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments.

L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants

La **réglementation thermique (RT) des bâtiments existants** a pour objectif d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration. Les mesures applicables, la RT globale et la RT éléments par éléments, diffèrent selon l'importance des travaux entrepris.

Par souci d'efficacité énergétique, l'entretien des chaudières et des climatisations est par ailleurs devenu obligatoire.

2. Sensibiliser

Le **diagnostic de performance énergétique (DPE)** constitue un état des lieux de la performance énergétique obligatoire pour un bâtiment en vente ou en location. Il vise à informer le futur bailleur ou propriétaire des consommations et émissions de gaz à effet de serre engendrées par le logement.

Les **Espaces Info Energie** ont pour mission de fournir des conseils gratuits aux particuliers concernant l'amélioration énergétiques de leurs logements. En Basse Normandie, en 2010, **11 371 conseils personnalisés** ont été donnés aux particuliers.

3. Inciter

Les aides aux particuliers

Les mesures de soutien nationales comptent différents dispositifs tels que les **certificats d'économies d'énergie (CEE)**, le **bonus de coefficient d'occupation des sols (COS)**, les **avantages fiscaux** (crédit d'impôt développement durable, exonération de taxe foncière), les **aides financières** (éco prêt à taux zéro, livret développement durable).

En Basse Normandie, l'appel à projets « Défi'bat » a permis de sélectionner 9 opérations pour **17 500 m² de construction respectant le label BBC ou BBC+**. De plus, **3 929 particuliers** ont été aidés par l'intermédiaire de chèques éco énergies (programme Défi'NeRgie) pour l'achat d'équipements énergies renouvelables ou l'isolation de leur logement.

A l'échelle locale, de nombreuses autres actions sont engagées sur les territoires : OPAH énergie, formations à la rénovation du bâti ancien, isolation thermique du patrimoine public...

Un coup de pouce aux ménages défavorisés

La lutte contre la précarité énergétique à l'échelle nationale fait l'objet d'outils particuliers : **écosubventions et éco primes**, qui sont mobilisables via l'ANAH (Agence Nationale d'Amélioration de l'Habitat). La précarité énergétique dispose depuis peu d'un observatoire national dédié au suivi et au développement d'actions spécifiques.

Régionalement, l'opération FORES (FOnds Régional Eco-habitat Social) a permis de financer la construction et ou la rénovation de 2 067 logements dont 793 à Très Haute Performance Énergétique et 625 avec la labellisation BBC.

Un soutien maintenu dans le temps

Les dispositifs d'aides régionaux (Défi'bat et FORES) seront poursuivis avec une réorientation des objectifs sur la rénovation du bâti et la précarité énergétique. L'aide sur la construction se poursuivra également mais avec un niveau d'accompagnement rehaussé (BEPOS ou BBC+).

4. Former

Les processus de reconnaissance des compétences des professionnels du bâtiment (appellations, qualifications, ou certifications) visent à inciter les professionnels à développer ou faire reconnaître leurs compétences et les donneurs d'ordre à faire appel de préférence à des entreprises qualifiées. Concernant le domaine des économies d'énergie et de la production d'énergie renouvelable, plusieurs dispositifs ont été mis en place à l'initiative des professionnels et/ou des pouvoirs publics :

- L'association Qualit'EnR délivre des appellations (QualiPAC, QualiBois, Qualisol, QualiPV, ...) aux installateurs d'équipements d'énergies renouvelables.
- Le label Qualiforage est une démarche d'engagement de qualité pour les foreurs de sondes géothermiques verticales, initiée par l'ADEME, le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) et l'entreprise EDF.
- L'organisme QUALIBAT a mis en place de nouvelles certifications « Energies renouvelables » et « Rénovation énergétique », ainsi que la mention « Efficacité énergétique », qui accompagne désormais les qualifications se rapportant à l'enveloppe et à l'équipement technique.
- Le label ECO Artisan, développé par la CAPEB (Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment) et attribué par QUALIBAT, identifie des artisans spécialisés en réhabilitation énergétique globale des bâtiments.
- Enfin, le label des « Pros de la performance énergétique », développé par la FFB (Fédération Française du Bâtiment), identifie les entreprises disposant soit d'une qualification professionnelle QUALIBAT ou Qualifelec avec la mention « économie d'énergie », soit d'un certificat QUALIBAT ou Certibat sur l'Offre globale de rénovation énergétique.

En Basse Normandie, la mise en place d'ARCENE (Association Régionale pour la Construction en Basse Normandie), les formations Feebat, et les actions menées par Envirobat Basse Normandie et l'ARPE (Association Régionale pour la promotion de l'Eco-construction) ont permis de débiter une nouvelle structuration de la filière et l'apprentissage de nouvelles méthodes/connaissances.

5.1.3. Le potentiel de gain en énergie

Le potentiel de gain énergétique dans le secteur résidentiel est estimé à 4 100 GWh par an, ce qui représente 30% des consommations du secteur résidentiel en 2009. Ce potentiel est un potentiel technique maximal. A ce titre, il permet d'estimer le gisement de gain énergétique réalisable dans ce secteur et reste un potentiel théorique.

Figure 41 : le potentiel de réduction des consommations d'énergie dans l'habitat

Mesures d'amélioration	Gain potentiel (en GWh)	Part dans le bilan des consommations de l'habitat
Isolation	1 700	13%
Introduction de chaudières performantes et substitution	1 900	14%
Dont Substitution chaudière gaz ancienne par chaudière performante	900	6,5%
Dont Substitution chaudière fioul par chaudière performante gaz	900	6,5%
Changement de systèmes de production d'ECS	100	1%
Maitrise de la demande d'électricité	500	4%
Total	4 100	31%

Les paragraphes suivants présentent les principales actions à mettre en place dans l'habitat pour améliorer l'efficacité énergétique des logements.

5.1.4. Mesures d'amélioration des performances thermiques des logements par des actions d'isolation

On estime que la réalisation de travaux d'isolation des plafonds, des façades ou des sols permet de réduire de 25% les consommations d'énergie des logements. Les cibles prioritaires de ces mesures d'amélioration des performances thermiques sont les logements construits avant 1975. Le gain potentiel de ces mesures est de 1 705 GWh par an pour l'ensemble de la Région.

5.1.5. Mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique des logements

L'amélioration de l'efficacité énergétique des logements est constituée de deux actions principales :

- Le remplacement des chaudières anciennes et des systèmes de production d'eau chaude sanitaire par des systèmes performants ;
- La maîtrise des consommations d'électricité.

Le remplacement des chaudières anciennes par des systèmes performants : les cibles prioritaires sont les logements chauffés au fioul et au gaz naturel. La substitution des chaudières fioul ou gaz par des chaudières performantes (à condensation et à basse température) permettent d'économiser jusqu'à 40% des consommations d'énergie. En considérant uniquement les logements chauffés au fioul et au gaz naturel sur le territoire, le gain potentiel pour la mise en place de ces mesures est de 1 800 GWh.

Le remplacement des systèmes de production d'eau chaude sanitaire par des systèmes performants : la mesure proposée ici est le remplacement des accumulateurs électriques ou un couplage de la chaudière existante avec un chauffe-eau solaire. Cette mesure peut-être à l'origine de 40% d'économies sur l'usage « production d'eau chaude sanitaire ». En prenant comme cible les logements individuels, le gain potentiel est estimé à 100 GWh par an.

La maîtrise de la demande d'électricité : 2 mesures ont été étudiées dans le cadre de cette étude ; la régulation des chauffages électriques et l'optimisation des consommations d'électricité spécifique.

1. Le remplacement des émetteurs vétustes : en remplaçant les émetteurs vétustes, il est possible de réduire de 5 à 10% les consommations d'électricité des logements. Le gain potentiel est ainsi estimé à 140 GWh par an.
2. Equipement des logements en éclairage basse consommation : le gain est estimé à 120 GWh par an.
3. Equipement des logements en appareils électroménagers performants : le gain est estimé à 240GWh par an.

5.2. La maîtrise de l'énergie dans le tertiaire

Le secteur tertiaire représente plus des deux tiers de l'emploi en Basse Normandie et 17% des consommations énergétiques. Les branches les plus consommatrices sont les bureaux et les commerces. L'électricité est l'énergie la plus consommée (42%) et le chauffage est le poste le plus énergivore (56%). Les fortes consommations d'électricité spécifique par rapport au résidentiel sont une spécificité du secteur. Enfin, la multiplicité et la diversité des branches qu'il englobe le rendent difficile à appréhender : les leviers d'actions dépendent de profils énergétiques propres à chaque activité.

Aujourd'hui les axes d'intervention prioritaires concernent l'efficacité énergétique des bâtiments. Une palette d'outils diversifiés est mobilisée pour atteindre ces objectifs : réglementations et incitations financières, formations, information et sensibilisation. De l'état à la commune, les collectivités de toutes échelles s'engagent sur cette voie pour leur propre patrimoine de façon exemplaire. Le soutien aux actions dans le domaine privé s'opère aux niveaux nationaux et régionaux, avec une volonté d'accompagnement des chambres consulaires.

A l'horizon 2020, quatre leviers d'actions ont été identifiés pour réduire les consommations d'énergie dans le tertiaire : la réhabilitation thermique de l'existant, le changement des systèmes de chauffage et leur régulation, le changement des systèmes d'eau chaude sanitaire et la réduction des consommations d'électricité spécifique. L'ensemble des actions de maîtrise de l'énergie proposées donne un potentiel d'économie d'énergie globale qui varie de 7 à 16% suivant les scénarios. L'objectif de réduction des consommations de 38% à l'horizon 2020 paraît donc difficilement atteignable.

5.2.1. Portrait

Des employés des secteurs publics et privés

Regroupant 411 000 emplois, les activités tertiaires représentent plus des deux tiers de l'emploi en Basse Normandie. Ce nombre a augmenté de 16% entre les années 1999 et 2008.

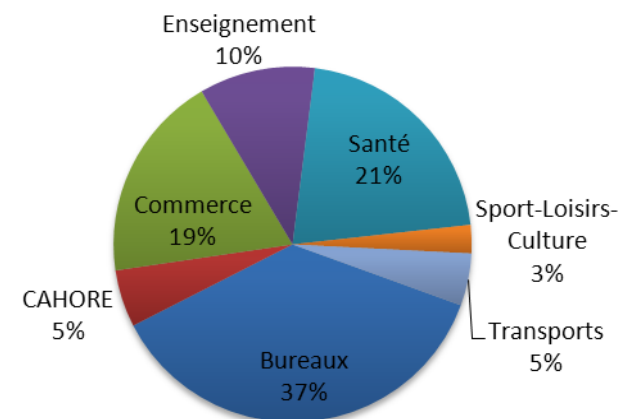
Les emplois se répartissent en majorité dans la branche des bureaux (administrations publiques et entreprises privées). Les trois branches de la santé, de l'enseignement et des commerces en regroupent 50%, alors que celles des cafés hôtels restaurants, transports et sport-loisir-culture sont moins bien représentées dans les effectifs régionaux.

Des espaces d'activité dédiés à chaque branche

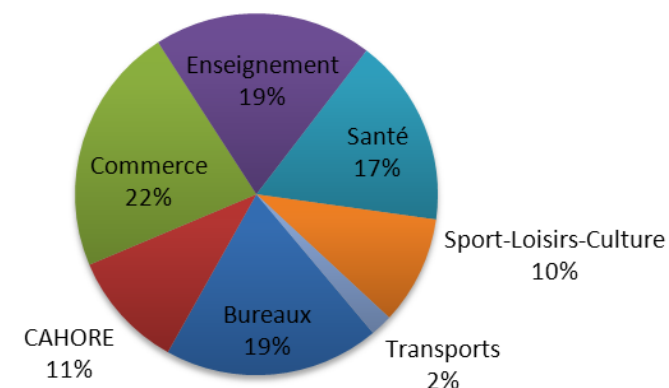
Le parc tertiaire est estimé à une surface totale de 25.4 millions de m², ce qui représente environ 2.2% des surfaces nationales. Sa répartition est présentée ci-dessous, avec une prédominance des surfaces de commerces, suivies par les bureaux, l'enseignement et la santé.

La comparaison des deux répartitions précédentes permet de soulever une particularité liée aux branches enseignement, cafés-hôtels-restaurants et sport-loisirs-culture : les surfaces nécessaires à un employé y sont plus grandes que dans les autres branches. Si les commerces et établissements de santé sont dans la moyenne de 70m² par employé, cette caractéristique est accentuée dans les bureaux où chaque employé dispose d'environ 29m². L'accueil de public est donc assez consommateur de surface.

Répartition des emplois tertiaires par branche



Répartition des surfaces tertiaires par branche



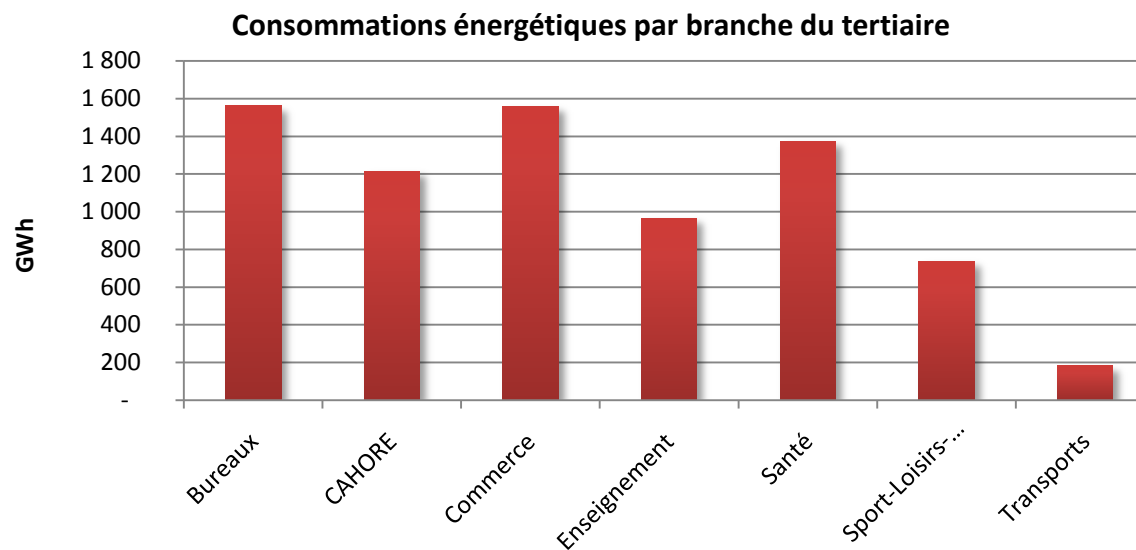
5.2.2. Bilan énergétique du tertiaire

Quatrième secteur consommateur de Basse Normandie

On attribue au tertiaire 16% des consommations énergétiques régionales de la Basse Normandie, soit 7 592GWh. Régionalement, les secteurs de l'habitat, des transports, et de l'industrie sont pourtant prépondérants. Leurs parts respectives se situent autour d'une moyenne de 27% des 45 800GWh consommés, sans commune mesure avec les 4% dédiés à l'agriculture.

Les branches les plus consommatrices : bureaux et commerces

Avec environ 1560GWh annuels de consommations énergétiques, les commerces et les bureaux sont à la tête de la répartition des consommations par branche. La branche santé et celle des cafés hôtels restaurants sont ensuite suivis par l'enseignement et la branche sport loisir culture. Une faible part des consommations est attribuée au secteur des transports, dont seules celles liées aux bâtiments ont été comptabilisées.



L'électricité principale produit consommé

De façon notable par rapport au secteur du bâtiment, la consommation d'électricité occupe une part importante des consommations globales. Les besoins en éclairage (bureaux et enseignement), l'utilisation de climatisations et de ventilations (santé, café hôtel restaurants) et l'utilisation de chauffage électriques participent à cette prédominance.

Le chauffage usage majoritaire

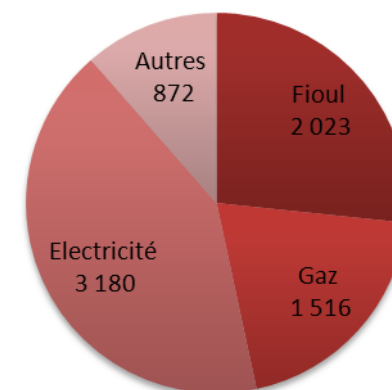
Le chauffage est l'usage majoritaire relatif aux consommations du secteur tertiaire, il représente un levier d'action important avec 56% des consommations globales. Les usages électricité spécifique (20%), ECS (11%) et cuisson (8%) représentent l'autre partie des consommations du secteur.

Des consommations spécifiques à certains secteurs

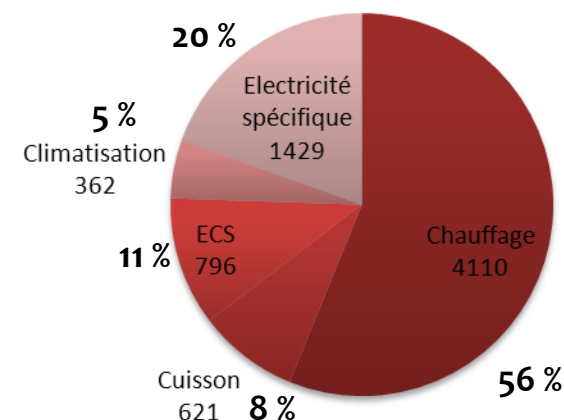
Les différences constatées entre branches, rapportées à la surface et déclinées selon l'usage apportent un éclairage plus précis sur l'ensemble des branches tertiaires :

- Le rapport à la surface pointe les cafés hôtels restaurants comme éléments les plus consommateurs et favorise la branche enseignement, qui n'a pas d'activité pendant les périodes de vacances.
- L'électricité spécifique représente 30% des consommations des bureaux, des commerces et des transports. A noter que cet usage a subi une augmentation en raison d'une expansion des équipements de type bureautique, domotique.
- L'ECS représente 15 à 20% des consommations des CAHORE, de l'enseignement, de la santé et du secteur des sports-loisirs-culture.
- La cuisson est un poste particulièrement représenté dans les CAHORE.
- L'usage de la climatisation est négligeable, et plus communément utilisé dans les bureaux, cafés hôtels restaurants et les commerces.

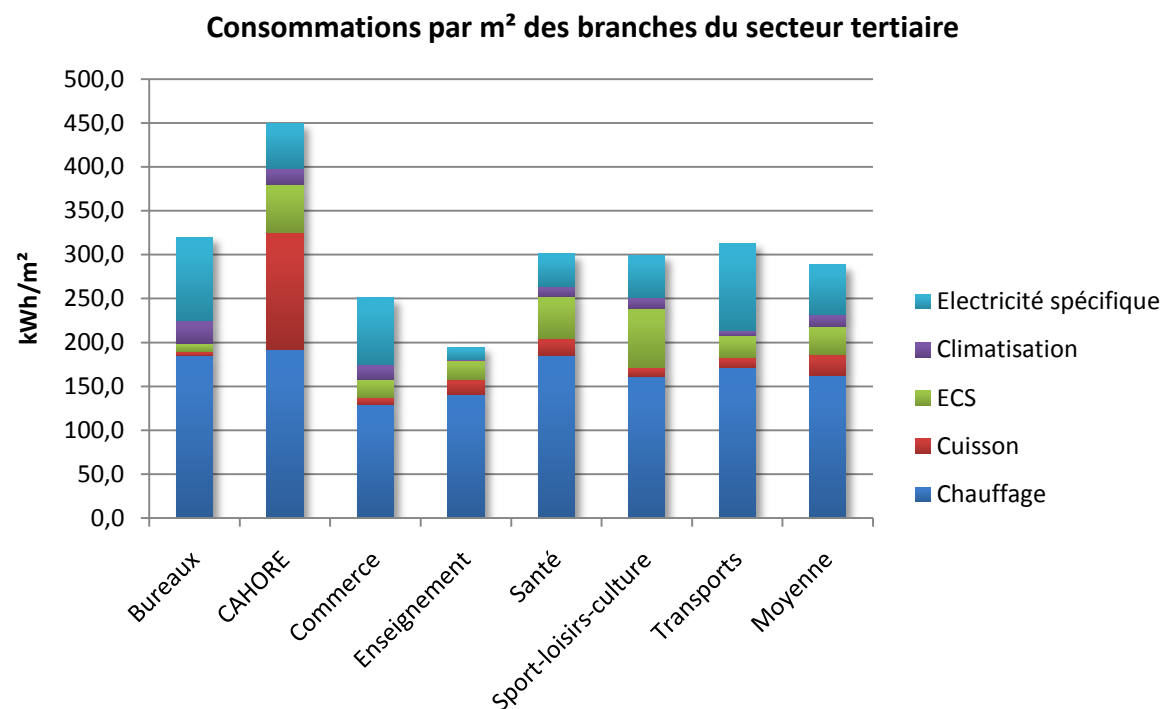
Bilan énergétique tertiaire par énergie (GWh)



Répartition des consommations tertiaires (GWh)



L'ordre de grandeur soulevé par ce graphique concerne l'ambition de la performance énergétique dans un futur proche : la réglementation thermique 2012 plafonne l'ensemble des consommations de chauffage, d'éclairage, d'auxiliaires, d'eau chaude sanitaire et de climatisation à 50kWh par m² pour les constructions neuves. Les gains par rapport à l'existant sont donc de l'ordre du facteur 6.



5.2.3. Axes d'intervention existants

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments est incontournable pour atteindre les objectifs fixés en termes d'efficacité énergétique, de réduction de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables. L'état a ainsi défini dans le cadre du Grenelle de l'environnement les objectifs suivants :

- Pour les constructions neuves, la généralisation des bâtiments basse consommation (BBC) d'ici 2012 et des bâtiments à énergie positive à l'horizon 2020 ;
- Pour le parc des bâtiments existants, une réduction de 38 % des consommations d'énergie primaire. L'objectif est d'atteindre une consommation moyenne d'énergie primaire de 150 kWh/m²/an pour une moyenne actuelle de 240 kWh/m²/an.

Une palette d'outils diversifiés est mobilisée pour atteindre ces objectifs : réglementations, incitations financières, formations, information et sensibilisation.

