

Schéma Régional Climat Air Energie du Nord - Pas-de-Calais

Atelier « Activités productives – Tertiaire »

Diagnostic et scénarios

*Document préparatoire à la 2ème réunion de l'atelier
ne constituant pas le diagnostic final du SRCAE
(17 mars 2011)*

Cette fiche est un document de travail et un support d'animation. Il ne constitue pas à ce jour le diagnostic final qui sera intégré dans le futur schéma, mais se veut un document permettant de cadrer le travail des ateliers.

Une partie des remarques formulées dans les premiers ateliers ont été intégrées, et un premier exercice de scénarisation est proposé afin d'accompagner la réflexion de la seconde séquence de travail. Un certain nombre de contributions reste à intégrer.

Le document est forcément lacunaire, et vise à être enrichi – par itération – au fil des différents ateliers de travail et des contributions fournies par les partenaires régionaux.



Sommaire

Répères	3
Données générales régionales	3
Bilan énergétique par secteur	3
Bilan polluants globaux	4
Bilan gaz à effet de serre régional	4
Rappel des engagements nationaux et internationaux	5
Eléments de cadrage	7
Quelques points de méthode	7
Une approche par l'énergie	7
Qu'entend-on par « tertiaire » ?	7
Les sources utilisées	8
Diagnostic : état des lieux et évolution tendancielle	9
Le parc tertiaire de Nord - Pas-de-Calais	9
Bilan énergétique	9
Bilan énergétique	9
Une approche par branche	10
Détail des enjeux	12
La réhabilitation comme enjeu majeur pour la réduction des consommations	12
Vers une meilleure maintenance technique des bâtiments	12
Maîtriser les usages spécifiques de l'électricité	13
La construction neuve et l'aménagement	13
Production d'énergies renouvelables	14
Solaire thermique	14
Le photovoltaïque	14
Scénarios d'évolution	15
Méthode	15
Hypothèses des scénarios	15
• Hypothèses du territoire	15
○ Hypothèses de scénarisation	16
Précisions sur les hypothèses	18
• Neuf	18
• Réhabilitation de l'existant	18
• Changements de systèmes de chauffage	19
• Changements de systèmes d'ECS	19
• Electricité spécifique	20
Résultats des scénarios	20
• Consommations énergétiques	20
• Emissions de GES	21