Mesures réglementaires

Une réglementation renforcée pour les bâtiments neufs

Aujourd'hui, l'ensemble des constructions dont le permis de construire a été déposé après le 1er septembre 2006 doivent respecter la réglementation thermique 2005 (RT 2005). Si les bâtiments sont plus performants que la réglementation thermique, l'obtention de labels énergétiques ouvre droit à des aides supplémentaires tels que l'exonération de taxe foncière.

Une nouvelle réglementation thermique, la réglementation thermique (RT) 2012, vient renforcer les exigences concernant la performance thermique des bâtiments neufs : tous les nouveaux bâtiments dont le permis de construire aura été déposé après le 1er janvier 2013 devront avoir une consommation d'énergie primaire inférieure à un seuil de 50 kWh/m²/an. Cette obligation devra être appliquée par anticipation dès le 28 octobre 2011 pour les bâtiments publics, tertiaires et les logements construits en zone ANRU⁵.

En outre, depuis le 1er janvier 2008, les bâtiments neufs de surface hors œuvre nette supérieure à 1000 m² doivent faire l'objet d'une étude de faisabilité des diverses solutions d'approvisionnement en énergie, et notamment du recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants.

L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants

La réglementation thermique (RT) des bâtiments existants a pour objectif d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration. Les mesures applicables, la RT globale et la RT éléments par éléments, diffèrent selon l'importance des travaux entrepris.

⁵ Zone d'Aménagement et de Rénovation Urbaine

Dans le cadre de la loi Grenelle 1, l'État s'est engagé à soumettre tous ses bâtiments ainsi que ceux de ses établissements publics à un audit énergétique d'ici la fin de l'année 2010. L'objectif est, à partir du diagnostic établi, d'engager la rénovation de ces bâtiments d'ici 2012. Cette rénovation devra permettre de réduire, en moyenne, d'au moins 40 % les consommations d'énergie et de 50 % les émissions de gaz à effet de serre du parc de bâtiments de l'État dans un délai de 8 ans. Par ailleurs, la loi Grenelle 2 (article 3) introduit une obligation de réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments existants à usage tertiaire ou dans lesquels s'exerce une activité de service public d'ici 2020. Les textes d'application de cette mesure, définissant ses modalités de mise en œuvre, seront publiés au cours de l'année 2011. Par souci d'efficacité énergétique, l'entretien des chaudières et des climatisations est par ailleurs devenu obligatoire.

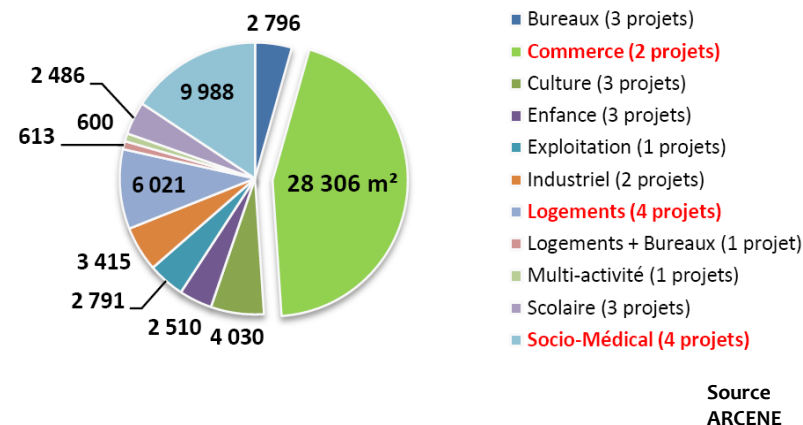
Mesures de soutien

Au niveau national, le secteur tertiaire a bénéficié de l'amortissement accéléré dont pouvaient bénéficier certains matériels et équipements destinés à économiser l'énergie et à produire de l'énergie à partir de sources renouvelables.

En Basse Normandie, l'offre aux entreprises, administrations et collectivité est variée. L'ADEME et la région peuvent fournir un soutien financier à la réalisation d'études (aide à la décision, conseils techniques et méthodologiques) et à la mise en œuvre d'actions exemplaires (investissements dans les systèmes de production d'énergie renouvelables, formations, animations, mises en réseau).

Dans le cadre du programme Défi'Nergie, l'ADEME et la Région Basse-Normandie ont lancé conjointement l'appel à projets « Défi'Bat » dont l'objectif est de doter la région Basse-Normandie de ses premiers Bâtiments Basse Consommation (BBC) et d'impulser leur développement. Défi'Bat constitue un dispositif d'aides au développement de la qualité environnementale du bâti, neuf ou ancien. Il concerne les bâtiments collectifs et les bâtiments tertiaires ainsi que les logements individuels groupés (10 logements minimum), sous maîtrise d'ouvrage publique ou privée, à l'exclusion des particuliers et des bailleurs sociaux (qui bénéficient du dispositif de financement FORES).

Répartition des projets défi'bat par destination des projets (en m² de SHON)



Le graphique ci-dessus montre que les aides pour la labellisation BBC concernent presque exclusivement les bâtiments tertiaires, qui s'avèrent être en majorité publics (collèges et lycées, hôpitaux, patrimoine des communes). L'appel à projet Défi'Bat a concentré les aides concernant la réduction des consommations énergétiques des bâtiments quasi exclusivement sur le neuf (seuls 4% des surfaces labellisées BBC ont concernés des projets de rénovation).

La chambre régionale des métiers mène une réflexion concernant les actions sur la problématique énergétique. Pour l'instant, seuls des audits environnementaux abordent cette thématique.

La FFB (Fédération Française du Bâtiment) vise quant à elle à développer une offre globale pour une performance énergétique des logements en rénovation au niveau BBC rénovation. Elle accompagne les entreprises de façon à ce qu'elles puissent répondre à une offre globale.

Plus localement, les actions identifiées de manière non exhaustive, visent à limiter les besoins en énergie de différentes branches du tertiaire :

Rectorat	Lancement d'un diagnostic des installations de chauffage prévu dans l'année
Conseil Général de la Manche	Mise à disposition du « pavillon des énergies » pour la formation des artisans; Rénovation des collèges de la Manche et installation de systèmes de chauffage au bois énergie
SDEC, AME, CAUE	Conseil en Energie Partagée : Calvados - 18 communes; Manche -16 communes + 2communautés de communes ; Orne - 18 communes + 2 communautés de communes
PNR des marais du Cotentin	Accompagnement Contrat de Performance Energétique ; Campagne Display pour les Ecoles; Management environnemental des entreprises touristiques; Développement de la filière bois énergie; Charte éco responsable pour l'engagement des collectivités vers l'exemplarité
Pays du Bessin au Virois	Accompagnement des collectivités à travers les CPE; Campagnes Display; Certification Citergie; Développement des AEU
Pays du Cotentin	Accompagnement des collectivités à travers les CPE; Engagement des collectivités à travers une charte Eco responsable
Pays d'Ouche	4 éco écoles; 2 collectivités engagées en CEP, 6 autres sous peu; Organisation d'un forum à destination des élus MDE/RT2012; 22 engagements dans la charte éco responsable
Ville de Cherbourg	Diagnostic thermique en cours sur tous les bâtiments de la ville (environ 80), objectifs de réduction suivront ces diagnostics
Ville d'Equeurdreville-Hainneville	Isolation intérieure des bâtiments scolaires; Projet Solaire photovoltaïque sur un espace culturel
Ville de Saint Lo	Programme de changement des Chaudières à gaz par ces chaudières à gaz à condensation (Haut rendement : gains espérés de 20 à 25%); Réhabilitation des bâtiments (Menuiseries, isolation); Programme de renouvellement de l'éclairage public sur 10 ans : Changement pour du matériel plus performant (Modernisation/réduction de puissance) Objectif : réduction de 30% du coût des consommations actuelles
Ville de Caen	Equipement en solaire photovoltaïque de bâtiments communaux

5.2.4. Gisements d'économie d'énergie

Les éléments ci-dessous visent à évaluer les capacités du secteur tertiaire à baisser son niveau d'intensité énergétique.

Il ne s'agit pas d'un exercice de scénarisation à proprement parler dans le sens où les économies envisagées sont appliquées aux consommations estimées en 2010 sans tenir compte de l'évolution du contexte socio-économique. Aucune hypothèse n'a non plus été faite concernant les constructions à venir.

Axes d'intervention retenus

Quatre leviers d'actions ont été identifiés pour réduire les consommations d'énergie dans le tertiaire :

- La réhabilitation thermique de l'existant
- Le changement des systèmes de chauffage et leur régulation
- Le changement des systèmes d'eau chaude sanitaire
- La réduction des consommations d'électricité spécifique

La réhabilitation thermique de l'existant

Le chauffage représente 56% de la consommation d'énergie dans le tertiaire. La réhabilitation thermique des bâtiments est un enjeu fondamental pour ce secteur, car elle permet de générer des gains de l'ordre de 30% à 40% des consommations de chauffage et concerne l'ensemble des branches.

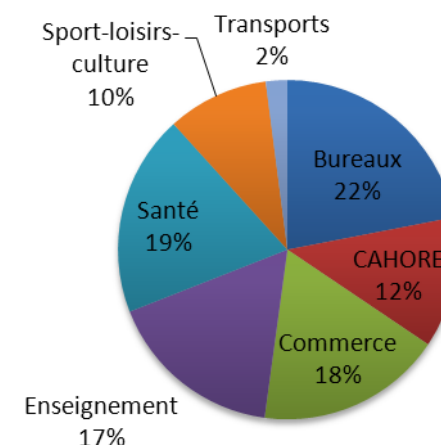
Le changement des systèmes de chauffage et leur régulation

Complémentaire à la réhabilitation thermique des bâtiments, les améliorations apportées au système de production de chaleur induisent également des gains importants.

Les remplacements des systèmes de chauffage vétustes permettent d'envisager des économies d'énergie d'environ 15% par une amélioration du rendement des chaudières (l'expérience menée sur les Lycées bas-normands montre des gains de l'ordre de 20%). Ils permettent également d'envisager une substitution des ressources mobilisées par des formes d'énergie moins polluantes.

Les pistes portent également à plus court terme sur l'amélioration globale du système de chauffage et sur des mesures simples de sobriété (régulation, l'entretien, limitation de la température de chauffe, optimisation de la ventilation). On constate alors des économies de l'ordre de 10% en moyenne.

Répartition des consommations liées au chauffage par branche



Enfin, l'estimation du potentiel d'économies d'énergie tient compte des cas de remplacements des installations de chauffage électriques par des systèmes thermodynamiques. Les gains constatés sont d'environ 40%.

Le changement des systèmes d'eau chaude sanitaire

Le chauffage de l'eau chaude sanitaire est à l'origine de 11% des consommations énergétiques du secteur tertiaire. On peut diminuer ces consommations en changeant les systèmes classiques par des systèmes couplés à des panneaux solaires thermiques.

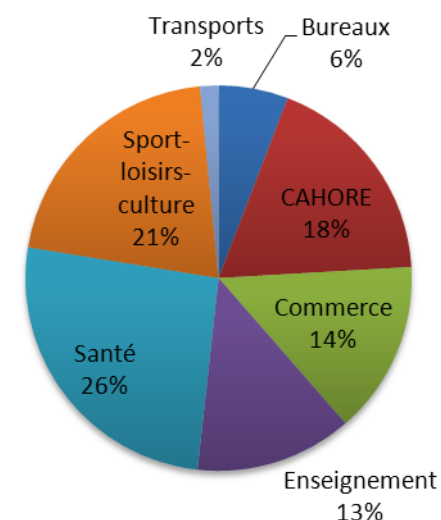
Etant donné les profils énergétiques des branches tertiaires, certains secteurs ne sont pas concernés car trop peu consommateurs. La branche enseignement doit également être écartée du fait de périodes de consommations moins favorables (hors période d'été). Les branches cibles sont les cafés, hôtels, restaurants, les établissements de santé et de sports et de loisirs pour lesquelles 50% des consommations pourraient être fournies par les apports gratuits du soleil.

La réduction des consommations d'électricité spécifique

De nombreuses pistes permettant de réduire significativement les consommations d'énergie du secteur tertiaire concernent les usages spécifiques⁶ de l'électricité. Sur ce poste, il existe peu d'actions généralisables à l'ensemble des branches.

- **Actions sur le parc informatique** : des économies importantes peuvent être envisagées par une meilleure gestion du parc informatique et par des choix matériels vers des technologies plus sobres : activation des gestionnaires de veille avec arrêt des ordinateurs, remplacement des unités centrales par des stations d'accueil ou par des ordinateurs portables. Les gains escomptés sont respectivement de 34%, 47% et 51% sur l'usage bureautique qui représente lui-même 60% du poste électricité spécifique. (source ENERTECH)
- **Actions sur l'éclairage** : les consommations des systèmes d'éclairage concernent 24% du poste électricité spécifique des commerces de gros, 14% de ce poste dans les bureaux et les administrations publiques et 35% dans les autres activités tertiaires. Les mesures envisagées concernent le choix d'équipement performant, la réduction de la puissance installée, l'installation de commandes automatiques (minuteries, détecteurs de présence...). Ces mesures permettent d'envisager des réductions importantes allant jusqu'à 70% des consommations dues à l'éclairage (source ADEME).
- **Actions sur l'éclairage public** : l'éclairage public représente 20% du budget d'énergie et 50% des consommations d'électricité des communes (source : énergie et patrimoine communal – 2005). Les économies envisageables sur ce poste sont estimées entre 5% et 60% des consommations (source AREC). Dans le cadre de cette étude, les gisements envisageables sur ce poste sont confondus avec les actions générales sur l'éclairage.

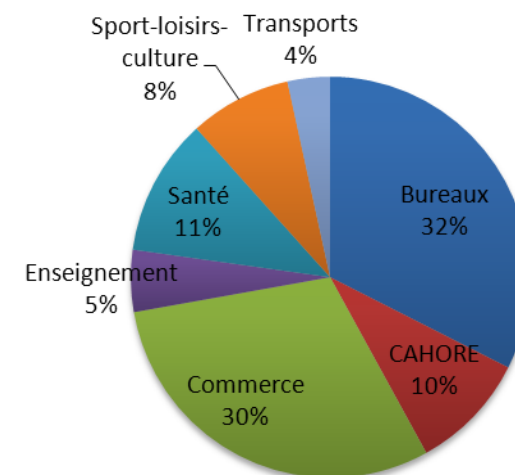
Répartition des consommations d'eau chaude sanitaire par branche



⁶ usages pour lesquels l'électricité est la seule énergie utilisable.

- **Actions sur la production de froid :** Les commerces de détail et la réparation automobile sont des activités où les actions de maîtrise des consommations électriques, notamment par l'optimisation de la production de froid, peuvent mener à des économies estimées à 18% des consommations d'électricité spécifique (source CEREN).
- **Autres actions de maîtrise des consommations d'électricité spécifique :** d'autres actions de maîtrise des consommations d'électricité spécifique peuvent être envisagées à travers une meilleure utilisation ou le remplacement du matériel électrique dans son ensemble (Hifi, électroménager, etc.). Des gains supplémentaires aux actions préalablement citées peuvent être envisagées, variables selon les branches considérées : 3% CAHORE, 5% Santé, 2% éducation, 8 à 18% Commerce (source CEREN).

Répartition des consommations d'électricité spécifique par branche



5.2.5. Récapitulatif

Action envisageable	Poste de consommation d'énergie cible	Gain potentiel	Coût moyen*
Régulation Entretien des appareils de chauffage Limitation de la température de chauffe Optimisation de la ventilation	Chauffage	10%	10 à 29€/m²
Amélioration de la performance thermique de l'enveloppe	Chauffage	30%	80 à 300 €/m²
Remplacement des chaudières fioul par des chaudières à condensation au Gaz naturel	Chauffage	15%	36 €/m²
Remplacement des chaudières par du Chauffage urbain	Chauffage	15%	nc
Remplacement des installations de chauffage électrique par des systèmes de chauffage thermodynamiques	Chauffage	40%	130 €/m²
Mise en place de capteurs solaires thermique	Eau chaude sanitaire	50%	700 €/m² de panneau
Activation des gestionnaires de veille avec arrêt des ordinateurs	Bureautique	20%	0 €
Remplacement des unités centrales par des stations d'accueil	Bureautique	28%	nc
Remplacement des unités centrales par des ordinateurs portables	Bureautique	31%	nc
Choix d'équipement performant Réduction de la puissance installée Installation de commandes automatiques (minuteries, détecteurs de présence...)	Eclairage	24% à 35%	1,5 €/m²
Toutes actions confondues hors éclairage	Electricité spécifique	9% à 18%	nc

*En l'absence d'éléments permettant d'estimer les coûts d'investissement, données indiqués correspondent aux critères retenus pour le résidentiel

5.2.6. Potentiel « MdE » du secteur Tertiaire

L'évaluation du potentiel d'économies d'énergies repose sur deux scénarios :

- Un scénario « mesures Grenelle », visant à mettre en perspective l'impact des mesures du Grenelle de l'environnement sur les évolutions des consommations de la région Basse Normandie,
- Un scénario « volontariste » visant à inscrire la région dans une perspective d'engagement plus poussé dans la maîtrise de ses consommations énergétiques.

Les hypothèses d'application des gisements potentiels des actions de maîtrise de l'énergie aux cibles sont reportées dans le tableau ci-dessous :

Intitulé de l'action	Cible grenelle	Cible volontariste
Régulation Entretien des appareils de chauffage Limitation de la température de chauffe Optimisation de la ventilation	50% du bâti ; 20% sports-loisirs-culture et transports	50% pour l'ensemble du bâti
Amélioration de la performance thermique de l'enveloppe des bâtiments	1% des bâtiments par an	1% des bâtiments par an et 4% par an pour les branches enseignement, commerce et bureaux
Remplacement des chaudières au fioul par des installations plus performantes	12% des bâtiments chauffés au fioul	33% des bâtiments chauffés au fioul
Substitution des installations de chauffage électrique par des systèmes de chauffage thermodynamiques	12% des bâtiments chauffés à l'électricité	33% des bâtiments chauffés à l'électricité
Mise en place de capteurs solaires thermique*	18,2 GWh installés	24,5 GWh installés
Activation des gestionnaires de veille avec arrêt des ordinateurs	15% des bâtiments de la branche bureau	
Remplacement des unités centrales par des stations d'accueil	10% des bâtiments de la branche bureau	30% des bâtiments de la branche bureau
Remplacement des unités centrales par des ordinateurs portables	6% des bâtiments de la branche bureau	30% des bâtiments de la branche bureau

Maîtrise des consommations d'éclairage : choix d'équipement performant, réduction de la puissance installée, installation de commandes automatiques (minuteries, détecteurs de présence...)	60% des bâtiments de bureaux publics et de commerces de gros et 30% sur le reste	100% des bâtiments de bureaux publics et de commerce de gros et 60% sur le reste
Maîtrise des consommations d'électricité spécifique hors éclairage	30% des bâtiments des branches CAHORE, santé, éducation, commerce	60% des bâtiments des branches CAHORE, santé, éducation, commerce

*Pour la scénarisation, il a été considéré que l'objectif grenelle du solaire thermique collectif était applicable aux installations tertiaires pour 70%, la part restante étant dédiée aux logements collectifs. Le même calcul a été fait concernant le scénario optimisé considérant les résultats obtenus dans l'étude du potentiel solaire thermique

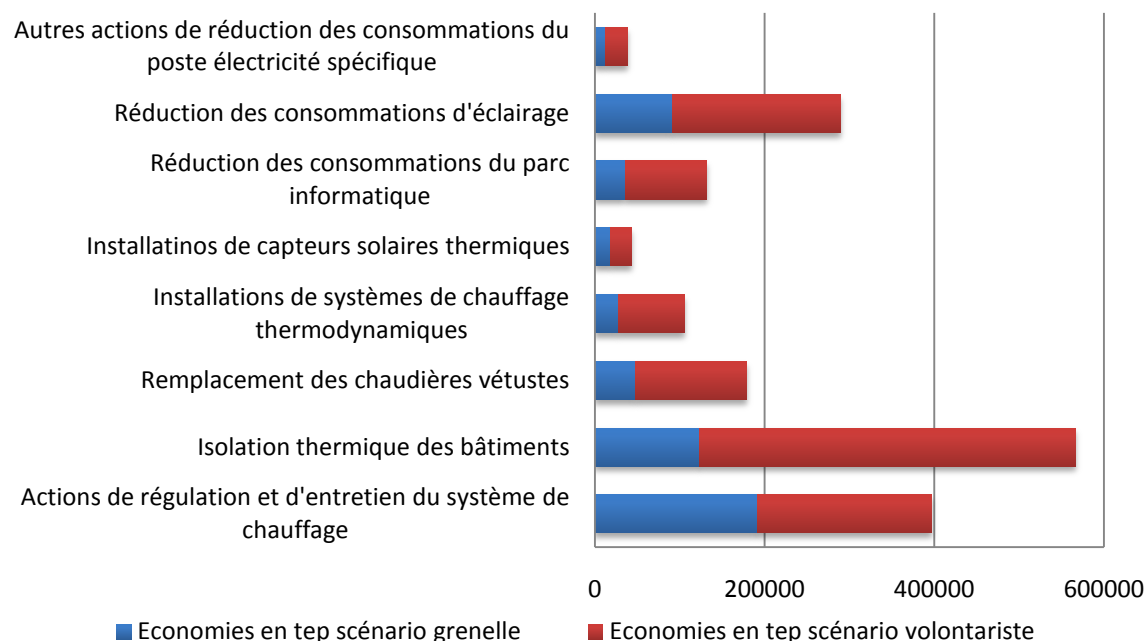
Pour le secteur tertiaire, l'ensemble des actions de maîtrise de l'énergie permettent d'envisager, suivant les hypothèses fixées par les deux scénarios proposés, un potentiel d'économie d'énergie global qui varie de 7% à 16% des consommations totales, soit des réductions respectivement de 548GWh et de 1200GWh.

Sans grande surprise, les actions destinées à limiter les consommations d'énergie pour la production de chaleur sont celles disposant des potentiels les plus importants. L'action la plus efficace correspond à l'amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe des bâtiments (réhabilitation thermique). Celle-ci présente un potentiel d'économie supérieur à celui des actions conjuguées de réduction des consommations d'électricité spécifique.

Les actions de remplacement de chaudière ou de régulation possèdent également des potentiels intéressants.

A noter que le résultat dépend fortement du taux de remplacement des installations de chauffage ou de rénovation des bâtiments. A titre d'exemple, un taux de rénovation 4% par an impliquerait une application de l'action sur 40% du parc à l'horizon 2020. Si ce taux peut paraître ambitieux, il ne faut pas oublier que les résultats du potentiel ne tiennent pas compte du remplacement du parc de bâtiments actuels par la construction.

Potentiel d'économies d'énergie par cible pour le secteur tertiaire



A l'inverse, si les actions de réductions des consommations d'électricité spécifiques sont variées et souvent efficaces, le potentiel qu'elles représentent risque d'être atténué par la pénétration sur le marché de nouveaux usages électriques.

Ainsi, en considérant que l'on arrive à endiguer l'augmentation des consommations d'électricité spécifiques du secteur tertiaire, l'atteinte de l'objectif fixé par le Grenelle de l'environnement ; une réduction des consommations de 38% à l'horizon 2020 ; apparaît difficilement atteignable.

Le potentiel de réduction global du secteur sera en grande partie dépendant du taux de rénovation des bâtiments. L'hypothèse d'un taux de rénovation énergétique annuel de 1% du parc de bâtiments tertiaires du scénario Grenelle apparaît, dans ce contexte, trop faible : le taux de rénovation énergétique de 4% pour le scénario volontariste est plus probant et permettra d'obtenir une économie significative.

5.3. La maîtrise de l'énergie dans l'industrie

L'industrie est un secteur globalement réglementé avec des contraintes de réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc des consommations d'énergie pour les industries les plus émettrices. C'est de plus un secteur qui connaît depuis une vingtaine d'années une réduction de ses consommations d'énergie et de ses émissions de gaz à effet de serre. Ce phénomène est lié à la fois à la fermeture de certains établissements et à la hausse du prix des énergies fossiles qui a incité les industries à réduire leurs consommations d'énergie et à la mise en place au niveau européen d'un Plan National d'Allocation des Quotas de CO₂ pour les gros sites émetteurs.

18 installations sont soumises au PNAQ 2 en Basse-Normandie, elles sont citées dans le tableau suivant :

Installation	Département	Exploitant	Part dans l'allocation Régionale
CIMENTS CALCIA - ITALCIMENTI GROUP	14	CIMENTS CALCIA	47%
COGEMA LA HAGUE	50	AREVA NC	12%
Usine de Baupte	50	CARGILL FRANCE	6%
SAINT LOUIS SUCRE - Etablissement de CAGNY	14	SAINT LOUIS SUCRE SA	5%
Chaufferie	14	Centre Hospitalier Universitaire de CAEN	4%
ETS CAILLAUD St LANGIS LES MORTAGNE	61	ETABLISSEMENTS CAILLAUD	4%
SOLAIPA	61	SOLAIPA	4%
Instal. Combustion Lesaffre Ingrédients Services	50	LESAFFRE INGREDIENTS SERVICES	3%
ELVIR	50	ELVIR	3%
Usine du Theil	61	SCA HYGIENE PRODUCTS SA	3%
TERREAL Bavent	14	TERREAL	2%
Coopérative d'Isigny Ste Mère	14	COOPERATIVE D'ISIGNY SAINTE MERE	2%
DALKIA - ZUP CHERBOURG CHAUFFERIE	50	DALKIA FRANCE	1%
Maîtres Laitiers du Cotentin	50	LES MAÎTRES LAITIERS DU COTENTIN	1%
Chaufferie de la Zup de Hauteville	14	DALKIA FRANCE	1%
DCN CHERBOURG	50	DCN SA	1%
PAPECO	50	PAPETERIES DU COTENTIN PAPECO	0%
SEMMERET	14	SEMMERET	0%

Il s'agit par ailleurs d'un secteur pour lequel les collectivités n'ont que peu de leviers d'actions. Ainsi, le potentiel de réduction des consommations d'énergie dans l'industrie doit être ciblé.

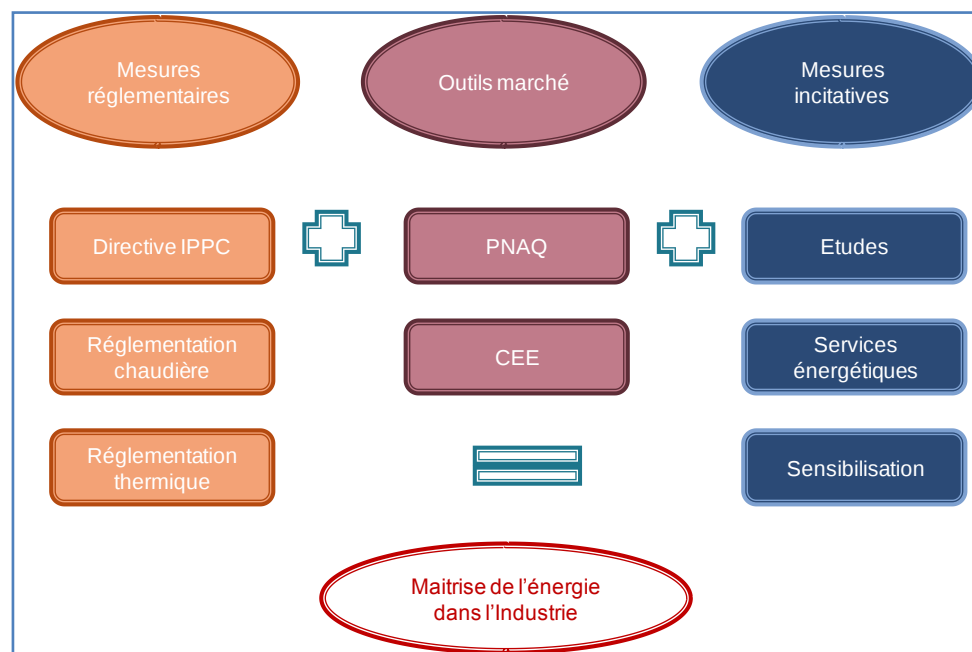
Il concernera essentiellement les petites et moyennes industries, celles non soumises au Plan National d'Allocation des Quotas de CO₂.

Du fait de la grande hétérogénéité du secteur (notamment en termes de process de production), les actions qui pourront être retenues devront prioritairement être applicables à l'ensemble des sous-secteurs représentés au niveau régional (industries agroalimentaires, automobiles...).

5.3.1. Un secteur réglementé

Le secteur industriel reste un secteur soumis à une réglementation stricte qui a permis notamment d'améliorer l'efficacité énergétique du secteur depuis une vingtaine d'années. Le schéma suivant reprend les principaux leviers d'actions visant justement à améliorer l'efficacité énergétique de l'industriel notamment par la réglementation. C'est en effet, un secteur qui connaît depuis une vingtaine d'années une réduction de ses consommations d'énergie : lié à la fois à la hausse du prix des énergies fossiles et à la mise en place au niveau européen d'un PNAQ pour les gros sites émetteurs.

Figure 42 : Les principaux leviers de MDE dans l'industrie



5.3.2. Les mécanismes de soutien à la MDE pour les entreprises

A l'échelle nationale, un certain nombre d'aides pour la réalisation d'économies d'énergie pour les entreprises sont disponibles. IL s'agit entre autres de :

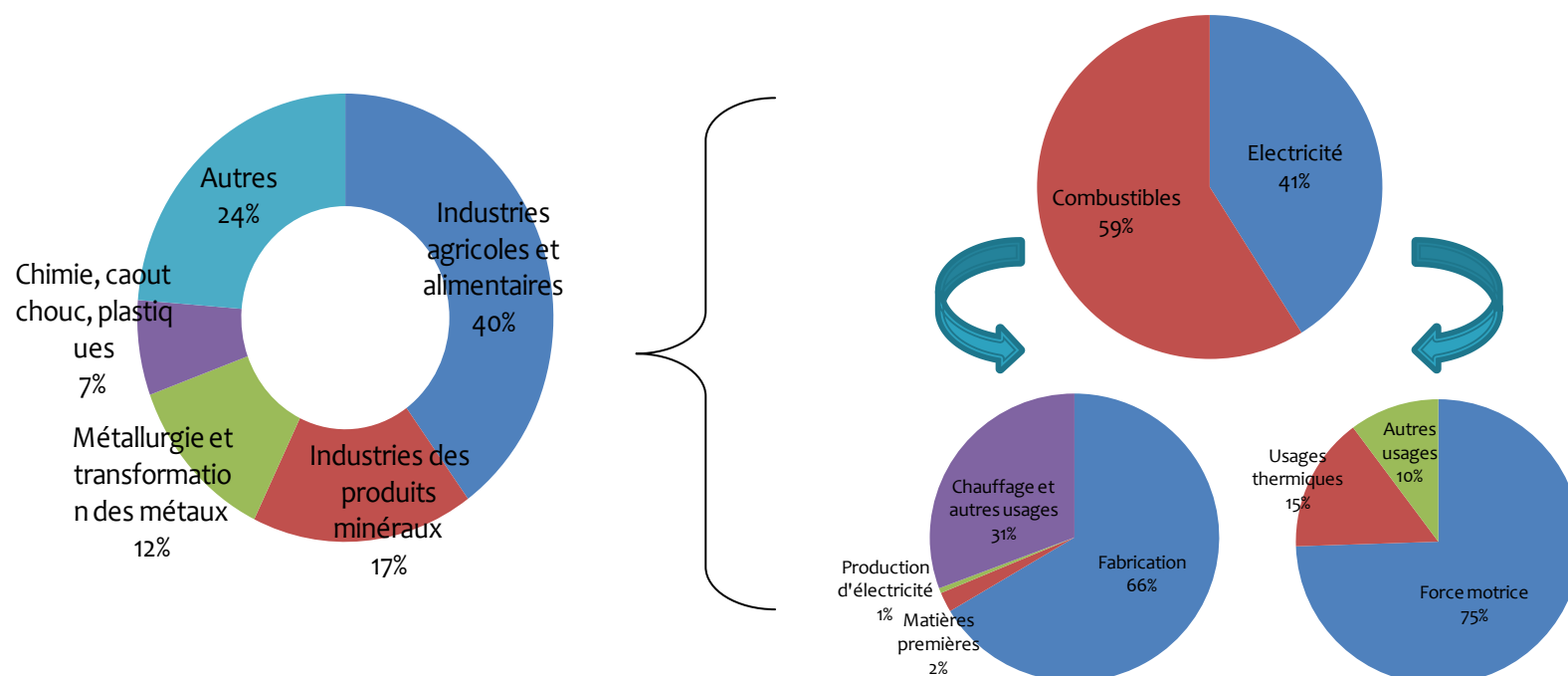
- l'amortissement exceptionnel pour investissements destinés à économiser l'énergie,
- les certificats d'économie d'énergie,
- le financement des investissements d'économie d'énergie par crédit bail (Sofergies),
- les aides à la cogénération,
- les aides pour la mise en place d'installations de production d'électricité à partir de biomasse et/ou
- du biogaz.

5.3.3. Le potentiel de MDE dans l'industrie en Basse-Normandie

L'industrie a consommé plus de 10 TWh en 2009 : les industries agroalimentaires, sont responsables à elles seules de 40% des consommations d'énergie du territoire. Les industries des « produits minéraux » et les industries de métallurgie et de transformation des métaux représentent respectivement 17% et 12% du bilan des consommations d'énergie sur le territoire.

L'électricité est la principale énergie consommée sur le territoire avec 4 500 GWh utilisé en 2009. L'usage force motrice représente 75% de l'électricité consommée. Les combustibles, essentiellement utilisés pour la production des produits et le chauffage des locaux sont responsables de 59% des consommations d'énergie.

Figure 43 : Les consommations d'énergie dans l'industrie



Les industries ont déjà réalisé des efforts importants en termes de maîtrise de leurs consommations d'énergie. Pour autant, un certain nombre d'actions peuvent être menées en Basse-Normandie, et plus particulièrement dans les industries agroalimentaires. Parmi celles-ci, il est possible de citer :

- **L'amélioration des techniques et l'utilisation de nouvelles technologies** : ces gisements vont alors différer selon les branches d'activités (process différents selon les branches) et les usages (thermique ou électrique)
- **La mise en place d'actions transversales de MDE** :
 - Actions liées aux combustibles : production de fluides caloporteurs, chauffage des locaux...
 - Actions liées à l'électricité : production de froid, éclairage, production d'air comprimé, moteurs
- **La mise en place d'actions de sensibilisation des industries à la MDE (partenariat avec la CCI, etc.)**

Le tableau présenté ci-dessous permet d'identifier les principaux gisements de réduction des consommations d'énergie par usage et par secteur concerné : en Basse-Normandie, les industries agroalimentaires, des produits minéraux, de métallurgie et de la chimie sont les premières concernées. Il est issu d'une étude réalisée par le CEREN en 1999.

Figure 44 : Les gisements de réduction des consommations d'énergie dans l'industrie (CEREN)

Gisement théorique de potentiel d'économies d'énergie	Chauffage des locaux + ECS							
	Production de fluides caloporteurs	Distribution de fluides caloporteurs	Total	App Spécifiques	Récupération de chaleur	Production de froid	Air comprimé	Eclairage
Industries agricoles et alimentaires	4	2	4	1	4	4	2	1
Industries des produits minéraux	1	1	1	1	1	1	1	1
Métallurgie et transformation des métaux	1	1	1	1	1	1	1	1
Chimie, caoutchouc, plastiques	2	2	1	1	2	1	1	1
Industries des équipements mécaniques	1	1	3	4	2	1	4	2
Edition, imprimerie, reproduction	2	1	4	4	1	1	1	3
Industries des équipements du foyer	2	1	4	4	1	1	1	3
Industrie automobile	1	1	4	4	2	1	2	4
Pharmacie, parfumerie, entretien	1	1	2	2	3	2	1	2
Construction navale, aéronautique et ferroviaire	1	1	2	3	1	1	1	2
Industries des composants électriques et électroniques	1	1	4	4	1	2	1	4
Industries du bois et du papier	4	4	4	4	1	1	2	2
Habillement, cuir	2	1	2	2	1	1	1	2
Industrie textile	2	1	2	2	1	1	1	2
Industries des équipements électriques et électroniques	1	1	4	4	1	2	1	4

Il est intéressant de noter que les industries ayant des gisements de réduction des consommations d'énergie les plus importants, quelque soit l'usage, sont les industries agroalimentaires, première source de consommations d'énergie dans la Région.

Les mesures d'intervention dans le secteur de l'industrie sont basées sur des mesures d'amélioration des performances énergétiques. Les collectivités ayant peu de leviers d'actions, une action importante à mener en Basse-Normandie pourrait-être de réaliser des prédiagnostics et des diagnostics énergétiques au sein des industries de la Région. On suppose que l'équivalent de 50% des consommations du secteur de l'industrie feront l'objet d'un diagnostic énergétique.

Gisement faible
Gisement moyen
Gisement assez important
Gisement important

Figure 45 : L'impact des diagnostics énergétiques dans l'industrie

Intitulé de l'action	Actions type	Gains associés sur les consommations	Coûts (en €)	Nombre d'industries concernées	Consommations totales en GWh (2009)	Gains potentiels en GWh
Informier et sensibiliser les entreprises aux enjeux de la Maîtrise de l'Energie et du développement des EnR	Organisation de sessions de formations	0%	1 000 € par formation	100%	10 770	Non estimé
Efficacité énergétique des industries	Réalisation de pré-diagnostic et de diagnostics énergétiques	15% à 20% après travaux	8 000 € par étude	50%	5385	800
Accompagnement des industries locales pour l'investissement dans le développement de l'utilisation du Bois-Energie		10% à 85% en fonction de l'énergie de départ et de la technologie retenue	10 000 € par étude	10%	1077	55

La réalisation de pré-diagnostic et de diagnostics énergétiques suivis de travaux pourraient permettre de réduire de presque 10% les consommations d'énergie de l'industrie (800 GWh).

A titre d'illustration, sont présentées dans les 2 tableaux suivants des exemples d'opération de maîtrise de l'énergie qui pourraient être mises en place en Basse-Normandie.

Pour l'ensemble des industries de la Région :

Intitulé de l'action	Actions type	Gains associés sur les consommations	Consommations totales en GWh (2009)	Gains potentiels (en GWh)
Systèmes de chauffage, ventilation et climatisation	Limitation du chauffage et du refroidissement pendant les périodes de non production ou de non occupation des locaux	40 à 80% des consommations de chauffage	10770	1 144
	Actions de MDE portant sur l'installation de matériels : - Pompes à chaleur - Panneaux et tubes radiants au gaz - Aérothermes au gaz - Générateurs de ventilation tempérée - Dispositifs de programmation horaire et de régulation	30% des consommations	10770	572
	Audit des systèmes de ventilation	30% de la consommation liée à la ventilation	10770	572
Eclairage	Optimisation de l'éclairage des bureaux Optimisation des apports en éclairage naturel Utilisation de lampes à haut rendement Utilisation de systèmes de régulation automatisée des dispositifs d'éclairage	30 à 50% des consommations d'éclairage	10770	172
Total				2 460

Pour les industries agroalimentaires :

Intitulé de l'action	Actions type	Gains associés sur les consommations	Consommations totales en GWh (2009)	Gains potentiels (en GWh)
Production de froid (50% de la consommation d'électricité de l'industrie)	Dimensionnement des installations Conduite des installations Optimisation des différents matériels avec notamment la récupération de chaleur	10 à 20% de la consommation d'électricité	4300	40

5.4. La maîtrise de l'énergie dans les transports

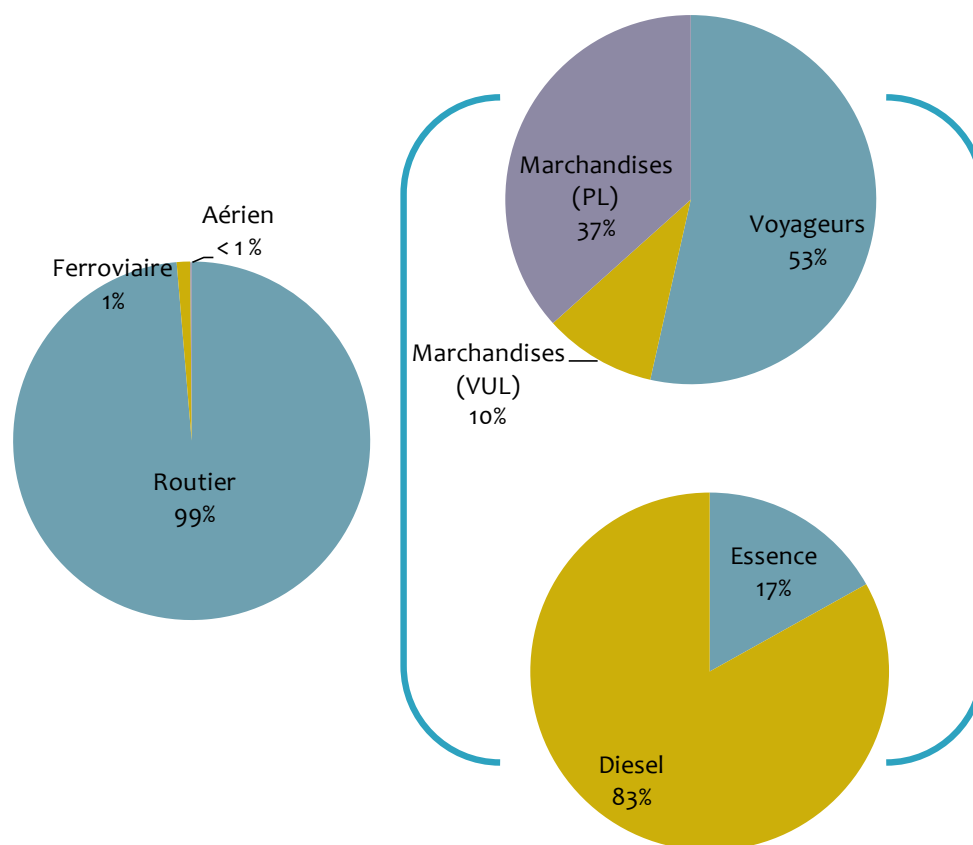
Pour le secteur des transports, trois grands axes d'intervention pourront être étudiés :

- L'innovation technologique** : la diminution des consommations unitaires ou une éventuelle substitution énergétique constituent des actions immédiates pour limiter l'impact des transports sur le bilan des consommations d'énergie. Pour autant, ces solutions sont conjoncturelles et dépendent des avancées technologiques qui seront faites dans ce domaine. Des exercices de scénarisation seront réalisés notamment par l'utilisation du logiciel IMPACT de l'ADEME.
- L'organisation territoriale des transports** : l'objectif principal de cet axe est de favoriser l'utilisation des modes de déplacements alternatifs à la voiture en incitant par exemple les usagers à utiliser la marche à pied ou le vélo. En France, 25% des déplacements en voiture portent par exemple sur une distance inférieure à 3 km. Ainsi des simulations seront réalisées afin de déterminer précisément l'impact d'un report de la voiture vers un mode doux (ex : trajet domicile-travail effectué en train plutôt qu'en voiture individuelle).
- Le changement de comportement des usagers** : cet axe est surtout basé sur la sensibilisation auprès de la population. Des exercices de simulation pourront être proposés en modifiant par exemple la vitesse de circulation sur les principaux axes du territoire (ex diminution de 10 km/h sur les routes départementales...).

5.4.1. Les consommations d'énergie

Les transports ont consommé 12 TWh en 2009 sur l'ensemble de la Région Basse-Normandie. Le transport routier à lui seul représente 99% des consommations d'énergie et l'usage de la voiture individuelle est responsable de 53% des consommations d'énergie.