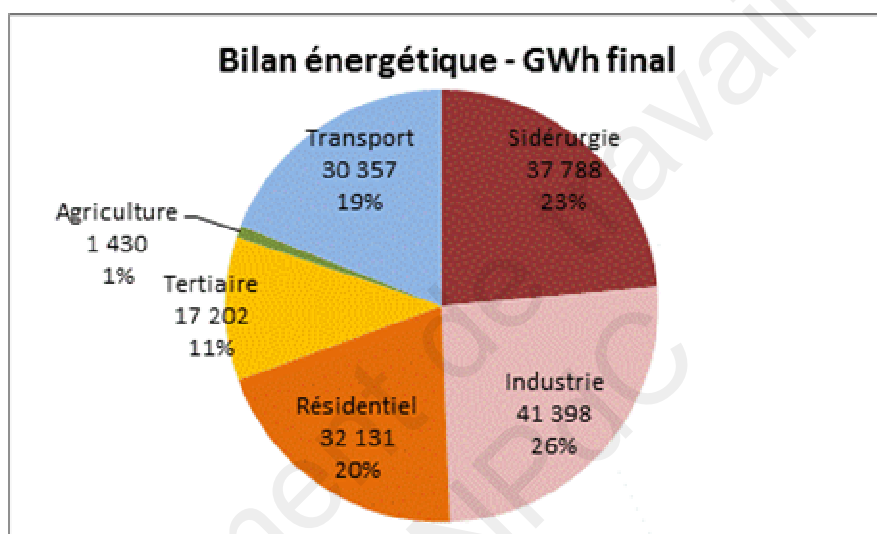
Répères

Données générales régionales

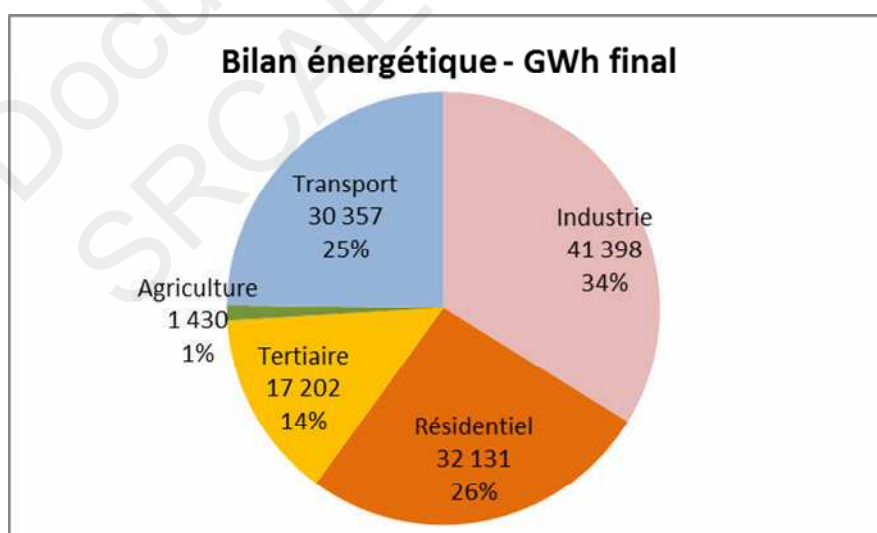
Bilan énergétique par secteur

Le bilan énergétique de référence pris pour l'exercice est celui de l'année 2005 (chiffre 2008) – suivant le périmètre d'étude retenu par le comité technique du SRCAE Nord-Pas-de-Calais. Ce bilan final équivaut à 160 TWh, soit 13 787 ktep.

Le secteur de la sidérurgie représentant une très forte spécificité régionale, rendant difficile une comparaison avec la France, il est également nécessaire de considérer un bilan régional « hors-sidérurgie ». Ce bilan vaut 122 TWh, soit 10 537 ktep.



Consommation énergétique finale par secteur en région Nord-Pas-de-Calais
Source : NORENER, Energies Demain