Figure 46 : Les consommations d'énergie des transports



5.4.2. Les actions de maîtrise de l'énergie

5.4.2.1. L'innovation technologique

Le logiciel impact de l'ADEME permet de prendre en compte l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules individuels et des poids lourds en fonction de l'année. Le tableau suivant représente les gains qui pourraient être obtenus par l'innovation technologique d'ici 2020. En moyenne, un véhicule consommera 15% d'énergie en moins en 2020 par rapport à 2009, au contraire du poids lourd qui voit sa consommation augmenter de 4% en moyenne en 10 ans.

Figure 47 : Amélioration de l'efficacité énergétique dans les transports (ADEME)

Autoroutes	Véhicules légers	Poids lourds
	Conso Unitaires (g/veh.km) 110km/h	Conso Unitaires (g/veh.km) 90km/h
VP Diesel	-14%	
VP Essence	-14%	
VUL Diesel	-6%	
PL		3%
Routes nationales	Véhicules légers	Poids lourds
	Conso Unitaires (g/veh.km) 90km/h	Conso Unitaires (g/veh.km) 80km/h
VP Diesel	-14%	
VP Essence	-15%	
VUL Diesel	-6%	
PL		4%
Routes départementales	Véhicules légers	Poids lourds
	Conso Unitaires (g/veh.km) 70km/h	Conso Unitaires (g/veh.km) 60km/h
VP Diesel	-14%	
VP Essence	-14%	
VUL Diesel	-6%	
PL		5%

5.4.2.1. L'impact du report modal et de la modification de la vitesse

Des simulations ont été réalisées en faisant varier le taux de remplissage des véhicules, en modifiant la répartition modale et en utilisant l'amélioration de l'efficacité énergétique liées à l'innovation technologique.

Les hypothèses choisies pour réaliser les simulations sont :

Répartition modal

Modes doux	40%
Deux roues	10%
Trains	15%
Bus	35%

Taux de remplissage

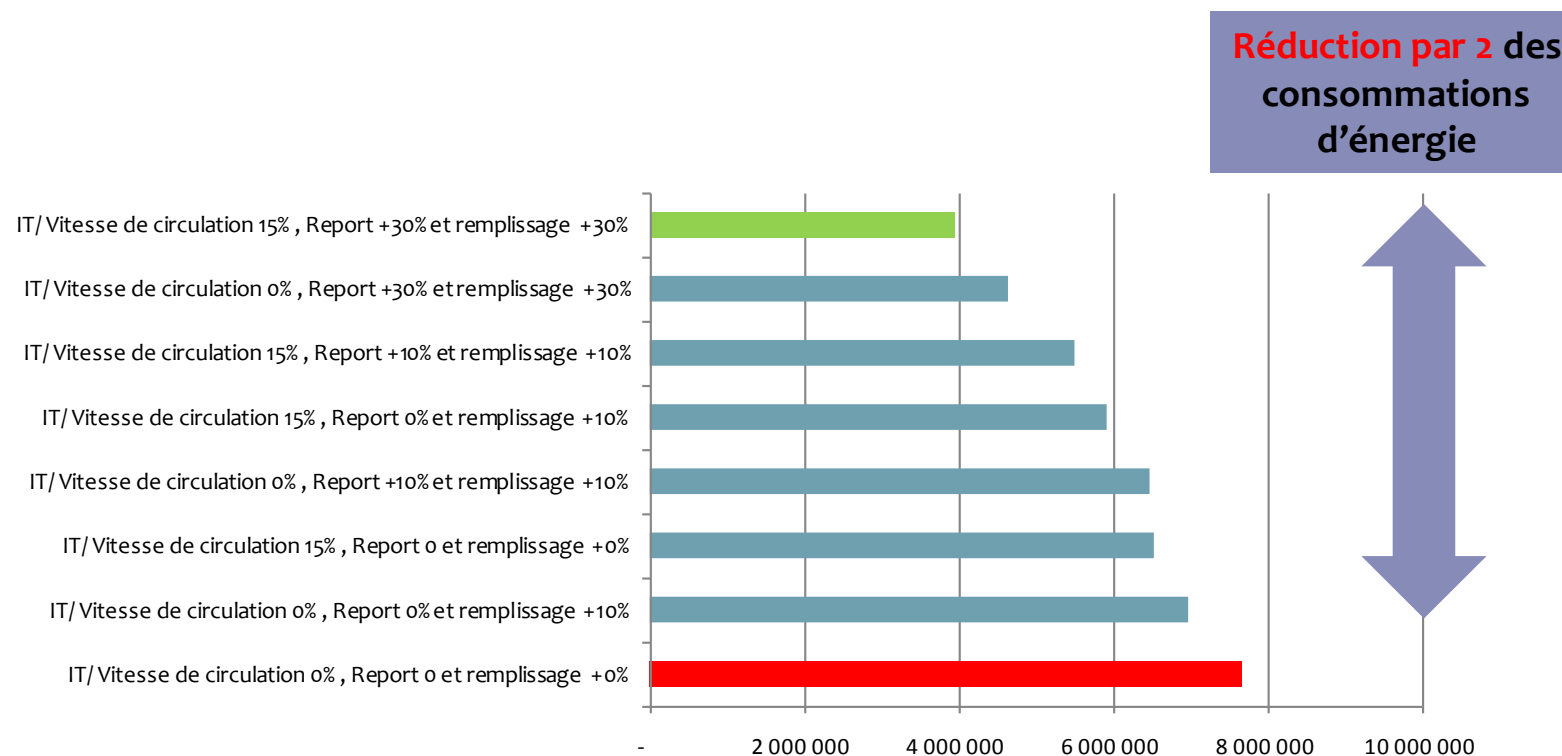
Valeur actuelle	1,4
Amélioration taux de remplissage 10%	1,54
Amélioration taux de remplissage 20%	1,68
Amélioration taux de remplissage 30%	1,82

Amélioration de l'efficacité énergétique

Consommations	Gep/veh.km
Amélioration efficacité 5%	43
Amélioration efficacité 10%	40
Amélioration efficacité 15%	38

Le graphe suivant présente les résultats des différentes simulations réalisés : on remarque qu'il est possible de réduire par 2, les consommations d'énergie de la voiture individuelle en couplant l'ensemble des 3 critères par rapport à la situation actuelle. Le scénario qui le permet doit prendre en compte une amélioration de l'efficacité énergétique de 15% (situation 2020 selon l'ADEME), un report modal de 30% et une amélioration du taux de remplissage de 30% (soit un peu plus de 1,8 passager par véhicule).

Figure 48 : Les actions de réduction des consommations d'énergie dans les transports



Concernant le transport de marchandises, une action possible à mettre en place est le report vers le mode ferré qui permet de réduire de 50% les consommations d'énergie liées à l'utilisation de poids lourds

Figure 49 : report du transport routier de marchandises vers le transport ferroviaire

Transports de marchandises (route)

PL.Km	1 544 772 742
Tonnes.Km	85 820 708
Consommations (tep)	380 041
Gep/PL.Km	246
Gep/Tonnes.km	4428

Transports de marchandises (Ferroviaire)

Tonnes.Km	328 829
Consommations (tep)	1 072
Gep/Tonnes.Km	3 260

5.5. La maîtrise de l'énergie dans l'agriculture

Si l'agriculture est un secteur phare de l'économie bas-normande, elle ne représente que 6,6% des emplois en Basse Normandie et 4% des consommations énergétiques directes. L'élevage bovin lait ainsi que les grandes cultures représentent à eux deux les 2/3 des consommations dont les ressources principales sont le fioul à 67% et l'électricité à 33%. La répartition des consommations par poste met en évidence, d'une part la problématique liée l'utilisation du matériel motorisé, transversale à l'ensemble des productions et qui représente à elle seule 60% des consommations du secteur agricole, puis, un ensemble d'usages beaucoup plus diffus parmi lesquels on retrouve le chauffage des bâtiments d'élevage, l'utilisation du matériel de traite et la production d'eau chaude sanitaire.

Le caractère diffus des usages et la spécificité des réponses en termes de maîtrise de l'énergie propre à chaque type de production complexifient la construction d'un plan d'action. Les axes d'intervention prioritaires concernent les consommations du matériel agricole, puis la production laitière et l'élevage hors sol. De nombreuses pistes d'actions sont envisageables : réglage des moteurs, installations de pré refroidisseurs sur les tanks à lait et de récupérateurs de chaleurs sur les bâtiments d'élevages, optimisation de la ventilation, des pompes, de l'éclairage, etc. La plupart font déjà l'objet de programmes d'actions à différentes échelles : nationale, régionale, locale.

A l'horizon 2020, on estime entre 13 et 28% le potentiel atteignable en termes de réduction des consommations énergétiques du secteur agricole selon les scénarios. Cette estimation concorde avec l'exercice de scénarisation mené à l'échelle nationale pour 2030 dont les calculs révèlent une baisse des consommations d'énergies directes entre 8 à 30% selon les hypothèses.

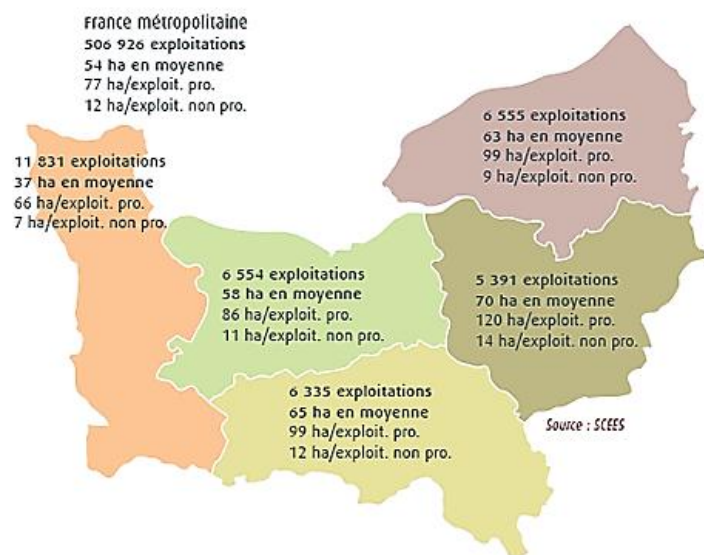
Cet exercice met également en évidence les limites liées aux actions de maîtrise de l'énergie identifiées. D'une part, le chiffre réel dépend de l'optimisme ou du taux d'intervention économique affiché pour l'atteinte des résultats escomptés. D'autre part, il montre le caractère insuffisant des réponses apportées dans le contexte actuel.

Le chemin vers la faible dépendance énergétique du secteur agricole devra notamment passer par le développement des énergies renouvelables (biogaz, bois, solaire, biocarburants), mais aussi par une remise en cause profonde des modes de production sur les plans de l'efficacité et de la sobriété énergétique.

Remarque : le potentiel de réduction évalué dans le cadre de cette étude s'applique aux consommations d'énergie directes du secteur agricole. Le périmètre d'étude exclut, de fait, les dépenses d'énergie liées aux intrants. Dans le cas contraire, un intérêt tout particulier aurait été porté aux modes culturaux et notamment à l'agriculture biologique. En effet, les conclusions des résultats de bilans planètes analysés montrent que « d'une manière générale, parce qu'elle a recours à une fertilisation organique et qu'elle recherche l'autonomie alimentaire du bétail, l'agriculture biologique est économe en énergie » (Solagro – 2005)

5.5.1. Portrait

L'agriculture est un secteur économique important en Basse-Normandie. Les volumes produits en Région sont parmi les plus conséquents de France : fromages au lait de vache, beurre, pommes et produits cidricoles, chevaux... Le nombre d'exploitations par habitant est deux fois plus important (0,17) qu'à l'échelon national (0,08).



Cette importance est accentuée par le poids de l'industrie agro-alimentaire bas-normande. Ainsi, si la Basse-Normandie est déjà la région française où la proportion d'emplois agricoles (salariés et non salariés) dans l'emploi total est la plus élevée (l'agriculture y représente 6,6 % de l'emploi contre 3% à l'échelle nationale), la forte proportion de l'agroalimentaire dans le tissu industriel (22% des emplois) renforce encore les chiffres attribuables au secteur agricole.

Cette importance économique décroît néanmoins au fil des ans. Au cours de la période 2000 - 2007, la Basse-Normandie a perdu 11041 exploitations agricoles, 29518 depuis 1988. Les départs des exploitants en âge de prendre leur retraite mais également le développement des formes sociétaires (plusieurs coexploitants se regroupant sur une même exploitation) expliquent ce chiffre.

L'espace agricole normand (SAU⁷ régionale + terres boisées + friches) est également en repli. Ce phénomène reflète marginalement l'abandon de territoires peu rentables mais surtout l'emprise croissante de l'urbanisation et de l'artificialisation des terres agricoles. A noter que dans le cadre du projet de loi de modernisation de l'agriculture, actuellement en

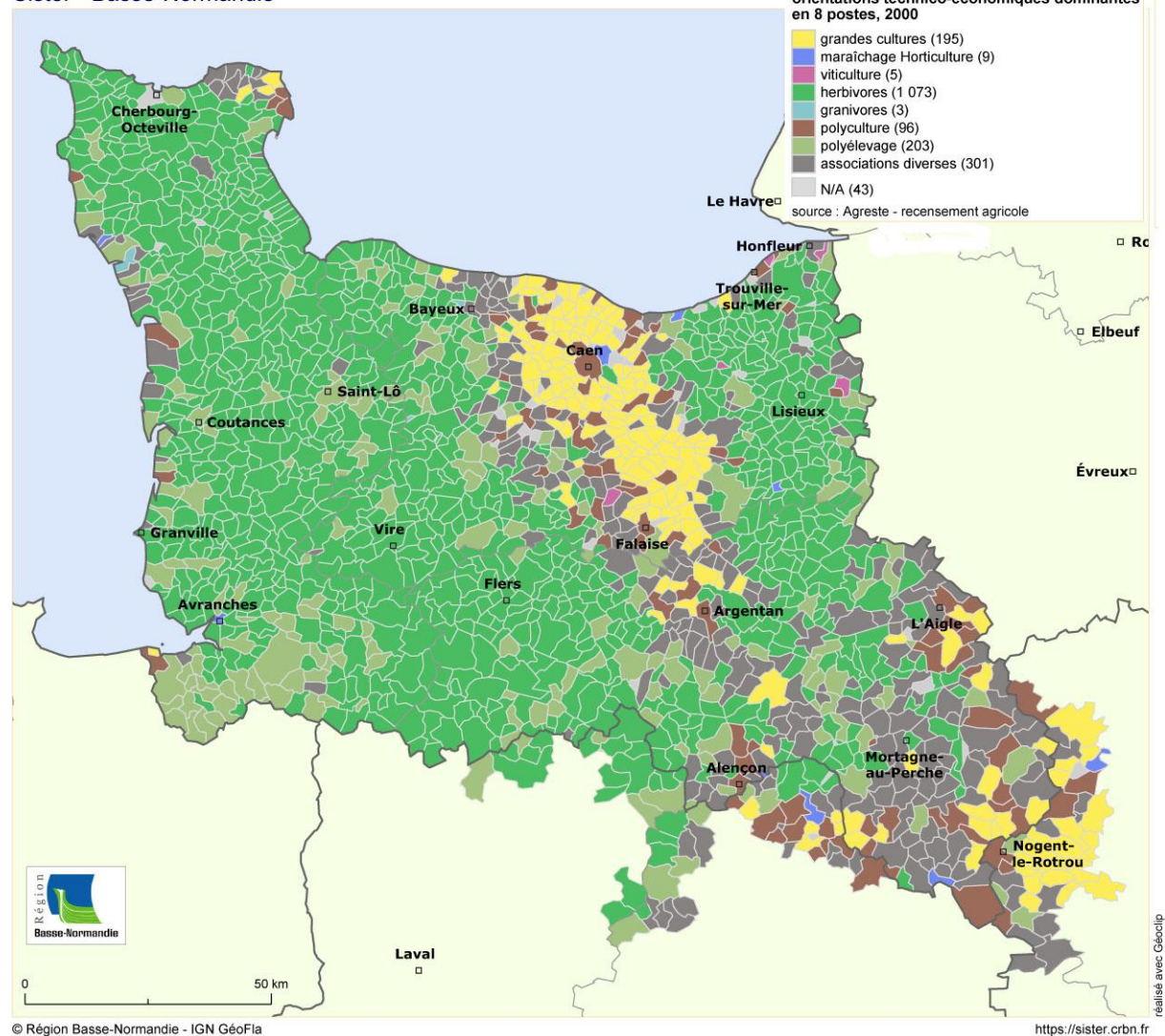
débat auprès des parlementaires, il est proposé de réduire de 50 % la consommation de foncier agricole d'ici à 2020.

La Basse-Normandie est essentiellement tournée vers l'élevage bovin (lait et viande). Les superficies toujours en herbe (STH) y représentent la moitié de la SAU régionale. Depuis la mise en place des quotas laitiers en 1984 et avec la diminution du troupeau bovin, cette part a diminué au profit des terres labourables.

Ces dernières ont progressé, notamment pour la culture des céréales et oléagineux. Depuis quelques années, la part de la STH dans la SAU bas-normande semble se stabiliser autour de 50 %. Quelques exploitations se sont orientées dans des élevages spécifiques : chevaux, moutons, porcs ou volailles. D'autres ont opté pour des cultures spécialisées : maraîchage, horticulture, verger cidricole, lin, betteraves...

⁷ Surface Agricole Utile

Sister - Basse-Normandie



L'autre moitié de la SAU est consacrée aux cultures, soit près de 662 000 hectares, dont 282 000 ha pour les céréales en 2009.

5.5.2. Bilan énergétique du secteur agricole

Si les consommations d'énergie du secteur agriculture ne représentent que 4% des consommations totales de la Basse-Normandie, soit une part légèrement inférieure à la représentation de l'emploi du secteur en Région, celles-ci représentent également 4% des consommations de l'agriculture française soit une proportion sensiblement supérieure à la représentation du territoire bas-normand en France en superficie.

Ces volumes de consommations sont une conséquence directe de l'importance économique du secteur agricole et de sa représentativité à l'échelle régionale. De plus, la forte proportion d'élevages bovins induit un accroissement des consommations d'énergie du fait de leur densité malgré des consommations moyennes par exploitation relativement équivalentes à la moyenne française.

L'influence de l'élevage se fait également ressentir sur la distribution des consommations par énergie. La part de l'électricité est, ainsi, plus importante qu'à l'échelle nationale en raison des spécificités de ce type de production (cf chapitres suivants).

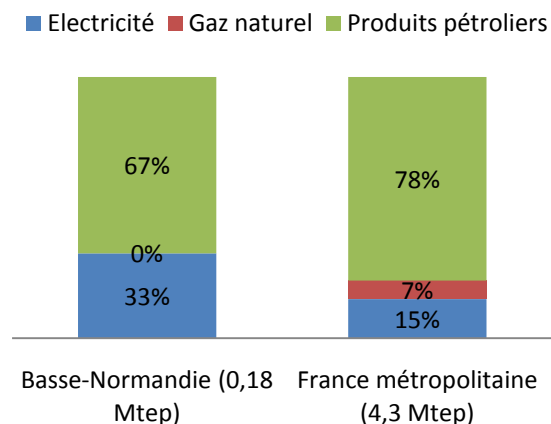
Consommations du secteur agricole par types de productions

L'élevage, dans sa globalité représente 50% des consommations d'énergies directes du secteur agricole dominées pour les deux tiers environ par l'élevage laitier.

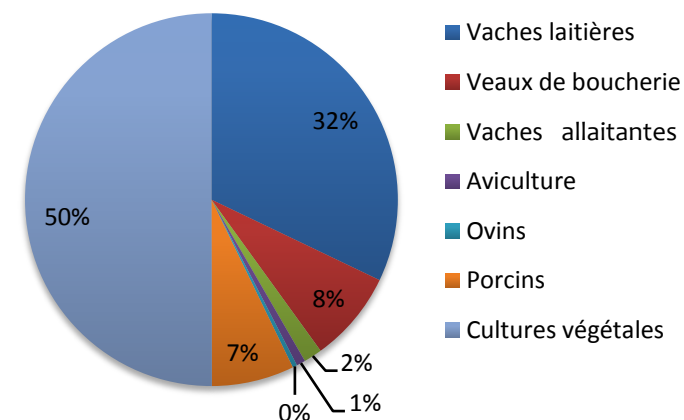
Les surfaces en culture⁸ sont responsables de l'autre moitié des consommations énergétiques du secteur agricole.

Certaines productions représentent des consommations très faibles : ovins, porcins ou aviculture. A noter l'absence de consommations spécifiquement liées au maraîchage du fait d'un nombre très restreint de serres sur le territoire régional.

Répartition des consommations du secteur agricole par énergie



Consommations du secteur agricole en Basse-Normandie par type de production



⁸ On entend par surfaces en culture l'ensemble des surfaces cultivées hors surfaces fourragères. Il ne s'agit donc pas exclusivement des surfaces en grandes cultures. Elles ne sont pas non plus à confondre avec les catégories OTEX des exploitations agricoles bas-normandes.

Consommations du secteur agricole par usages

Une lecture grossière des consommations du secteur agricole met en évidence 4 postes clés :

- Le fonctionnement des bâtiments (chauffage, éclairage et ventilation),
- L'eau chaude sanitaire,
- Le matériel de traite,
- Le fonctionnement du matériel motorisé (tracteur...).

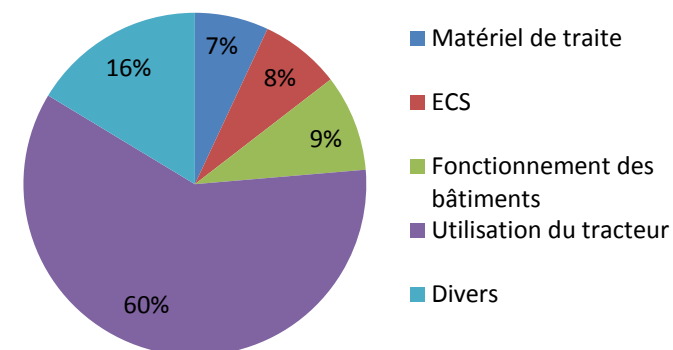
Une approche plus fine est cependant nécessaire pour être en mesure d'appréhender la problématique liée à la gestion énergétique du secteur agricole dans son intégralité. En effet, les usages, s'ils peuvent être regroupés au sein de grands ensembles sont souvent spécifiques suivant les productions rencontrées. Ils induisent ainsi, une grande variété dans les besoins, mais aussi dans les réponses en termes d'efficacité ou de sobriété énergétique.