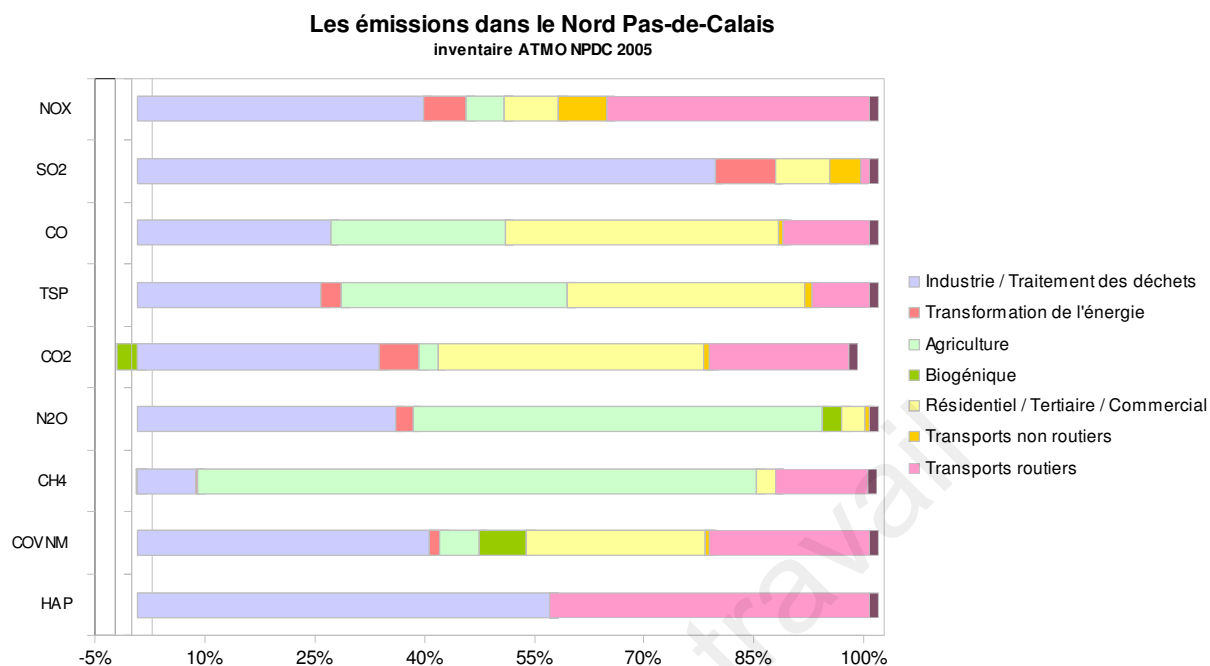


Consommation énergétique finale, hors-sidérurgie, par secteur en région Nord-Pas-de-Calais
Source : NORENER, Energies Demain

Le secteur tertiaire représente 11% des consommations énergétiques de la région, et 14% hors-sidérurgie. La part résidentiel + tertiaire hors sidérurgie pèse 40% dans le bilan total, légèrement inférieur à son équivalent dans le bilan français national (43%).

Bilan polluants globaux

Les principales émissions de polluants atmosphériques à prendre en compte et la contribution des différents secteurs sont représentés sur le graphique suivant :



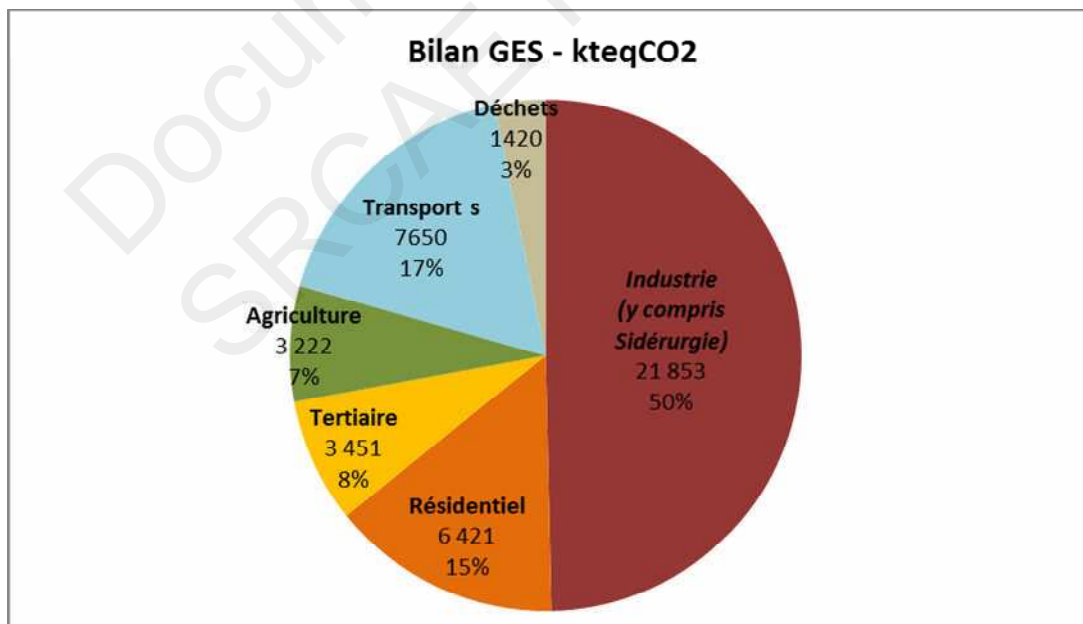
Emissions atmosphérique par polluant et par secteur

Source : ATMO NPdC

Sur ce graphique les secteurs tertiaire et résidentiel sont comptabilisés ensemble. En terme de pollution, les principaux impacts du secteur du bâtiment concernent les émissions de particules (TSP), les composés organiques volatils (COV) et le monoxyde de carbone. (CO).

Bilan gaz à effet de serre régional

Le bilan d'émission de référence pris pour l'exercice est celui de l'année 2005 (chiffre 2008) – suivant le périmètre retenu par le comité technique du SRCAE Nord-Pas-de-Calais :



Emissions de gaz à effet de serre par secteur

Source : NORCLIMAT, Energies Demain

Le tertiaire représente environ 8% des émissions totales de la région. Ce chiffre sera affiné par la suite dans un bilan des émissions de GES hors-sidérurgie pour pouvoir comparer à la valeur nationale.

Rappel des engagements nationaux et internationaux

Protocole de Kyoto

Stabilisation des émissions de gaz à effet de serre de la France sur 2008-2012 par rapport à 2005

Objectifs européens

- Directive sur les services et l'efficacité énergétique (2006/32/CE) : 1% d'économie d'énergie annuelle pour une période de 9 ans à partir de 2008 (9% d'économies cumulées)
- Directive de la promotion des énergies renouvelables (2009/28/CE) : 23% d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale
- Paquet Energie Climat (11-12 décembre 2008) : Réduction de 20% des émissions de GES, 20% d'économie d'énergie

Loi Pope du 13 juillet 2005

- Facteur 4 : division par 4 des émissions de GES d'ici 2050 par rapport à 1990

Objectifs nationaux du Grenelle de l'environnement liés au transport

- Baisse de 20% des émissions de CO₂ du secteur des transports d'ici 2020 pour les ramener au niveau de 1990
- Réduction des émissions moyennes de CO₂ du parc automobile : de 176 gCO₂/km à 130 gCO₂/km en 2020 (120 gCO₂/km pour le parc neuf)
- Plan de développement des transports urbains : 1500 km de lignes nouvelles de tramways et de bus protégées
- Fret non-routier et non aérien : 25% des transports de marchandises d'ici 2022 (14% en 2006) (« Engagement national pour le fret ferroviaire » du 16 septembre 2009) avec une augmentation de 25 % de l'activité fret non routier et non aérien de 2006 à 2012.

Objectifs sur la qualité de l'air

- Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie remplace et révisé le plan régional pour la qualité de l'air. Il doit donc être structuré pour permettre l'atteinte des objectifs réglementaires et le respect durable des valeurs limites reprises dans l'article R. 221-1 du code de l'environnement et fixées par les lois Grenelle 1 et 2.
- Une identification des zones sensibles à la qualité de l'air doit être effectuée dans le schéma suivant la méthodologie publiée par le laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) fin mars 2011 (voir ci-dessous)

Les normes de qualité de l'air, déterminées selon des méthodes définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement, sont établies par polluant comme suit : **Sur le dioxyde d'azote et l'ozone :**

Objectif de qualité de l'air			
Dioxyde D'azote - NO ₂	Santé	40 µg/m ³ – moyenne annuelle	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
Valeurs limites			
Dioxyde D'azote - NO ₂	Santé	40 µg/m ³ – moyenne annuelle Applicable à compter de 2010	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
		200 µg/m ³ – moyenne horaire A ne pas dépasser plus de 175 heures par année civile (P98) Applicable jusqu'au 31/12/2009	
		200 µg/m ³ – moyenne horaire A ne pas dépasser plus de 18 heures par année civile (P99,8) Applicable à compter de 2010	
	végétation	40 µg/m ³ – moyenne annuelle Applicable en 2010	
		30 µg/m ³ – moyenne annuelle NOx	
Seuil de recommandation et d'information			
Dioxyde D'azote - NO ₂	Information	200 µg/m ³ – moyenne horaire	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
Seuil d'alerte			
Dioxyde D'azote - NO ₂	Alerte	400 µg/m ³ – moyenne horaire, 200 µg/m ³ – moyenne horaire, Si procédure déclenchée la veille et le jour même et que prévision de dépassement pour le lendemain.	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08

Objectif de qualité de l'air			
Ozone – O ₃	Santé	120 µg/m ³ – maximum journalier de la moyenne 8 heures, calculé sur une année civile	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
	végétation	6000 µg/m ³ h. – AOT 40 calculé à partir des valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet en moyenne sur 5 ans.	
Valeurs Cibles			
Ozone – O ₃	Santé	120 µg/m ³ – maximum journalier de la moyenne 8 heures, à ne pas dépasser plus de 25i par an, moyenne sur 3 ans - Applicable en 2010	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
	végétation	18 000 µg/m ³ h. – AOT 40 calculé à partir des valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet en moyenne sur 5 ans. Applicable en 2010	
Seuil de recommandation et d'alerte			
Ozone – O ₃	Recommandation	180 µg/m ³ – moyenne horaire	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
	Alerte	240 µg/m ³ – moyenne horaire	
	Alerte + mesures d'urgence 1	240 µg/m ³ – moyenne horaire (3h consécutives pour la mise en œuvre de plan d'actions à court terme).	
	Alerte + mesures d'urgence 2	300 µg/m ³ – moyenne horaire (3h consécutives pour la mise en œuvre de plan d'actions à court terme).	
	Alerte + mesures d'urgence 3	360 µg/m ³ – moyenne horaire	