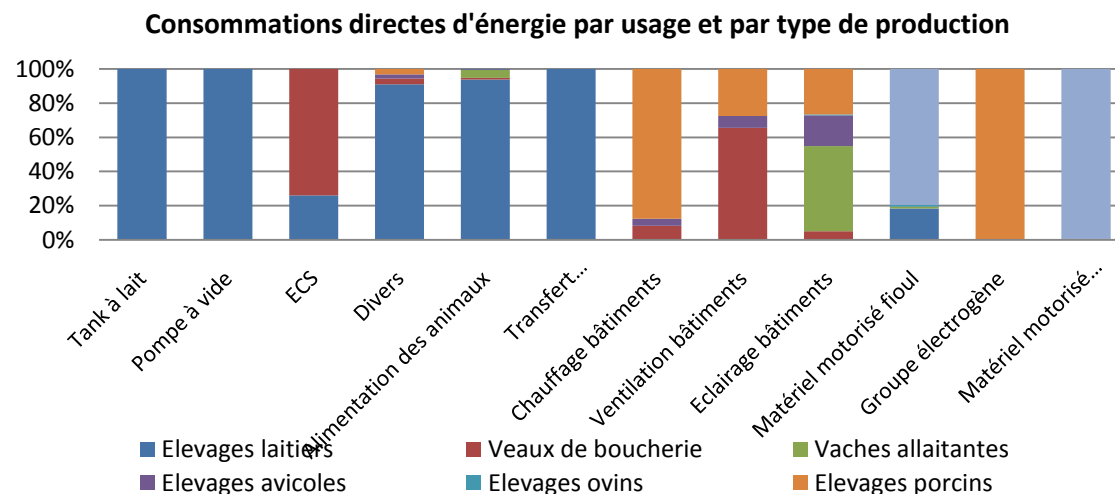
Un seul usage est transversal à l'ensemble des systèmes agri culturaux : le fonctionnement du matériel motorisé (tracteurs et autres engins à moteurs thermiques). Induit pour une large part par le travail de la terre, cet usage représente également 60% des consommations énergétiques en élevage du fait de l'utilisation du tracteur dans le cadre de tâches régulières d'élevage (alimentation, paillage, curage).

A l'inverse, l'utilisation du matériel de traite (tank à lait et pompe à vide) ainsi que les consommations d'eau chaude sanitaire sont spécifiques à l'élevage bovin. Ils représentent 7% et 9% du total des consommations énergétiques du secteur agricole.

Les consommations d'énergie dues au fonctionnement des bâtiments d'élevage sont, elles, caractéristiques des élevages dits « hors sols ». Elles représentent notamment la majorité des besoins des élevages porcins et des postes de dépenses importants dont la maîtrise conditionne le bon fonctionnement de l'exploitation.

Répartition des consommations
énergétiques du secteur agricole par usage
en Basse-Normandie





5.5.3. Axes d'intervention existants

Considéré comme un des leviers vers la transition énergétique de nos sociétés, le secteur agricole bénéficie depuis peu d'une attention particulière. Représentant à la fois un modèle vers de nouveaux modes de productions, mais aussi un espoir de développement de nouvelles ressources énergétiques renouvelables, l'agriculture a suscité de nombreuses interrogations quant à son évolution probable ces prochaines années et sur son rôle dans de nouveaux modèles énergétiques.

Ces interrogations ont donné naissance à diverses évolutions du monde agricole dont notamment :

- Le développement de l'agriculture biologique,
- La réalisation de bilans planètes,
- La mise en place de filières de production de bois énergie locale.

Pour autant, les résultats dans ces voies sont actuellement mitigés. Le Bio représente moins de 2% de la SAU en Région. Le bois énergie issu du bocage peine à trouver des débouchés. Les bilans planètes, s'ils ont contribué à améliorer la connaissance du fonctionnement énergétique des exploitations agricoles, n'ont eu que peu d'effets sur la diminution des consommations énergétiques de l'agriculture.

Depuis quelques années, l'action des pouvoirs publics s'intéresse plus particulièrement aux procédés les plus énergivores et aux énergies renouvelables.

Le plan de performance énergétique 2009-2013

Le MAAPRAT⁹ a lancé en février 2009 le Plan de performance énergétique (PPE) pour répondre à l'objectif, défini lors du Grenelle de l'environnement, d'un tiers des exploitations françaises à faible dépendance énergétique d'ici 2013. Il se décline en 8 axes et son financement repose sur des enveloppes annuelles, en partie liées au 2^e pilier de la Politique Agricole Commune.

En 2010, les actions engagées ont principalement consisté en :

- des subventions au diagnostic énergétique des exploitations. L'objectif est d'atteindre 100 000 diagnostics en 2013 (en Basse-Normandie on estime que 200 diagnostics ont été réalisés entre 2006 et 2010, dont 65 ont été financés en 2010 par le PPE) ;
- une aide aux investissements économes en énergie (récupérateurs de chaleur sur tank à lait, chauffe eaux solaires, échangeurs thermiques, éclairage, aménagements pour l'isolation des bâtiments, etc.) conditionnée à la réalisation préalable d'un diagnostic énergétique ;
- un soutien à la méthanisation agricole (10 projets d'installation de digesteurs individuels ou collectifs ont été sélectionnés en Basse-Normandie en vue d'un financement ou d'un cofinancement par le PPE en 2010 suite à un appel d'offres national).

Les certificats d'économies d'énergie (CEE)

Ce dispositif vise à encourager des économies d'énergie diffuses. Les obligés (fournisseurs d'énergie, distributeurs de carburant) peuvent soit réduire eux-mêmes leurs consommations, soit acheter des certificats aux non-obligés, soit payer une pénalité à l'État. En 2010, les exploitations agricoles ont la possibilité de vendre des CEE correspondant à 3 types d'opérations standardisées :

- contrôle et réglage du moteur des tracteurs (banc d'essai moteur),
- installation d'un ordinateur climatique pour les serres,
- installation d'un ballon de stockage d'eau chaude pour les serres.

D'autres opérations sont à l'étude ou en cours de standardisation : diagnostic énergétique des exploitations, installation de récupérateurs de chaleur et de pré-refroidisseurs sur les tanks à lait, échangeurs de chaleur air-air ou air-sol pour les bâtiments d'élevage, chaudières à bois, etc.

Le plan biocarburants français

L'Etat a fixé un objectif d'incorporation de biocarburant de 7 % en 2010 et de 10 % en 2015. Ces chiffres dépassent ceux de la directive européenne de 2003 (5,75 % en 2010). Ce plan repose sur un dispositif fiscal incitatif. Les unités de production agréées bénéficient d'une exonération partielle de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TIC). Les distributeurs de carburants qui ne respectent pas les taux d'incorporation doivent payer un

⁹Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

supplément au titre de la taxe générale sur les activités polluantes(TGAP). Les huiles végétales pures(HVP) sont également exonérées de la TIC. L'autoconsommation est autorisée, ainsi que leur commercialisation comme carburant agricole ou pour l'avitaillement des navires de pêche.

D'autres programmes sectoriels de modernisation contribuent également à l'amélioration de l'efficacité énergétique du secteur agricole : plan serres-énergie, plan végétal environnement, plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole, etc.

Le plan de modernisation des bâtiments d'élevage permet enfin le financement d'actions de réduction des consommations d'énergie et de développement des énergies renouvelables, à l'exclusion de ceux déjà éligibles au plan de performance énergétique et au plan végétal environnement.

Les actions engagées à l'échelle locale

En complément à ces programmes, des actions plus ciblées ont été engagées :

- Des diagnostics énergétiques simplifiés ont été proposés aux agriculteurs et déployés sur le département de la Manche par la Chambre d'Agriculture afin d'inciter les agriculteurs à l'action. A l'échelle nationale, la nouvelle version de l'outil « Planète » (principal outil utilisé pour l'élaboration des diagnostics énergétiques), « Dia'terre », a pour ambition de démocratiser ce type de démarche et de centraliser les résultats pour l'élaboration des références pour le conseil par système de production et/ou par région.
- Les conseils généraux, ainsi qu'EDF et certaines laiteries contribuent financièrement à l'investissement des exploitants pour l'achat de pré refroidisseurs.
- Le Parc Naturel Régional Normandie Maine a mis en place un programme sur 3 ans de soutien à l'adaptation des exploitations agricoles aux enjeux énergétique et climatique qui comporte des actions de recherches appliquées mais aussi des actions d'accompagnement à la réduction des consommations d'énergie directes des exploitants (groupement d'achats, appel à candidature pour le développement de micro cogénérations...).
- De nombreux territoires de projets se sont emparés de la problématique énergétique en milieu agricole afin d'apporter des réponses adaptées à travers leurs Plans Climat Energie Territoire.

5.5.4. Gisements d'économies d'énergie

Après avoir fait le bilan énergétique global de l'agriculture française (consommations directes et indirectes) et évoqué l'influence des pratiques agricoles, l'académie d'agriculture de France¹⁰ est arrivé à la conclusion que toute hausse de 1 % du coût de l'énergie et des engrais réduit de 0,4 % à 0,5 % le revenu net des agriculteurs(toutes choses égales par ailleurs). Avec un baril à 150 dollars, les dépenses d'énergie dans les exploitations augmenteraient ainsi de l'ordre

¹⁰ *L'agriculture française face à une forte augmentation du coût de l'énergie. Synthèse des travaux du groupe intersections de l'Académie d'Agriculture de France, 2008.*

de 60 %. Le revenu agricole serait amputé d'au moins 2,5 milliards d'euros, soit 20 %. Ceci ne représenterait toutefois qu'un accroissement de moins de 10 % du prix de revient des produits agricoles.

L'objet de cette partie consiste à évaluer les capacités du secteur agricole bas-normand à baisser son niveau d'intensité énergétique.

Il ne s'agit pas d'un exercice de scénarisation ni d'un exercice prédictif mais d'une réflexion pragmatique des différentes voies, solutions techniques permettant d'atteindre cet objectif sur la base des consommations évalués en 2010 et des conditions économiques actuelles. Les pistes proposées pourront en revanche être proposées en tant que variables complémentaires dans le cadre d'une scénarisation d'évolution des consommations du secteur agricole à l'horizon 2030 en sus des variables économiques et sociales.

Les pistes explorées dans le cadre de cet exercice reposent sur celles évoquées dans les différentes études disponibles sur le sujet réalisées par les organismes techniques des diverses branches de l'agriculture (lait, porcins, ovins, etc.) ainsi que sur les études menées par les acteurs spécialistes du sujet à l'échelle nationale. Elles reposent également sur les retours d'expériences du terrain des chambres d'agriculture dont les informations fournies tant sur l'intérêt local des actions pouvant être proposées que sur leur potentiel de mise en œuvre sont particulièrement intéressantes dans le cadre d'une étude de potentiel.

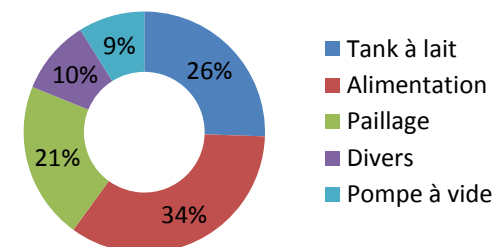
Les résultats des réflexions sont guidés par les différents postes de consommations propres à chaque branche de l'agriculture. Ceux-ci sont présentés ci-après pour les productions majeures de la Basse-Normandie.

Pistes en élevage laitier

Les pistes de maîtrise de l'énergie applicables aux élevages laitiers sont pour la plupart déjà appliquées. Elles constituent un axe fort d'intervention des conseillers agricoles et bénéficient pour certaines de subventions publiques et privées importantes.

L'investissement des éleveurs dans un pré-refroidisseur est notamment très soutenu en Région du fait de l'importance économique du secteur. Il concerne potentiellement 1/3 des producteurs et environ la moitié de la production laitière régionale en considérant les cas favorables sur un plan financier.

Consommations d'énergie en élevage laitier



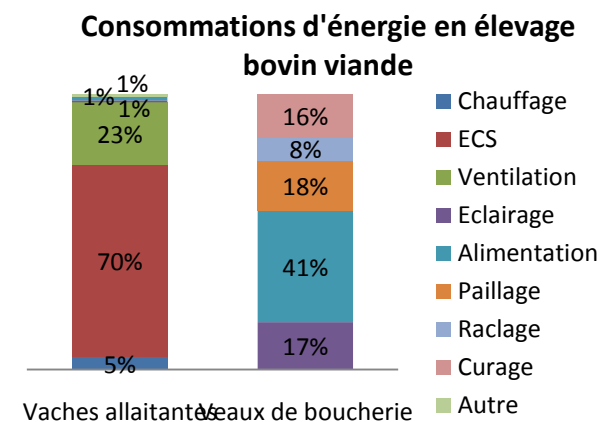
Action envisageable (élevages laitier)	Poste de consommation d'énergie cible	Gain potentiel	Coût moyen
Réglage des engins agricoles	Tracteur	5 à 8%	100 €/essai
Raclage mécanique (substitution au raclage hydraulique)	Raclage	40%	nc
Aménagement de la laiterie	Tank à lait	15 à 20%	5 000 €
Pré refroidisseur	Tank à lait	40 à 50%	3 500 €
Récupérateur de chaleur à plaque	Eau chaude + tank à lait	60 à 70%	1 000 €
Optimisation du débit pompe à vide	Pompe à vide	40 à 50%	nc
Remplacement des tanks à détente directe par tank à eau glacée	Tank à lait	incertaines	1 500 €
Isolation du système de production d'eau chaude	Eau chaude	5 à 10%	300 €
Réduction des consommations d'eau	Eau chaude	5 à 10%	0 €
Programmateurs sur ballon électrique	Eau chaude	5 à 10%	50 €

5.5.4.1. Pistes en élevage bovin viande

Les pistes de maîtrise de l'énergie applicables aux élevages bovin viande concernent essentiellement la réduction des consommations liées à la production d'eau chaude sanitaire et plus précisément les élevages allaitants.

Les pistes concernant les bâtiments (éclairage ou ventilation), même si elles restent pertinentes sur des considérations d'efficacité énergétiques ou économiques, n'induisent à l'échelle régionale que des baisses peu significatives.

L'usage des tracteurs, comme pour l'ensemble des productions reste l'autre grande piste à envisager dans un objectif de sobriété énergétique des exploitations d'élevage bovin.



Source : institut de l'élevage

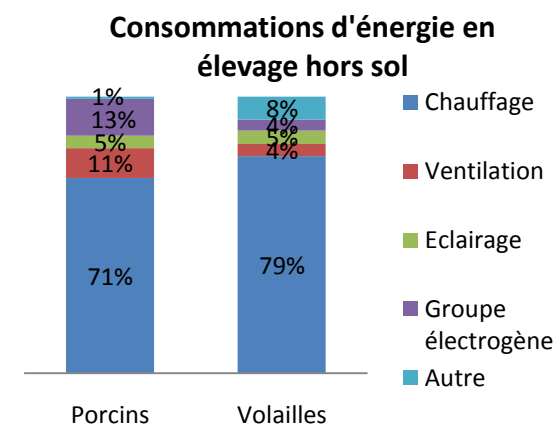
Action envisageable (élevages bovin viande)	Poste de consommation d'énergie cible	Gain potentiel	Coût moyen
Réglage des engins agricoles	Tracteur	5 à 8%	100 €/essai
Raclage mécanique (substitution au raclage hydraulique)	Raclage	40%	nc
Optimisation de la ventilation des bâtiments d'élevage	Bâtiment d'élevage	jusque 35%	nc
Isolation du système de production d'eau chaude	Eau chaude	5 à 10%	nc
Réduction des consommations d'eau	Eau chaude	5 à 10%	0 €
Programmeur sur ballon électrique	Eau chaude	5 à 10%	50 €

5.5.4.2. Pistes en élevage hors sol

L'élevage hors sol s'il reste peu développé en Basse-Normandie, comparé à d'autres régions françaises, constitue néanmoins avec l'élevage bovin un autre axe sur lequel interviennent les acteurs publics.

En effet, le poste de consommation énergétique cible majeur lié à ce type de production est facilement identifiable : le chauffage.

Toutefois, si la problématique générale est précise, les pistes d'actions doivent être adaptées au contexte d'élevage. Les réponses appropriées ne sont pas identiques notamment s'agissant de la production de chaleur pour l'élevage porcin ou avicole.



Source : institut de l'élevage

Action envisageable	Poste de consommation d'énergie cible	Gain potentiel	Coût moyen
Mise en place d'un échangeur de chaleur sur le bâtiment d'élevage	Bâtiment d'élevage	60 à 80%	2500 à 4000 €
Optimisation de la ventilation des bâtiments d'élevage	Bâtiment d'élevage	jusque 35%	nc
Mise en place d'une Pompe à chaleur géothermale	Bâtiment d'élevage	80%	50 000 €
Isolation/étanchéité du bâtiment d'élevage	Bâtiment d'élevage	20 à 60%	40 €/m² HT
Installation de gradateurs de lumière	Bâtiment d'élevage	35%	150 €

5.5.4.3. Pistes pour les consommations d'énergie liées aux cultures

Les cultures représentent la moitié des consommations énergétiques directes du secteur agricole en Basse-Normandie. Elles sont pour une très forte part liées à l'utilisation des engins agricoles. Les actions envisageables concernent donc spécifiquement cet usage. A l'échéance 2020, seule l'action de test en banc d'essai des tracteurs a été quantifiée. A plus long terme, d'autres actions auraient pu être intégrées telles que la réorganisation foncière ou le redimensionnement collectif du parc matériel (quantités, puissances) aux systèmes cultureux du territoire. De plus, l'absence de données issues de retour d'expérience ne permet pas leur quantification.

5.5.4.4. Pistes de réduction liées au développement des énergies renouvelables

La substitution des consommations énergétiques de produits fossiles par des ressources d'origine renouvelables constituent une piste de réflexion complémentaire aux actions de maîtrise de l'énergie. Dans le cas du secteur agricole, le développement des énergies renouvelables revêt un caractère particulier. En effet, il s'agit dans de nombreux cas de ressources disponibles en interne de l'exploitation agricole. Surtout, au-delà de cet atout économique, les ressources énergétiques agricoles constituent un enjeu stratégique de taille pour les territoires.

Au vu des technologies disponibles actuellement et en tenant compte des échelles de temps nécessaires au changement sociétaux pour l'atteinte des objectifs énergétiques et climatiques nationaux, la valorisation intelligente de ces ressources semble être une des seules alternatives crédibles à moyen terme pour pallier aux conséquences catastrophiques que pourraient avoir la raréfaction des ressources énergétiques fossiles sur les territoires : désertification, diminution des moyens d'intervention...

Pour autant, si le secteur agricole est conscient de sa position stratégique concernant les questions énergétiques de demain, les énergies renouvelables restent encore peu valorisées. Les pistes d'actions envisagées dans la cadre du SRCAE tiennent compte de ces possibilités et s'ajoutent ainsi aux pistes de maîtrise de l'énergie.

Trois ressources sont plus particulièrement visées en raison de leur intérêt pour répondre aux besoins du secteur agricole et du territoire : l'énergie solaire et la biomasse (bois et ressources méthanogènes).

Action envisageable	Poste de consommation d'énergie cible	Part substituée	Coût moyen
Solaire thermique	Eau chaude	50%	700 €/m² de panneau
Bois énergie	Chauffage + Eau chaude	80%	10 000 à 150 000 €
Méthanisation	Chauffage	100%	environ 1,6 M€ par projet (300 kWe installés)
Agro-carburant-HVP¹¹	Carburant	100%	nc

5.5.5. Potentiels « MdE » du secteur agricole

Le potentiel d'économie d'énergie estimable à partir des gains envisageables pour chaque action a été estimé selon 2 scénarios : grenelle et volontariste.

Dans le cas du secteur agricole, la dénomination grenelle ne correspond pas à des objectifs de réalisations quantitatifs réglementaires du fait de l'inexistence de tels éléments.

Les hypothèses retenues concernant ce scénario correspondent à une évolution plausible du fait de l'application de l'ensemble des politiques énergétiques locales et nationales. Elle tient notamment compte des facteurs de blocages que représentent la rentabilité économique des projets et s'inscrit de ce fait dans une tendance intuitive pour la mise en œuvre de chaque type d'action individuellement.

Ce scénario correspond néanmoins à une action déjà fortement amplifiée par rapport à la situation actuelle. A titre d'exemple, le banc d'essai tracteurs couvre à l'heure actuelle 200 tests par an et devrait passer selon l'hypothèse du scénario grenelle à 1000 tests par an.

Le scénario volontariste correspond à une mise en place très rapide des différentes actions en réponse à une politique énergétique très ambitieuse dont l'application relève soit d'un accompagnement financier lourd, soit de l'application de réglementations environnementales encore inexistantes, soit, encore, d'une évolution importante du contexte énergétique nécessitant une adaptation conséquente du secteur agricole.

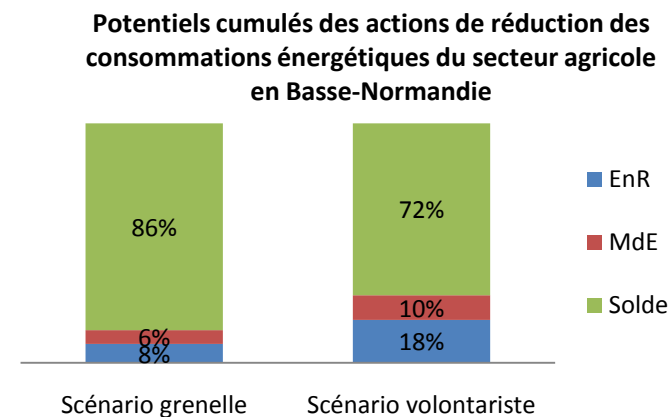
¹¹ Huile Végétale Pure

Hypothèses retenues pour l'évaluation des potentiels :

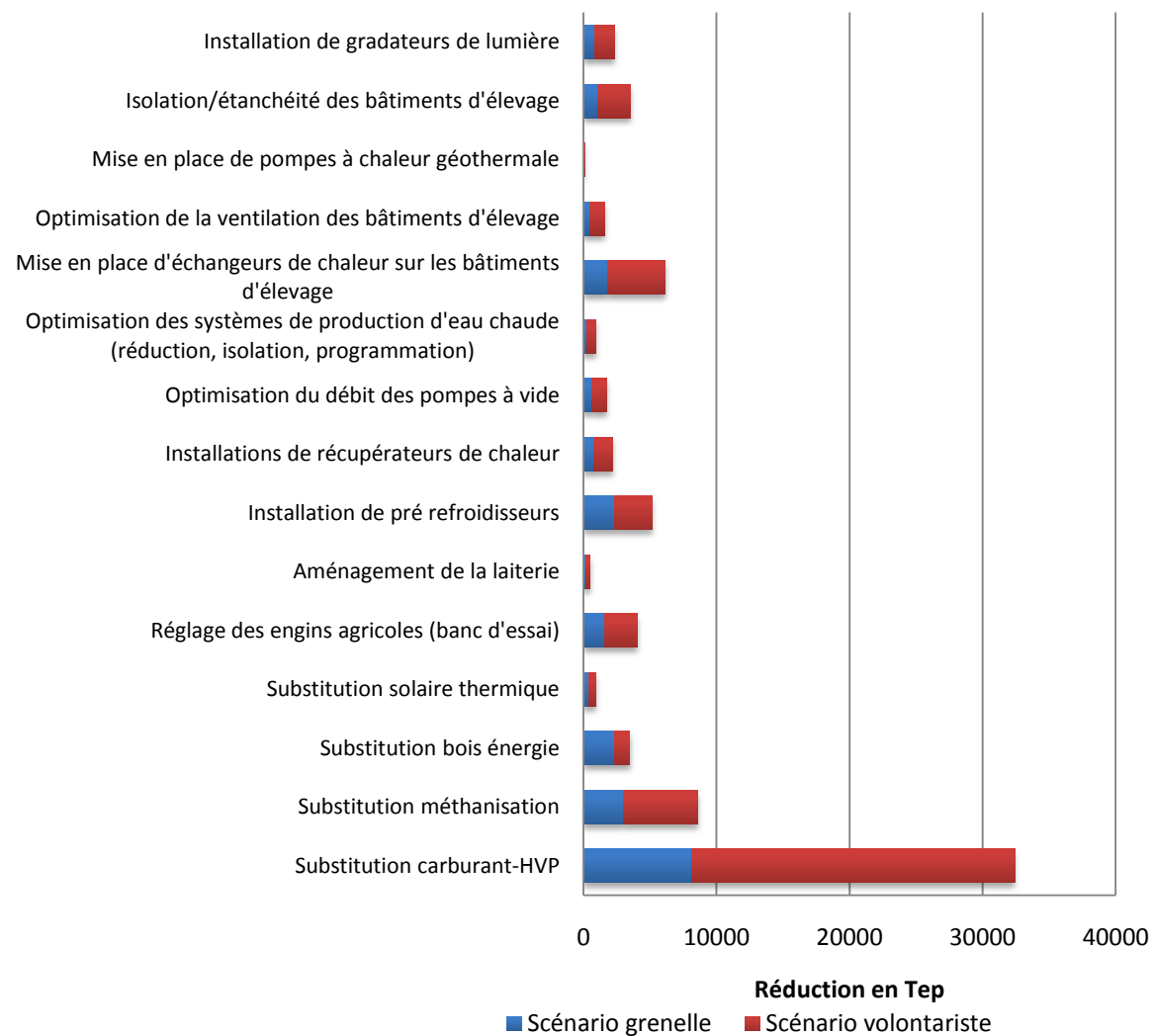
Intitulé de l'action	Cible grenelle	Cible volontariste
Maîtrise des consommations du matériel agricole (entretien, adaptation de la puissance, répartition des masses...)	20% du parc de tracteurs (soit 1000 par an)	30% soit 1500 par an
Aménagement de la laiterie	10% des conso tank à lait	20% des conso en élevage laitier
Pré refroidisseurs	30% des élevages, 50% des conso tank à lait	60% des effectifs 70% des consos
Récupérateur de chaleur à plaque	5% des conso tank à lait + ECS	10% des conso tank à lait + ECS
Optimisation du débit pompe à vide	30% des élevages, 50% des conso	70% des effectifs 80% des consos
Substitution élec par solaire thermique	3% des conso d'eau chaude	4% des conso d'eau chaude
Optimisation du système de production d'eau chaude (réduction, isolation, programmation)	20% des exploitants (30% des consos)	70% des consos (50% ont une consommation raisonnable)
Substitution bois énergie	10% des installations de chauffage porcs et ECS élevages VB	20% des installations de chauffage porcs et ECS élevages VB
Substitution méthanisation	40 projets de méthanisation	50 projets de méthanisation
Substitution carburant-HVP	10%	50%
Mise en place d'un échangeur de chaleur sur le bâtiment d'élevage	10% des consos de chauffage	23% des conso de chauffage
Optimisation de la ventilation des bâtiments d'élevage	20% des exploitants (30% des consos)	70% des consos (50% ont une consommation raisonnable)
Mise en place d'une Pompe à chaleur géothermale	10% des conso de chauffage	30% des conso de chauffage
Isolation/étanchéité du bâtiment d'élevage	20% des consos de chauffage	30% des conso de chauffage
Installation de gradateurs de lumière	30% des conso	50% des conso

Les potentiels de Maitrise de l'Energie et de développement des énergies renouvelables représentent selon les scénarios entre 13 et 28% des consommations énergétiques du secteur agricole soit entre 24000 et 50000 tep. Ce potentiel correspond en termes d'intensité d'effort à réaliser aux chiffres établis à travers les scénarios prospectifs énergie agriculture établis par le ministère de l'agriculture pour 2030.

Celui-ci est fortement dépendant du développement des ressources renouvelables en substitution des usages chauffage et carburant (pour environ 60% des économies) et plus particulièrement des filières biomasse (méthanisation, agrocarburants).



Potentiels de réduction des consommations énergétiques détaillé par action



Les potentiels obtenus résultants de l'application des gains et des substitutions aux cibles retenues restent, dans tous les cas de figure, modestes comparativement au volume total estimé des consommations énergétiques du secteur.

En effet, même s'ils s'attaquent à l'ensemble des usages, les potentiels estimés s'inscrivent dans une perspective court terme (2020) qui réduit d'autant l'impact attendu des actions.

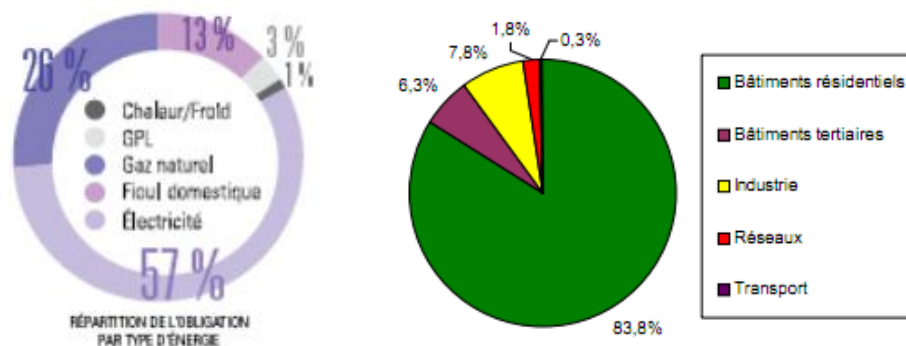
De plus, certains gisements d'économies d'énergie restent encore inaccessibles du fait de pistes ne répondant que partiellement ou à la marge par rapport aux consommations estimées. C'est le cas par exemple des actions envisageables pour réduire les consommations liées au fonctionnement du matériel motorisé.

5.6. L'exemple des certificats d'économie d'énergie

Le dispositif des certificats d'économie d'énergie (CEE) est né avec la publication de loi de Programme et d'orientation de la politique énergétique (POPE) en juillet 2005. Ce texte impose aux fournisseurs d'énergie (appelés « obligés ») des obligations d'économies d'énergie.

Un objectif de 54 TWh cumac avait été fixé pour la première période de 3 ans du mécanisme des CEE.

L'objectif de la première période a été largement dépassé, 84,5 TWh cumac ayant été délivrés, et 164,3 à l'issue de la période transitoire (jusqu'au 31/12/2010). Les opérations ont porté essentiellement sur les bâtiments résidentiels pour changement du système thermique (550 000 opérations : chaudière, PAC...) ou isolation (340 000 opérations) :



L'Ademe estime à 1,83 MtCO₂/an les émissions évitées grâce au dispositif, soit 1,3%/an des émissions du secteur résidentiel tertiaire. Sur le premier semestre 2011, les CEE s'échangeaient en moyenne entre 3.75 et 4 €/MWhc, avec des prix de gros plus élevés que le prix de détail pouvant aller jusqu'à 4,5 €/MWhc.

Afin de faciliter le développement du dispositif, les pouvoirs publics ont élaboré des fiches standardisées définissant une action générant une économie d'énergie, les conditions d'éligibilité de cette action et le gisement associée à celle-ci (en MWh cumac). Par ailleurs, des opérations spécifiques (non comprises dans le champ des fiches standardisées) peuvent être étudiées au cas par cas par les pouvoirs publics et générer une attribution de CEE. Il faut également souligner que tout dossier déposé en DREAL doit porter sur un volume minimal de 1 GWh cumac (avec la possibilité de regrouper un ensemble d'actions pour atteindre ce niveau).

De part leur nature, les CEE sont compatibles (et donc cumulables) avec d'autres mécanismes de soutien (subventions, etc.). Toutefois, l'Ademe a choisi d'interdire le cumul entre les CEE et les dispositifs d'aides qu'elle contrôle.

Les éligibles souhaitant réaliser une opération générant des économies d'énergie peuvent choisir entre deux options distinctes :

- nouer un protocole d'accord ou une convention d'application (sur la base des documents types établis par les pouvoirs publics) avec un obligé. Dans ce cas, ce dernier récupérera les CEE pour son compte propre ;
- déposer en propre leur dossier à la DREAL afin de détenir leurs CEE. Ensuite, ceux-ci pourront être revendus de manière bilatérale à un obligé (en passant par le registre d'échanges Emmy). Il faut cependant préciser que si Emmy constitue bien un lieu d'échanges de CEE, les volumes échangés (de l'ordre de 2 % des CEE délivrés) et surtout le nombre d'opérations effectuées sont très limités et ne permettent pas de parler de véritable « marché ».

La deuxième période, d'une durée de 3 ans également (janvier 2011 à décembre 2013), voit les changements suivants s'opérer par rapport à la première période : **un objectif de 345 TWh cumac a été fixé, soit un rythme 7,6 fois plus soutenu que sur la première période en incluant la période transitoire.**

Enfin, un Pôle national assurant la gestion centralisée des demandes de CEE et d'agréments de plans d'actions d'économies d'énergie sera créé et opérationnel à partir de septembre 2011. Jusqu'à présent les DREAL étaient en charge de cette mission.

6. Exemples de tableaux détaillés par territoire

6.1. Habitat

6.1.1. Parc de logements

<i>Résidences principales</i>	Logements collectifs	Maisons individuelles	Parc total de logements
Pays d'Alençon	9 858	20 209	30 068
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	5 615	15 831	21 446
Pays d'Auge	26 094	48 545	74 638
Pays de Caen	64 438	77 413	141 851
Pays de Coutances	3 699	28 398	32 097
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	12 671	53 808	66 480
Pays d'Ouche	2 708	9 795	12 502
Pays du Bessin au Virois	13 264	48 971	62 234
Pays du Bocage	7 336	33 825	41 161
Pays du Cotentin	23 754	66 813	90 567
Pays du Perche Ornaïs	2 180	18 348	20 528
Pays Saint-Lois	8 140	28 677	36 817
Pays Sud Calvados	4 188	16 260	20 448
Marais du Cotentin et du Bessin	3 107	26 673	29 780
Normandie-Maine	3 431	21 076	24 507
Perche	1 952	14 513	16 464
Ville Porte du PNM	12 732	11 311	24 043
CA Caen la Mer	59 163	37 189	96 352
CC de l'agglomération Saint Loise	7 107	8 484	15 591
CU d'Alençon	8 691	11 135	19 825
CU de Cherbourg	18 954	20 187	39 142
Région Basse Normandie	183 945	466 893	650 838

<i>Résidences principales</i>	Avant 1975	Après 1975	Parc total de logements
Pays d'Alençon	20 494	9 574	30 068
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	14 966	6 480	21 446
Pays d'Auge	39 287	35 352	74 638
Pays de Caen	69 978	71 874	141 851
Pays de Coutances	19 142	12 955	32 097
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	37 240	29 240	66 480
Pays d'Ouche	8 539	3 964	12 502
Pays du Bessin au Virois	36 087	26 147	62 234
Pays du Bocage	27 699	13 462	41 161
Pays du Cotentin	50 080	40 487	90 567
Pays du Perche Ornaïs	14 770	5 758	20 528
Pays Saint-Lois	21 535	15 282	36 817
Pays Sud Calvados	13 583	6 864	20 448
Marais du Cotentin et du Bessin	18 489	11 291	29 780
Normandie-Maine	16 021	8 486	24 507
Perche	11 738	4 726	16 464
Ville Porte du PNM	17 666	6 377	24 043
CA Caen la Mer	51 226	45 127	96 352
CC de l'agglomération Saint Loise	9 191	6 400	15 591
CU d'Alençon	13 292	6 534	19 825
CU de Cherbourg	23 305	15 837	39 142
Région Basse Normandie	373 400	277 438	650 838

<i>Résidences principales</i>	CU	Gaz naturel	Fioul	Electricité	GPL	Bois	Parc total de logements
Pays d'Alençon	1 784	8 925	7 580	7952,812996	928	2 899	30 068
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	641	4 055	7 358	5 144	1 273	2 974	21 446
Pays d'Auge	1 445	20 651	13 335	28 385	3 561	7 262	74 638
Pays de Caen	8 457	56 983	24 222	44 867	2 844	4 478	141 851
Pays de Coutances	59	4 078	9 130	12 252	1 733	4 844	32 097
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	150	12 205	15 947	23 734	3 301	11 144	66 480
Pays d'Ouche	43	2 426	4 112	3 286	885	1 751	12 502
Pays du Bessin au Virois	566	10 470	17 103	22 713	3 472	7 910	62 234
Pays du Bocage	768	5 623	15 095	11 322	1 761	6 592	41 161
Pays du Cotentin	2 156	20 161	20 201	36 775	2 729	8 545	90 567
Pays du Perche Ornaïs	210	2 007	7 166	5 585	2 006	3 555	20 528
Pays Saint-Lois	492	7 958	9 496	12 799	1 751	4 322	36 817
Pays Sud Calvados	490	3 602	7 107	5 649	1 046	2 553	20 448
Marais du Cotentin et du Bessin	9	4 143	8 200	11 444	1 456	4 529	29 780
Normandie-Maine	316	1 892	9 233	7 358	1 279	4 429	24 507
Perche	210	1 813	5 567	4 668	1 556	2 650	16 464
Ville Porte du PNM	2 309	10 048	4 623	5 523	390	1 150	24 043
CA Caen la Mer	8 443	44 822	13 050	27 186	839	2 013	96 352
CC de l'agglomération Saint Loise	448	6 476	2 877	4 940	385	465	15 591
CU d'Alençon	1 766	8 435	3 365	4 999	242	1 019	19 825
CU de Cherbourg	2 117	14 851	5 828	15 052	355	940	39 142
Région Basse Normandie	17 261	159 143	157 852	220 464	27 290	68 828	650 838

6.1.2. Consommations d'énergie (en MWh) et émissions de GES (en teqCO₂)

	Logements collectifs		Maisons individuelles		Parc total de logements	
<i>Résidences principales</i>	Consommations	Emissions	Consommations	Emissions	Consommations	Emissions
Pays d'Alençon	201 488	38 525	435 718	72 179	637 206	110 705
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	113 850	22 184	354 402	55 297	468 252	77 482
Pays d'Auge	471 088	79 317	998 460	149 292	1 469 549	228 610
Pays de Caen	1 195 161	214 646	1 482 637	258 664	2 677 797	473 310
Pays de Coutances	69 289	12 531	592 546	84 345	661 835	96 876
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	233 891	42 029	1 147 204	154 312	1 381 094	196 341
Pays d'Ouche	54 835	10 618	217 350	33 650	272 185	44 268
Pays du Bessin au Virois	244 410	41 533	1 021 874	152 842	1 266 283	194 376
Pays du Bocage	149 914	28 087	750 782	114 161	900 696	142 248
Pays du Cotentin	441 319	81 721	1 330 398	201 168	1 771 717	282 889
Pays du Perche Ornaïs	43 862	7 392	412 081	62 819	455 943	70 210
Pays Saint-Loïs	155 594	27 807	592 181	87 027	747 775	114 834
Pays Sud Calvados	81 316	13 326	348 156	55 503	429 472	68 829
Marais du Cotentin et du Bessin	57 979	10 482	556 998	79 829	614 977	90 311
Normandie-Maine	68 055	11 569	468 721	69 352	536 776	80 922
Perche	39 544	6 588	322 653	49 705	362 197	56 293
Ville Porte du PNM	261 370	50 815	241 958	43 689	503 329	94 504
CA Caen la Mer	1 102 867	198 628	719 500	130 232	1 822 367	328 860
CC de l'agglomération Saint Loïse	136 703	24 509	164 048	27 873	300 751	52 382
CU d'Alençon	178 693	34 315	231 380	41 198	410 073	75 513
CU de Cherbourg	354 426	66 433	386 127	67 316	740 553	133 749
Région Basse Normandie	3 456 017	619 717	9 683 787	1 481 260	13 139 804	2 100 977

	Avant 1975		Après 1975		Parc total de logements	
<i>Résidences principales</i>	Consommations	Emissions	Consommations	Emissions	Consommations	Emissions
Pays d'Alençon	474 504	85 495	162 702	25 210	637 206	110 705
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	354 508	60 652	113 744	16 830	27 163	77 482
Pays d'Auge	864 390	144 191	605 159	84 418	123 078	228 610
Pays de Caen	1 504 156	283 426	1 173 641	189 884	195 715	473 310
Pays de Coutances	436 158	66 721	225 677	30 154	39 234	96 876
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	860 642	125 344	520 452	70 998	85 145	196 341
Pays d'Ouche	201 410	34 367	70 775	9 901	16 895	44 268
Pays du Bessin au Virois	815 355	129 693	450 928	64 683	79 918	194 376
Pays du Bocage	660 608	106 350	240 088	35 898	58 106	142 248
Pays du Cotentin	1 100 381	186 047	671 336	96 843	184 775	282 889
Pays du Perche Ornaïs	353 357	55 890	102 586	14 320	25 341	70 210
Pays Saint-Lois	486 596	78 279	261 180	36 555	42 049	114 834
Pays Sud Calvados	305 725	51 869	123 746	16 961	20 785	68 829
Marais du Cotentin et du Bessin	419 641	63 929	195 336	26 382	37 383	90 311
Normandie-Maine	386 357	59 433	150 420	21 489	37 223	80 922
Perche	278 339	44 512	83 858	11 782	20 556	56 293
Ville Porte du PNM	397 169	76 469	106 160	18 035	14 705	94 504
CA Caen la Mer	1 096 532	207 200	725 835	121 661	106 981	328 860
CC de l'agglomération Saint Loise	197 401	36 490	103 350	15 892	14 784	52 382
CU d'Alençon	301 034	57 915	109 039	17 598	16 855	75 513
CU de Cherbourg	494 859	94 884	245 694	38 865	85 014	133 749
Région Basse Normandie	8 417 790	1 408 322	4 722 015	692 654	1 535 410	2 100 977

6.2. Le tertiaire

6.2.1. Les emplois tertiaires en Basse-Normandie

	Bureaux	Cafés- Hôtels- Restaurants	Commerce	Enseignement	Santé	Sport- Loisirs- Culture	Transports	Emplois totaux
Pays d'Alençon	9 609	783	4 162	3 005	6 327	523	895	25 303
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	4 650	619	2 519	1 351	2 868	575	990	13 571
Pays d'Auge	15 538	4 494	9 688	3 842	8 663	2 352	1 716	46 292
Pays de Caen	56 404	6 073	24 124	14 197	24 397	3 515	8 584	137 294
Pays de Coutances	5 688	875	4 185	2 197	3 274	320	575	17 114
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	11 483	2 420	8 620	3 566	9 730	999	1 138	37 957
Pays d'Ouche	2 490	280	1 451	794	2 017	98	389	7 518
Pays du Bessin au Virois	11 122	1 943	6 852	3 407	8 336	644	1 902	34 206
Pays du Bocage	8 265	1 286	4 513	2 754	5 993	499	1 111	24 420
Pays du Cotentin	23 258	2 801	10 174	6 886	12 649	1 119	2 143	59 030
Pays du Perche Ornaïs	3 610	568	2 115	1 211	2 619	274	801	11 198
Pays Saint-Lois	10 909	868	4 952	2 789	5 944	449	878	26 790
Pays Sud Calvados	3 224	445	1 628	1 192	2 839	241	270	9 839
CA Caen la Mer	48 869	4 787	18 870	11 977	20 775	2 758	6 168	114 203
CC de l'agglomération Saint Loise	8 645	499	3 074	1 932	4 309	334	431	19 223
CU d'Alençon	8 181	562	3 370	2 509	4 858	377	729	20 586
CU de Cherbourg	14 569	1 242	5 597	4 635	6 621	588	983	34 234
Marais du Cotentin et du Bessin	4 433	607	2 982	1 464	3 151	244	834	13 715
Normandie-Maine	4 674	745	2 220	1 679	3 815	461	526	14 118
Perche	3 216	514	1 638	1 146	2 220	243	709	9 685
Ville Porte du PNM	10 594	719	4 314	3 118	6 849	433	1 095	27 123
Région Basse-Normandie	166 248	23 453	84 983	47 190	95 656	11 608	21 393	450 531