Sur les particules :

Objectif de qualité de l'air			
Particules – PM10	Santé	30 µg/m ³ – moyenne annuelle	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008 - 1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
Particules – PM2,5	Santé	10 µg/m ³ – moyenne annuelle Applicable en 2015	Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009 – article 40
Valeurs limites/valeurs Cibles			
Particules – PM10	Santé	50 µg/m ³ – moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35j par année civile (P90,4) - Applicable depuis 2005	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 – art1 version du 10/11/08
		40 µg/m ³ – moyenne journalière Applicable depuis 2005	
Particules – PM2,5	Santé	25 µg/m ³ – moyenne sur 3 ans consécutives Applicable en 2015	Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009 – article 40
		20 µg/m ³ – moyenne sur 3 ans consécutives Applicable en 2020	
		Valeur Cible 15 µg/m ³ – moyenne annuelle Applicable en 2010	
Seuil de recommandation et d'information			
Particules – PM10	Santé	80 µg/m ³ – moyenne 24h glissantes	Arrêtés préfectoraux du 6 juin 1996 : repris par une Circulaire relative à l'information du public du 12 octobre 2007
Seuil d'alerte			
Particules – PM10	Santé	125 µg/m ³ – moyenne 24h glissantes	Arrêtés préfectoraux du 6 juin 1996 : repris par une Circulaire relative à l'information du public du 12 octobre 2007

Outre le respect de ces normes réglementaires, le schéma doit décliner régionalement le Plan « Particules ».

Le plan « particules » publié en juillet 2010 prévoit un certain nombre de mesures nationales et régionales que les SRCAE doivent décliner. L'objectif du Plan vise notamment, d'ici 2015, à réduire de 30 % les émissions de particules par rapport au niveau observé en 2008.

Le plan est consultable sur le site du MEEDTL.

Document de travail
SRCAE NPdC

Eléments de cadrage

Quelques points de méthode

Une approche par l'énergie

Le diagnostic est constitué en trois sections :

- une première présentant les caractéristiques générales du tertiaire en région et ses conséquences sur les consommations énergétiques ;
- une seconde montrant les impacts du secteur tertiaire sur la qualité de l'air ;
- une troisième visant à montrer plus précisément les impacts de ce secteur sur les émissions de gaz à effet de serre.
- Une dernière sur la question du développement des énergies renouvelables dans le secteur tertiaire

Cette entrée par « l'approche énergétique » est motivée par des raisons de facilité de lecture, l'approche énergétique étant souvent la plus intuitive. Elle se justifie également par la cohérence des différents enjeux pris en compte dans le SRCAE : les enjeux pour l'amélioration de l'efficacité énergétique sont le plus souvent en cohérence avec les enjeux propres à la qualité de l'air et aux émissions de GES. Chacun de ces deux volets renvoie également à des enjeux spécifiques.

Qu'entend-on par « tertiaire » ?

Nous reprenons ici la définition du secteur telle qu'elle est proposée par l'INSEE :

« Le secteur tertiaire recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale.

Le périmètre du secteur tertiaire est de fait défini par complémentarité avec les activités agricoles et industrielles (secteurs primaire et secondaire). »

Le périmètre couvert par les estimations de consommations énergétiques et de polluants atmosphériques est limité aux bâtiments tertiaires, tel qu'entendu dans les systèmes de comptabilités nationales. Ne sont pas pris en compte dans le cadre de ces estimations les autres impacts liés à l'activité tertiaire, dont notamment l'impact du déplacement des employés.