6.2.2. Les consommations d'énergie (en MWh)

	Bureaux	Cafés- Hôtels- Restaurants	Commerce	Enseignement	Santé	Sport- Loisirs- Culture	Transports	Total général
Pays d'Alençon	91 210	40 475	76 565	67 889	97 781	29 592	7 980	411 491
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornais	44 241	32 092	46 451	30 102	43 961	32 732	8 813	238 392
Pays d'Auge	146 224	235 996	179 464	75 081	120 519	158 772	14 393	930 450
Pays de Caen	533 031	320 029	449 564	272 506	334 259	243 546	71 520	2 224 455
Pays de Coutances	52 117	43 827	74 839	47 314	48 410	17 319	4 972	288 799
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	105 596	122 312	154 475	76 033	141 677	57 046	9 808	666 947
Pays d'Ouche	24 071	14 795	27 330	16 432	29 371	6 110	3 402	121 512
Pays du Bessin au Virois	104 234	100 175	126 274	67 794	117 524	39 683	15 997	571 681
Pays du Bocage	78 475	66 381	83 342	61 604	92 393	28 246	9 788	420 231
Pays du Cotentin	216 972	143 137	184 637	138 164	179 019	69 166	18 271	949 367
Pays du Perche Ornais	34 320	29 416	39 089	26 911	39 992	16 142	7 147	193 017
Pays Saint-Lois	99 953	43 625	88 418	59 625	87 858	24 285	7 577	411 340
Pays Sud Calvados	30 146	23 003	29 909	23 892	39 902	15 039	2 325	164 215
CA Caen la Mer	462 152	252 644	352 141	228 799	283 994	193 364	51 363	1 824 458
CC de l'agglomération Saint Loise	79 085	24 857	54 679	41 610	63 920	17 925	3 715	285 790
CU d'Alençon	77 570	28 915	61 863	56 849	75 328	20 963	6 507	327 995
CU de Cherbourg	136 623	64 565	102 059	91 748	92 141	39 320	8 344	534 800
Marais du Cotentin et du Bessin	41 086	30 819	53 872	30 126	45 576	13 952	7 121	222 553
Normandie-Maine	44 347	38 422	40 943	37 819	58 555	25 882	4 607	250 575
Perche	30 567	26 589	30 325	25 503	34 000	14 325	6 330	167 640
Ville Porte du PNM	100 383	37 059	79 205	70 291	105 792	24 144	9 774	426 648
Région Basse-Normandie	1 560 591	1 215 261	1 560 355	963 347	1 372 670	737 679	181 991	7 591 895

6.2.3. Les émissions de GES (en teqCO₂)

Pays	Bureaux	Cafés- Hôtels- Restaurants	Commerce	Enseignement	Santé	Sport- Loisirs- Culture	Transports	Total général
Pays d'Alençon	15 469	7 256	13 268	14 384	20 323	5 665	1 576	77 941
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornais	7 496	5 760	8 047	6 346	9 097	6 263	1 738	44 746
Pays d'Auge	24 330	42 889	30 709	15 239	24 044	29 847	2 713	169 771
Pays de Caen	88 560	58 252	76 867	54 910	66 091	45 729	13 357	403 766
Pays de Coutances	8 738	7 798	12 853	9 968	10 001	3 290	976	53 624
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	17 681	21 849	26 523	15 964	29 031	10 805	1 917	123 770
Pays d'Ouche	4 055	2 678	4 720	3 365	5 907	1 163	655	22 543
Pays du Bessin au Virois	17 369	18 051	21 622	13 859	23 625	7 493	3 025	105 044
Pays du Bocage	13 307	11 890	14 434	13 005	19 178	5 407	1 904	79 125
Pays du Cotentin	36 145	25 706	31 648	28 368	36 119	13 048	3 525	174 559
Pays du Perche Ornais	5 817	5 276	6 769	5 667	8 258	3 082	1 414	36 284
Pays Saint-Lois	16 758	7 773	15 188	12 530	18 146	4 613	1 484	76 493
Pays Sud Calvados	5 027	4 152	5 123	4 898	8 007	2 838	453	30
							498	
CA Caen la Mer	76 765	46 019	60 198	46 012	56 078	36 287	9 587	330 946
CC de l'agglomération Saint Loise	13 267	4 411	9 397	8 767	13 226	3 407	727	53 202
CU d'Alençon	13 160	5 170	10 724	12 058	15 684	4 017	1 288	62 102
CU de Cherbourg	22 718	11 688	17 483	18 739	18 415	7 390	1 601	98 033
Marais du Cotentin et du Bessin	6 862	5 517	9 241	6 244	9 305	2 643	1 375	41 186
Normandie-Maine	7 515	6 885	7 087	8 008	12 139	4 955		47
							890	480
Perche	5 181	4 768	5 250	5 374	7 033	2 735	1 253	31 595
Ville Porte du PNM	17 026	6 633	13 723	14 892	22 002	4 625	1 933	80 833
Région Basse-Normandie	260 752	219 330	267 770	198 506	277 828	139 242	34 735	1 398 163

6.3. L'industrie

6.3.1. Les emplois industriels en Basse-Normandie

	Chimie, caoutchouc, plastiques	Construction navale, aéronautique et ferroviaire	Edition, imprimerie, reproduction	Habillement, cuir	Industrie automobile	Industrie textile	Industries agricoles et alimentaires
Pays d'Alençon	396	6	417	16	351	25	912
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	135	4	171	16	453	62	837
Pays d'Auge	165	78	615	92	731	77	2 605
Pays de Caen	1 127	164	844	320	5 957	162	2 711
Pays de Coutances	209	47	331	85	100	4	1 113
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	782	36	225	2 391	1 097	329	3 001
Pays d'Ouche	76	-	78	21	26	22	213
Pays du Bessin au Virois	127	89	247	52	2 432	81	3 777
Pays du Bocage	514	-	188	286	848	283	2 919
Pays du Cotentin	229	3 259	381	178	100	55	3 175
Pays du Perche Ornaïs	1 043	-	612	69	1 203	12	271
Pays Saint-Lois	295	15	355	219	1 457	43	1 255
Pays Sud Calvados	230	33	630	33	871	176	667
CA Caen la Mer	593	146	730	144	5 861	33	1 678
CC de l'agglomération Saint Loise	12	4	285	131	389	-	320
CU d'Alençon	351	-	342	4	277	17	755
CU de Cherbourg	113	3 043	264	100	35	15	672
Marais du Cotentin et du Bessin	213	33	274	190	37	4	1 914
Normandie-Maine	351	6	112	147	91	20	2 093
Perche	1 036	-	604	53	1 203	12	245
Ville Porte du PNM	338	4	244	4	636	74	816
Région Basse-Normandie	5 328	3 733	5 093	3 778	15 625	1 330	23 457

	Industries des composants électriques et électroniques	Industries des équipements du foyer	Industries des équipements électriques et électroniques	Industries des équipements mécaniques	Industries des produits minéraux	Industries du bois et du papier	Métallurgie et transformation des métaux	Pharmacie, parfumerie, entretien	Total Emplois
Pays d'Alençon	163	62	65	648	199	57	160	74	3 552
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornais	104	162	82	353	480	196	951	20	4 025
Pays d'Auge	639	570	286	1 076	130	1 016	1 918	680	10 679
Pays de Caen	2 891	546	945	2 504	808	952	1 171	1 509	22 610
Pays de Coutances	265	73	35	356	126	258	358	72	3 433
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	1 513	422	322	586	335	722	1 086	40	12 888
Pays d'Ouche	7	31	259	356	17	72	872	545	2 598
Pays du Bessin au Virois	377	108	349	1 349	230	166	1 056	41	10 480
Pays du Bocage	267	1 786	84	858	84	516	1 386	582	10 601
Pays du Cotentin	288	152	336	1 574	640	272	1 308	21	11 967
Pays du Perche Ornais	51	164	20	547	94	520	665	258	5 529
Pays Saint-Lois	87	229	464	721	159	421	249	172	6 140
Pays Sud Calvados	31	112	105	597	362	202	233	102	4 384
CA Caen la Mer	2 608	353	688	1 286	314	624	552	1 437	17 046
CC de l'agglomération Saint Loise	22	177	408	265	130	155	50	68	2 415
CU d'Alençon	75	51	50	499	113	49	123	67	2 775
CU de Cherbourg	155	61	255	553	28	127	386	17	5 824
Marais du Cotentin et du Bessin	97	20	24	347	535	156	212	8	4 066
Normandie-Maine	244	129	54	441	42	368	153	144	4 397
Perche	51	130	12	499	71	467	416	214	5 014
Ville Porte du PNM	509	64	71	519	166	198	436	81	4 159
Région Basse-Normandie	6 684	4 418	3 352	11 525	3 664	5 371	11 413	4 114	108 886

6.3.2. Les consommations d'énergie de l'industrie (en MWh)

Consommations d'énergie (MWh)	Chimie, caoutchouc, plastiques	Construction navale, aéronautique et ferroviaire	Edition, imprimerie, reproduction	Habillement, cuir	Industrie automobile	Industrie textile	Industries agricoles et alimentaires
Pays d'Alençon	54 542	371	38 198	174	8 723	264	167 291
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	18 673	233	15 659	171	11 255	667	153 513
Pays d'Auge	22 759	4 490	45 444	994	18 156	831	477 705
Pays de Caen	155 346	9 478	62 345	3 436	148 033	1 741	497 091
Pays de Coutances	28 874	2 714	30 312	916	2 482	44	204 164
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	107 834	2 099	20 632	25 711	27 263	3 537	550 192
Pays d'Ouche	10 544	-	7 167	228	649	242	39 138
Pays du Bessin au Virois	17 481	5 151	18 205	554	60 441	872	692 499
Pays du Bocage	70 841	-	17 223	3 070	21 073	3 039	535 334
Pays du Cotentin	31 628	187 960	34 891	1 915	2 473	591	582 279
Pays du Perche Ornaïs	143 730	-	56 123	741	29 889	128	49 684
Pays Saint-Lois	40 634	878	32 520	2 359	36 193	461	230 069
Pays Sud Calvados	31 642	1 909	46 504	359	21 636	1 888	122 312
CA Caen la Mer	81 759	8 402	53 912	1 546	145 644	358	307 734
CC de l'agglomération Saint Loise	1 648	233	26 144	1 405	9 663	-	58 623
CU d'Alençon	48 455	-	31 354	47	6 887	179	138 441
CU de Cherbourg	15 610	175 491	24 204	1 076	871	160	123 241
Marais du Cotentin et du Bessin	29 414	1 918	24 975	2 043	929	43	350 986
Normandie-Maine	48 391	371	10 243	1 585	2 264	213	383 807
Perche	142 764	-	55 390	574	29 889	128	44 995
Ville Porte du PNM	46 644	233	22 342	47	15 809	790	149 592
Région Basse-Normandie	734 529	215 284	425 224	40 627	388 264	14 305	4 301 273

Consommations d'énergie (MWh)	Industries des composants électriques et électroniques	Industries des équipements du foyer	Industries des équipements électriques et électroniques	Industries des équipements mécaniques	Industries des produits minéraux	Industries du bois et du papier	Métallurgie et transformation des métaux	Pharmacie, parfumerie, entretien	Consommations totales
Pays d'Alençon	3 952	5 678	1 574	28 712	101 442	1 535	18 396	4 318	435 169
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	2 503	14 881	1 977	15 640	244 009	5 273	109 388	1 142	594 984
Pays d'Auge	15 442	52 281	-	47 720	66 268	27 270	220 674	39 692	1 039 726
Pays de Caen	69 875	50 038	-	111 013	411 048	25 556	134 745	88 068	1 767 813
Pays de Coutances	6 417	6 728	-	15 767	63 856	6 914	41 190	4 215	414 594
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	36 576	38 696	-	25 984	170 317	19 389	125 020	2 329	1 155 580
Pays d'Ouche	169	2 845	6 270	15 788	8 665	1 935	100 408	31 814	225 860
Pays du Bessin au Virois	9 112	9 865	-	59 809	117 238	4 457	121 574	2 367	1 119 623
Pays du Bocage	6 454	163 676	2 024	38 022	42 933	13 845	159 555	33 986	1 111 077
Pays du Cotentin	6 957	13 947	-	69 793	325 425	7 310	150 484	1 205	1 416 859
Pays du Perche Ornaïs	1 244	15 026	490	24 240	47 710	13 956	76 521	15 052	474 535
Pays Saint-Lois	2 103	20 971	-	31 980	80 981	11 302	28 612	10 022	529 084
Pays Sud Calvados	756	10 240	-	26 474	184 250	5 423	26 870	5 945	486 208
CA Caen la Mer	63 029	32 320	-	56 990	159 739	16 751	63 508	83 894	1 075 585
CC de l'agglomération Saint Loise	542	16 196	-	11 763	66 308	4 164	5 754	3 942	206 386
CU d'Alençon	1 814	4 647	1 215	22 122	57 737	1 322	14 208	3 895	332 324
CU de Cherbourg	3 743	5 625	-	24 528	14 375	3 415	44 417	972	437 729
Marais du Cotentin et du Bessin	2 350	1 827	-	15 389	272 445	4 186	24 377	468	731 351
Normandie-Maine	5 909	11 841	1 272	19 556	21 400	9 883	17 651	8 406	542 793
Perche	1 244	11 938	294	22 116	36 351	12 522	47 835	12 489	418 527
Ville Porte du PNM	12 299	5 835	1 719	23 014	84 692	5 310	50 122	4 717	423 167
Région Basse-Normandie	161 560	404 872	12 334	510 942	1 864 142	144 164	1 313 437	240 154	10 771 110

6.3.3. Les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie (en teqCO₂)

Emissions de GES (teqCO ₂)	Chimie, caoutchouc, plastiques	Construction navale, aéronautique et ferroviaire	Edition, imprimerie, reproduction	Habillement, cuir	Industrie automobile	Industrie textile	Industries agricoles et alimentaires
Pays d'Alençon	6 860	55	5 564	17	1 605	27	21 720
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	2 348	34	2 281	17	2 070	67	19 931
Pays d'Auge	2 862	661	7 120	100	3 340	84	62 022
Pays de Caen	19 538	1 394	9 768	346	27 230	175	64 539
Pays de Coutances	3 631	399	4 415	92	456	4	26 507
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	13 562	309	3 005	2 589	5 015	356	71 433
Pays d'Ouche	1 326	-	1 044	23	119	24	5 081
Pays du Bessin au Virois	2 198	758	2 852	56	11 118	88	89 909
Pays du Bocage	8 910	-	2 509	309	3 876	306	69 504
Pays du Cotentin	3 978	27 654	5 083	193	455	59	75 599
Pays du Perche Ornaïs	18 077	-	8 175	75	5 498	13	6 451
Pays Saint-Lois	5 110	129	4 737	238	6 658	46	29 870
Pays Sud Calvados	3 980	281	7 286	36	3 980	190	15 880
CA Caen la Mer	10 283	1 236	8 446	156	26 791	36	39 954
CC de l'agglomération Saint Loise	207	34	3 808	141	1 777	-	7 611
CU d'Alençon	6 094	-	4 567	5	1 267	18	17 974
CU de Cherbourg	1 963	25 820	3 526	108	160	16	16 001
Marais du Cotentin et du Bessin	3 699	282	3 644	206	171	4	45 569
Normandie-Maine	6 086	55	1 492	160	416	21	49 831
Perche	17 955	-	8 068	58	5 498	13	5 842
Ville Porte du PNM	5 866	34	3 255	5	2 908	80	19 422
Région Basse-Normandie	92 380	31 674	63 839	4 091	71 421	1 440	558 445

Emissions de GES (teqCO ₂)	Industries des composants électriques et électroniques	Industries des équipements du foyer	Industries des équipements électriques et électroniques	Industries des équipements mécaniques	Industries des produits minéraux	Industries du bois et du papier	Métallurgie et transformation des métaux	Pharmacie, parfumerie, entretien	Emissions totales
Pays d'Alençon	359	827	143	2 891	10 114	279	1 547	635	52 642
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornaïs	228	2 168	180	1 575	24 327	957	9 198	168	65 549
Pays d'Auge	1 404	7 616	-	4 805	6 607	4 951	18 555	5 840	125 965
Pays de Caen	6 352	7 289	-	11 178	40 981	4 640	11 330	12 957	217 717
Pays de Coutances	583	980	-	1 588	6 366	1 255	3 463	620	50 363
Pays de la Baie du Mt-St-Michel	3 325	5 637	-	2 616	16 980	3 521	10 512	343	139 203
Pays d'Ouche	15	414	570	1 590	864	351	8 442	4 681	24 546
Pays du Bessin au Virois	828	1 437	-	6 022	11 688	809	10 222	348	138 334
Pays du Bocage	587	23 842	184	3 828	4 280	2 514	13 416	5 000	139 065
Pays du Cotentin	632	2 032	-	7 027	32 444	1 327	12 653	177	169 314
Pays du Perche Ornaïs	113	2 189	45	2 441	4 757	2 534	6 434	2 215	59 014
Pays Saint-Lois	191	3 055	-	3 220	8 074	2 052	2 406	1 474	67 261
Pays Sud Calvados	69	1 492	-	2 666	18 369	985	2 259	875	58 346
CA Caen la Mer	5 730	4 708	-	5 738	15 926	3 042	5 340	12 343	139 728
CC de l'agglomération Saint Loise	49	2 359	-	1 184	6 611	756	484	580	25 604
CU d'Alençon	165	677	110	2 227	5 756	240	1 195	573	40 869
CU de Cherbourg	340	819	-	2 470	1 433	620	3 735	143	57 154
Marais du Cotentin et du Bessin	214	266	-	1 550	27 162	760	2 050	69	85 647
Normandie-Maine	537	1 725	116	1 969	2 134	1 795	1 484	1 237	69 057
Perche	113	1 739	27	2 227	3 624	2 274	4 022	1 837	53 297
Ville Porte du PNM	1 118	850	156	2 317	8 444	964	4 214	694	50 327
Région Basse-Normandie	14 687	58 977	1 121	51 446	185 851	26 176	110 436	35 333	1 307 319

6.4. Les transports

6.4.1. Les émissions de gaz à effet de serre du transport aérien

Caen	Nb mouvements	Nb passagers	Nb tonnes	Conso carburant (tep)	tonnes CO ₂	tonnes CH ₄	tonnes N ₂ O	téqCO ₂
2009	3 262	89 638	84	947	2942	0	0	2950
Interne	2 883	86 581	5	934	2902	0	0	2910
International	379	3 057	79	13	40	0	0	40

Cherbourg	Nb mouvements	Nb passagers	Nb tonnes	Conso carburant (tep)	tonnes CO ₂	tonnes CH ₄	tonnes N ₂ O	téqCO ₂
2009	880	7 469	0	20	62	0	0	62
Interne	756	3 361	0	5	15	0	0	15
International	124	4 108	0	15	47	0	0	47

Deauville	Nb mouvements	Nb passagers	Nb tonnes	Conso carburant (tep)	tonnes CO ₂	tonnes CH ₄	tonnes N ₂ O	téqCO ₂
2009	1 677	76 446	64	337	1048	0	0	1051
Interne	392	875	0	89	276	0	0	277
International	1 285	75 571	64	248	772	0	0	774

Région	Nb mouvements	Nb passagers	Nb tonnes	Conso carburant (tep)	tonnes CO ₂	tonnes CH ₄	tonnes N ₂ O	téqCO ₂
2009	5 819	173 553	148	1303	4051	0	0	4062
Interne	4 031	90 817	5	1027	3193	0	0	3201
International	1 788	82 736	143	276	858	0	0	861

6.4.2. Le transport ferroviaire (nombre de trains)

Libellé début	Libellé fin	Distance en km	MT	Voyageurs				Marchandises		
				GL	TER	Intercités	TOTAL	FRET	HLP	TOTAL
MEZIDON	CAEN	23	diesel	0	29,6	5,2	34,8	2,3	0,8	3,1
MEZIDON	CAEN	23	électrique	1	13,8	25,9	40,7	0,2	0,3	0,5
CAEN	LISON	57	diesel	0	19,1	0	19,1	0,5	0,3	0,8
CAEN	LISON	57	électrique	1	18,9	13,5	33,4	0,2	0,1	0,3
LISON	CARENTAN	18	diesel	0	0,4	0	0,4	0,5	0,3	0,8
LISON	CARENTAN	18	électrique	1	13,5	12,9	27,4	0,2	0,1	0,3
CARENTAN	SOTTEVAST	39	diesel	0	0,4	0	0,4	0,4	0,3	0,7
CARENTAN	SOTTEVAST	39	électrique	1	13,5	12,9	27,4	0,1	0,1	0,2
SOTTEVAST	CHERBOURG	18	diesel	0	0,4	0	0,4	0	0	0
SOTTEVAST	CHERBOURG	18	électrique	1	13,5	12,9	27,4	0	0	0
LISIEUX	MEZIDON	25	diesel	0	17,7	0	17,7	2,7	0,8	3,5
LISIEUX	MEZIDON	25	électrique	1	13,8	25,9	40,7	0,2	0,3	0,5
ARGENTAN	MONTABARD	10	diesel	0	11,9	5,2	17,1	1,3	0,6	1,9
MONTABARD	COULIBOEUF	14	diesel	0	11,9	5,2	17,1	1,7	0,7	2,4
COULIBOEUF	MEZIDON	19	diesel	0	11,9	5,2	17,1	1,9	0,7	2,6
LISON	ST LO	18	diesel	0	18,7	0	18,7	0	0	0
LISON	ST LO	18	électrique	0	5,4	0,6	6	0	0	0
ST LO	COUTANCES	30	diesel	0	15	0	15	0	0	0
BRIOUZE	FLERS	17	diesel	0	1,3	10,4	11,7	0	0	0
FLERS	CERISI BE	4	diesel	0	1,3	10,4	11,7	0	0	0
CERISI BE	VIRE	24	diesel	0	1,3	10,4	11,7	0	0	0
VIRE	FOLLIGNY	42	diesel	0	1,3	10,4	11,7	0	0	0
FOLLIGNY	GRANVILLE	14	diesel	0	2	10,4	12,4	0	0	0
COUTANCES	FOLLIGNY	27	diesel	0	5,5	0	5,5	0	0	0
SURDON	ARGENTAN	15	diesel	0	19,2	14,6	33,8	2,2	0,7	2,9
ARGENTAN	BRIOUZE	29	diesel	0	1,3	10,4	11,7	0	0	0
FOLLIGNY	AVRANCHES	19	diesel	0	6,2	0	6,2	0	0	0

				Voyageurs				Marchandises		
Libellé début	Libellé fin	Distance en km	MT	GL	TER	Intercités	TOTAL	FRET	HLP	TOTAL
PONTAUBAULT	PONTORSON LR	17	diesel	0	6,3	0	6,3	0	0	0
PONTORSON LR	DOL	20	diesel	0	6,3	0	6,3	0	0	0
AVRANCHES	PONTAUBAULT	6	diesel	0	6,3	0	6,3	0	0	0
ALENCON LR	SURDON	30	diesel	0	15,8	3,8	19,6	0,3	0,2	0,5
DREUX	ST MARTIN E LR	51	diesel	0	6,3	10,9	17,2	0,6	0,2	0,8
ST MARTIN E LR	STE GAUBURGE	24	diesel	0	6,3	10,9	17,2	0,5	0,2	0,7
STE GAUBURGE	SURDON	26	diesel	0	6,3	10,9	17,2	0,5	0,2	0,7
PONT L EVEQUE	TROUVILLE DEAUUV	11	diesel	0	14	0	14	0	0	0
PONT L EVEQUE	TROUVILLE DEAUUV	11	électrique	0	1,9	6,1	8	0	0	0
TROUVILLE DEAUUV	DIVES CABOURG	23	diesel	0	4,2	0	4,2	0	0	0
ST AUBIN DU V E	EVREUX EMBT	6	diesel	0	0	0	0	0,3	0	0,3
ST AUBIN DU V E	EVREUX EMBT	6	électrique	1	17,2	33,6	51,8	0,2	0,3	0,5
EVREUX EMBT	SERQUIGNY	42	diesel	0	0	0	0	0,4	0	0,4
EVREUX EMBT	SERQUIGNY	42	électrique	1	8	32,6	41,6	0,2	0,3	0,5
SERQUIGNY	LISIEUX	41	diesel	0	12,8	0	12,8	2,7	0,8	3,5
SERQUIGNY	LISIEUX	41	électrique	1	1,2	31,7	33,9	0,2	0,2	0,4
GLOS MONTFORT	ELBEUF ST AUBIN	31	diesel	0	13	0	13	2,4	0,7	3,1
LISIEUX	PONT L EVEQUE	18	diesel	0	14	0	14	0	0	0
LISIEUX	PONT L EVEQUE	18	électrique	0	1,9	6,1	8	0	0	0
BUEIL LR	ST AUBIN DU V E	15	diesel	0	0	0	0	0,2	0	0,2
BUEIL LR	ST AUBIN DU V E	15	électrique	1	17,2	33,6	51,8	0,2	0,3	0,5
SERQUIGNY	GLOS MONTFORT	19	diesel	0	13	0	13	2,3	0,6	2,9
GLOS MONTFORT	PONT AUDEMER	16	diesel	0	0	0	0	0	0	0
PONT AUDEMER	QUETTEVILLE	17	diesel	0	0	0	0	0	0	0

6.4.3. Le transport ferroviaire (consommations d'énergie et émissions de GES)

	Conso (tep)	Emissions (téqCO ₂)
Marchandises	1 072	3 298
Voyageurs	11 690	29 091
Electricité	2 954	1 374
Diesel	9 808	31 015
Voy. élec	2 920	1 358
Voy. diesel	8 770	27 733

6.4.4. Le transport routier

Trafic								
Territoire	MJA (tous véhicules)	Poids lourds	véh.km/an	VP.km/an	PL.km/an	VPDies.km/an	VPEss.km/an	VULDies.km.an
CG14	707 137	50 967	9 674 001 871	8 761 534 928	912 466 943	4 205 536 765	2 540 845 129	2 015 153 033
CG50	683 465	61 599	3 052 856 560	2 753 541 514	299 315 046	1 321 699 927	798 527 039	633 314 548
CG61	62 201 142	5 521 671	3 499 350 463	3 166 359 710	332 990 753	1 519 852 661	918 244 316	728 262 733

Consommations d'énergie										
Territoire	MJA (tous véhicules)	Poids lourds	Diesel	Essence	km.VP voy	Voyageurs	km.VUL march	Conso VUL march	Marchandises	TOTAL
CG14	707 137	50 967	519 488	105 535	7 774 109 941	337 576	987 424 986	63 911	287 447	625 023
CG50	683 465	61 599	162 246	32 718	2 443 217 386	102 553	310 324 129	18 281	92 412	194 964
CG61	62 201 142	5 521 671	180 447	36 938	2 809 510 970	115 087	356 848 739	19 924	102 298	217 385

Emissions de GES							
Territoire	MJA (tous véhicules)	Poids lourds	téqCO ₂ Diesel	téqCO ₂ Essence	Voyageurs	Marchandises	TOTAL (téqCO ₂)
CG14	707 137	50 967	1 642 735	326 258	1 060 022	908 971	1 968 993
CG50	683 465	61 599	513 057	101 147	321 979	292 226	614 205
CG61	62 201 142	5 521 671	570 615	114 192	361 317	323 490	684 807

7. Méthodologie

7.1. Habitat

7.1.1. Méthodologie générale

La méthode repose sur l'utilisation de trois sources :

- le recensement général de la population de l'INSEE qui fournit des renseignements précis sur les logements de la Région à l'échelle communale : catégorie (résidences principales et secondaires, logements vacants et occasionnels), type (maisons individuelles ou appartements), période de construction, mode de chauffage (chauffage central collectif ou individuel, chauffage électrique intégré et sans mode de chauffage) et le combustible utilisé (chauffage urbain, gaz naturel, fioul domestique, électricité, butane-propane et autres (bois)¹²). Ces informations sont extraites du fichier 'Détail Logement' de l'INSEE. Le dernier recensement de l'INSEE, réalisé en 2006, a été utilisé dans le cadre de cet exercice et mis à jour pour l'année 2009 par l'intermédiaire de la base SITADEL qui donne des informations sur les permis de construire sur le territoire ;
- les coefficients de consommation unitaire établis par le CEREN par type de logement (maisons individuelles et appartements) en fonction de leur période de construction et du combustible utilisé. Ces ratios indiquent une ventilation par usage : électricité spécifique, chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson ;
- les Degrés Jours Unifiés (DJU) fournis par Météo France afin d'ajuster les consommations d'énergie en fonction de la rigueur climatique. Pour chaque journée (sur un pas de 24 heures), le nombre de degrés jours unifiés est déterminé en faisant la différence entre la température de référence au-dessus de laquelle il est considéré que le chauffage n'est pas utilisé – 18°C – et la moyenne de la température minimale et la température maximale du jour considéré ; c'est-à-dire 18 °C moins la moitié de la somme de la température maximale et de la température minimale. C'est donc une estimation de la différence entre la température intérieure de référence – hors apports naturels et domestiques – et la température extérieure médiane de la journée.

L'estimation des consommations énergétiques du secteur de l'habitat concerne les résidences principales. Les résidences secondaires et les logements vacants et occasionnels ont été écartés de l'analyse.

¹² Pour la Région Basse-Normandie et compte-tenu des caractéristiques de la région Bourgogne, il a été posé l'hypothèse que la dénomination « autres » concernait le bois comme énergie principale de chauffage (hypothèse de part nulle du charbon dans le mix énergétique des équipements de chauffage)

7.1.2. La bi-énergie bois/électricité pour le chauffage

Les résultats du recensement de l'INSEE renseignent sur l'énergie principale de chauffage, mais ne font pas mention d'une possible utilisation de plusieurs sources énergétiques pour cet usage. Il est important de prendre en considération la bi-énergie bois/électricité (la plus répandue à l'échelle nationale).

Par hypothèse, il a été considéré que la bi-énergie bois/électricité ne concernait que les maisons individuelles.

7.1.3. Energie utilisée pour la cuisson et la production d'eau chaude sanitaire

Dans les données du recensement de la population, si l'énergie principale de chauffage est connue, il n'existe pas d'information sur l'énergie utilisée pour la cuisson et la production d'eau chaude sanitaire (ECS). On considère donc que l'énergie de chauffage est déterminante : un logement chauffé à l'électricité ne peut utiliser le gaz naturel pour la cuisson, mais peut utiliser le butane. De même, un logement chauffé au gaz naturel utilisera préférentiellement le gaz pour l'ECS et la cuisson mais pas systématiquement.

Par ailleurs, par manque d'informations, l'usage de la climatisation n'a pas été pris en compte dans la réalisation de ce bilan.

7.1.4. Correction climatique

La correction climatique permet de comparer des consommations d'énergie dans le temps en isolant uniquement les effets de structure du parc et en gommant l'effet climat. La survenue d'un hiver rigoureux n'impactera pas les consommations énergétiques car elles sont calculées à partir de DJU annuels moyennés sur une période de 30 ans.

Les données du CEREN sur les consommations unitaires des logements sont calculées à climat normal pour la France métropolitaine. Afin d'adapter ces informations au climat local, il est nécessaire d'utiliser les DJU normaux du périmètre étudié. Ainsi, un coefficient d'ajustement sera utilisé pour adapter ces consommations unitaires ($\text{DJU de la zone d'étude} / \text{DJU France} = \text{coefficient d'ajustement}$; consommation unitaire CEREN France * coefficient d'ajustement = consommation unitaire de la zone d'étude).

La correction climatique appliquée à l'usage de chauffage est basée sur la méthode présentée dans les cahiers techniques du groupe RARE-ADEME¹³.

¹³ ADEME, MIES, MINEFI, RARE, *Bilan énergétique régional*, Cahiers techniques n°1, 2002

7.2. Agriculture

Le secteur agricole constitue souvent le parent pauvre des bilans énergétiques en raison de la 'faible' part de ce secteur dans le bilan total et du manque d'informations disponibles. Le 'faible' poids de ce secteur d'activité dans les bilans explique peut être la rareté des données disponibles sur les consommations d'énergie dans les exploitations agricoles. La dernière enquête générale sur la thématique, réalisée par les services statistiques du Ministère de l'Agriculture, date de 1992. Il n'est pas prévu à ce jour d'en faire une actualisation. L'utilisation des résultats de cette enquête ne peut être jugée satisfaisante aujourd'hui, compte tenu de l'évolution des pratiques agricoles ces 15 dernières années, et de l'évolution de la Politique Agricole Commune qui a engendré de profondes mutations dans les exploitations.

Le bilan des consommations d'énergie de l'agriculture présenté dans ce rapport a été réalisé pour l'année 2009 à l'échelle de la commune, à partir des données communales du recensement agricole 2000 et de données départementales 2009 issues de l'Agreste. Une clé de répartition des activités agricoles de l'année 2000 est utilisée pour calculer les consommations de l'année 2009.

Les émissions de gaz à effet de serre d'origine non énergétique liées aux activités agricoles portent sur :

- Le cheptel : fermentation entérique et déjections
- Le brûlage sur place des résidus agricoles
- La culture des sols

Les données concernant le cheptel domestique sont issues des recueils du Ministère de l'Agriculture, à la fois à partir du recensement agricole 2000 (données à l'échelle de la commune) et de statistiques départementales pour l'année 2009 : les informations précisent, par commune et par département, les effectifs d'animaux par espèce (bovins, caprins, porcins, ovins, équidés, volailles, et lapins).

Les données concernant l'apport de fertilisants dans les cultures des sols sont issues des rapports d'informations de l'UNIFA¹⁴ (Union des Industries de la Fertilisation) et concernent les livraisons de fertilisants aux exploitants.

7.2.1. Emissions de méthane issues de la fermentation entérique et de la gestion du fumier

Les émissions de CH₄ provenant de la fermentation entérique sont essentiellement le fait des ruminants pour lesquels le processus digestif transforme les hydrates de carbone en molécules simples absorbées par le sang.

Les émissions de méthane résultats de la gestion du fumier sont issues de la décomposition de celui-ci dans des conditions anaérobies.

¹⁴ UNIFA, livraison de fertilisants minéraux en France – Exercice 2003-2004

7.2.2. Emissions de protoxyde d'azote imputables aux systèmes de gestion des déchets animaux

Outre le méthane, la gestion des déchets animaliers émet du protoxyde d'azote. Ce gaz est émis de façon distincte selon le système de gestion des déchets considéré. Quatre systèmes de gestion sont pris en compte par la méthode du GIEC, à savoir :

- Le système liquide (les lisiers)
- L'épandage quotidien
- Le stockage des solides
- Les aires de pâturage et paddock

La méthodologie du GIEC propose par défaut une répartition du tonnage animalier traitée par chaque système de gestion en Europe Occidentale, ainsi que des facteurs d'émission par tête de bétail.

7.2.3. Emissions de protoxyde d'azote liées à la culture des sols

Les émissions de protoxyde d'azote liées à la culture des sols proviennent de diverses sources :

- Les apports de fertilisants artificiels
- L'utilisation du fumier comme fertilisants (épandage)
- Le repos de NH₃ et de NO_x atmosphérique
- L'apport d'azote provenant des cultures
- L'apport à partir des résidus de culture

7.3. Transports

7.3.1. Méthode d'évaluation des émissions du transport routier

La reconstitution des trafics routiers a été réalisée à partir des données d'observation de la circulation fournies par les conseils généraux. Ces données, issues des campagnes de comptages routiers, indiquent la circulation des véhicules en moyenne journalière annuelle. Par ailleurs, lorsque les appareils de comptage le permettent, le pourcentage de poids lourds en circulation est indiqué.

La méthode utilisée pour retranscrire ces données de trafic consiste à associer à une circulation automobile la longueur du tronçon de route empruntée. Cet exercice permet d'exprimer les données moyennes journalières annuelles en véhicules.km sur une année. A ces trafics exprimés en véhicules.km sont associées des consommations unitaires par type de véhicules présents sur la voirie, éléments renseignés par un outil informatique développé et diffusé par l'ADEME – le logiciel 'IMPACT II'¹⁵. Ce logiciel offre une base de données et de calculs des consommations énergétiques, base de l'estimation des émissions de GES des transports routiers ; elle est réalisée à l'aide des valeurs du programme COPERT III de la Commission Européenne. IMPACT fournit des indications sur la relation entre le profil de vitesse et la consommation de carburant pour chaque type de véhicule d'un Parc établi pour une année de référence.

Ainsi, le logiciel prend en compte la répartition du parc entre les voitures particulières diesel et essence, entre les véhicules de différentes cylindrées, et considère également la présence dans le parc roulant des véhicules répondant ou non aux normes européennes sur les émissions polluantes. Bien que ces données de Parc concernent l'ensemble du territoire français, et sachant qu'il peut exister des particularités locales dans la constitution du Parc automobile, nous avons estimé que le logiciel IMPACT constituait un outil intéressant d'estimation des consommations liées au trafic routier.

7.3.2. Méthode d'évaluation des émissions du transport ferroviaire

Le bilan énergétique des trains Grandes Lignes, des trains de fret et des trains TER est reconstitué à l'aide des données de circulation sur réseau transmises par la SNCF. Ces données sont couplées aux coefficients d'efficacité énergétique issus d'une étude réalisée par EXPLICIT pour l'ADEME¹⁶.

Les consommations d'électricité et de gazole sont distinguées pour le calcul du volume d'émissions de GES imputables à la consommation des différentes énergies.

¹⁵ Logiciel IMPACT-ADEME, version 2.0, 2004

¹⁶ ADEME-EXPLICIT, *Evaluation des efficacités énergétiques et environnementales des transports en 2000*, 2002.

En compilant les données de circulation, le linéaire des segments de ligne et les consommations unitaires, il a alors été possible d'estimer l'énergie utilisée par les trains ayant circulé sur le territoire (nombre de trains * km de voie * consommation moyenne = consommation totale).

7.3.3. Méthode d'évaluation des émissions du transport aérien

Les consommations énergétiques du transport aérien sont estimées à partir des données de trafic des aéroports de Caen, Cherbourg et Deauville et à l'aide de la méthodologie EMEP-CORINAIR. Cette méthode permet de calculer l'énergie consommée en fonction des différentes phases de vol, et selon le type d'aéronef effectuant les mouvements.

Le calcul des consommations est basé sur le cycle LTO, c'est-à-dire le cycle atterrissage-décollage incluant la circulation au sol¹⁷. En effet, il est considéré que les effets environnementaux à l'échelle locale du transport aérien sont à imputer aux mouvements en cycle LTO.

¹⁷ Le cycle LTO concerne la phase de montée de l'avion lors du décollage jusqu'à une hauteur de 3 000 pieds (soit 915 mètres), la phase d'approche et d'atterrissage à partir de 3 000 pieds, et le roulage au sol.

7.4. Tertiaire

Le secteur tertiaire est mal connu sur le plan énergétique du fait de son hétérogénéité : il comprend aussi bien les petits artisans (coiffeurs, boulangers), les professions libérales, dont les consommations s'approchent de celles du secteur résidentiel et les hypermarchés, les grandes banques et les hôpitaux dont les consommations sont plus proches de celles de l'industrie. De ce fait, le suivi statistique est plus difficile.

En conséquence, l'identification des consommations et des émissions du secteur tertiaire s'appuie sur :

- L'étude régionale du CEREN qui permet de disposer, des surfaces chauffées par sous-secteur du tertiaire en précisant la part de marché des énergies de chauffage ;
- les consommations unitaires par unité de surface, par énergie et par usage pour chaque branche d'activité, données CEREN ;
- les données locales d'emplois, par branche d'activité. Les données d'emplois de l'INSEE (emploi au lieu de travail dans la nomenclature NES36) sont estimées pour l'année 2009 à partir des données 2006; elles sont ventilées selon 17 branches tertiaires, et regroupées en 7 grandes branches afin de pouvoir être traitées avec les données du CEREN.

Les données d'emplois, renseignées à l'échelle communale, permettent par la suite d'estimer les surfaces de locaux d'activité, selon les branches du CEREN. Pour ce faire, un ratio régional (m²/emploi) a été construit sur la base des surfaces par branche en 2002 (CEREN), et des emplois par branche en 2002 (INSEE).

7.5. Industrie

7.5.1. Précisions méthodologiques

Les services statistiques du Ministère de l'Industrie dirigent chaque année une enquête sur les consommations énergétiques dans l'industrie (enquête communément appelée EACEI). Sur la base d'un échantillon d'établissements, le Ministère établit alors un bilan énergétique pour chaque branche industrielle, pour chaque produit énergétique en distinguant les usages.

Les résultats de l'enquête EACEI sont disponibles, mais uniquement à l'échelle nationale et régionale ; les données départementales et communales ne sont pas disponibles pour cause de secret statistique.

Les données régionales étant à disposition sur le site Internet du Ministère de l'Industrie¹⁸, il a été décidé de travailler à partir de ces informations, et de les ventiler à l'échelle communale à l'aide des données d'emploi local (emploi au lieu de travail de l'INSEE). Ces-dernières sont aisément accessibles et présentent l'avantage d'être actualisées chaque année.

7.5.2. Du bilan régional au bilan communal

A l'aide des résultats régionaux EACEI de l'année 2009 en NES36, des ratios régionaux ont été calculés et exprimés en MWh par emploi pour chacun des produits énergétiques et pour chacune des branches d'activité.

Les données d'emploi communal utilisées pour cet exercice sont issues de l'INSEE et disponibles gratuitement sur le site Internet de l'Institut. Elles proviennent du dernier recensement de la population, dont les résultats ont été publiés en 2009 et fournit les données d'emploi pour l'année 2006. Une estimation de l'emploi a été réalisée pour l'année 2009.

Les ratios régionaux calculés en conséquence, ont été appliqués aux emplois communaux.

¹⁸ <http://www.industrie.gouv.fr/sessi/enquetes/eacei/eacei.htm>

7.6. Gestion des déchets

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la gestion des déchets portent sur :

- La mise en décharges de déchets solides ;
- L'incinération des déchets ;
- Le traitement des eaux usées et des boues organiques et commerciales ;
- Le traitement des eaux usées et des boues industrielles ;
- La gestion des déchets humains.

Les données relatives à la gestion des déchets sont issues de l'inventaire du Registre Français des émissions polluantes.

8. Glossaire

Abréviations

BBC :	Bâtiment Basse Consommation
CCC :	Chauffage Central Collectif
CCI :	Chauffage Central Individuel
CEI :	Chauffage Electrique Individuel
DJU :	Degré Jour Unifié
EACEI :	Enquête Annuelle sur les Consommations d'Energie dans l'Industrie
ECS :	Eau Chaude Sanitaire
GES :	Gaz à Effet de Serre
GWh :	Gigawattheure (1 GWh = 1 000 MWh)
IAA :	Industrie Agro – Alimentaire
IC :	Immeubles Collectifs
IGCE :	Industrie Grande Consommatrice d'Energie
kWh :	Kilowattheure
MI :	Maisons Individuelles
MWh :	Mégawattheure (1 MWh = 1 000 kWh)
PDU :	Plan de Déplacements Urbains
PRG :	Pouvoir de Réchauffement Global
PTU :	Périmètre de Transports Urbains
RT :	Réglementation Thermique
SAU :	Surface Agricole Utile
SESSI :	Service des études et statistiques industrielles – Ministère de l'industrie
TCAM :	Taux de Croissance Annuel Moyen
téqCO ₂ :	Tonnes équivalent CO ₂
VP :	Véhicule Particulier
VUL :	Véhicules utilitaires légers

Gaz

CH ₄ :	Méthane
CO ₂ :	Dioxyde de carbone

COV :	Composé organique volatile
COVNM :	Composé organique volatile non méthanique
HFC :	HydroFluoroCarbure (fluides frigorigènes)
N ₂ O :	Protoxyde d'azote
NH ₃ :	Ammoniac
NO _x :	Oxyde d'azote
PFC :	PerFluoroCarbone.
SF ₆ :	Hexafluorure de soufre