Dans le cadre d'une analyse sur les questions de climat, d'air et d'énergie, le secteur tertiaire est usuellement séparé selon les branches suivantes :

- **Administration** : les bâtiments de bureaux publics tels que ceux de l'Etat et des collectivités locales.
- **Bureaux** : les locaux servant de bureaux aux entreprises privées.
- **Cafés-Hôtels-Restaurants** : les cafés et restaurants (incluant les cantines et restaurant d'entreprises), ainsi que les activités d'hébergement. Pour des raisons de commodité de lecture, cette catégorie est intitulée dans le document « CAHORE ».
- **Commerces** : tous les locaux de commerce de gros ou de commerce de détail.
- **Enseignement-Recherche** : les bâtiments de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur ainsi que les laboratoires et les activités de formation continue ou toute autre activité de formation.
- **Santé-action sociale** : les établissements de santé tels que les hôpitaux ou les cliniques, ainsi que les centres d'accueil pour personnes handicapées, crèches, activités thermales. Sont exclues les formes d'activités proches de l'habitat communautaire (ex : maisons de retraite).
- **Autres** : un ensemble d'activités diverses de loisirs (cinémas, radio, télévisions), des installations sportives ou de locaux dédiés aux transports (gares, aéroport). Il regroupe en fait un ensemble d'équipements très hétérogène, ayant des comportements thermiques très variables.

Les données présentées dans ce document permettent de reconstituer les surfaces et consommations des différentes branches tertiaires. Elles sont issues d'estimations d'Energies Demain basées sur le recoupement de plusieurs bases de données :

- Base Permanente des équipements
- UNISTATIS (emploi)
- Base LSA
- Base emplois UNISTATIS
- Recensement INSEE 2006
- Démographie des entreprises INSEE

Le modèle est calé en énergie sur les données issues de NORENER.

Il faut toutefois préciser que le secteur tertiaire est le « parent pauvre » du diagnostic, car il est très difficile de disposer d'informations consolidées sur ce sujet, au regard notamment de la multitude d'acteurs impliqués.

Document de travail
SRCAE NPdC

Diagnostic : état des lieux et évolution tendancielle

Le parc tertiaire de Nord - Pas-de-Calais

Le parc tertiaire en Nord - Pas-de-Calais est estimé à un total de 70 millions de m², ce qui représente environ 6% des surfaces nationales.

Sa répartition est représentée en Figure 1 de manière agrégée. Elle est similaire à la moyenne nationale, avec une prédominance des surfaces de commerces, suivies par l'enseignement, les bureaux et la santé.

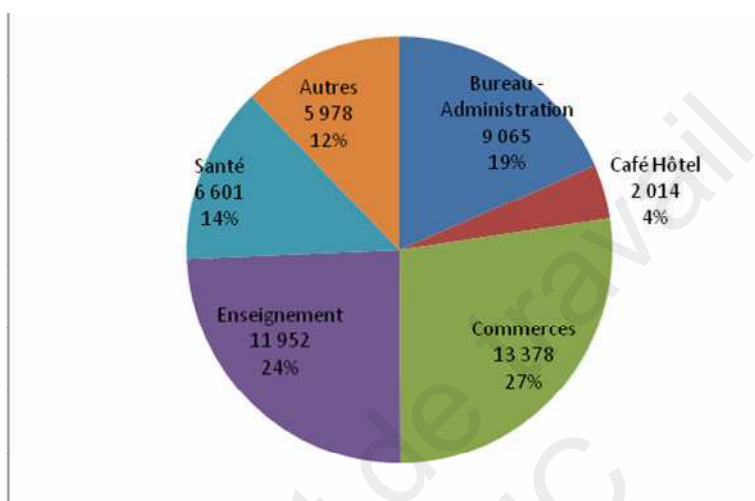


Figure 1. Répartition des surfaces tertiaires en Nord - Pas-de-Calais (en milliers de m²)

Source : Energies Demain

Bilan énergétique

Bilan énergétique

Le parc tertiaire consomme 17 200 GWh/an en énergie finale, ce qui représente environ 10% des consommations régionales. La région se caractérise par une consommation de fioul particulièrement élevée (cf. Figure 2). L'électricité reste l'énergie la plus consommée.

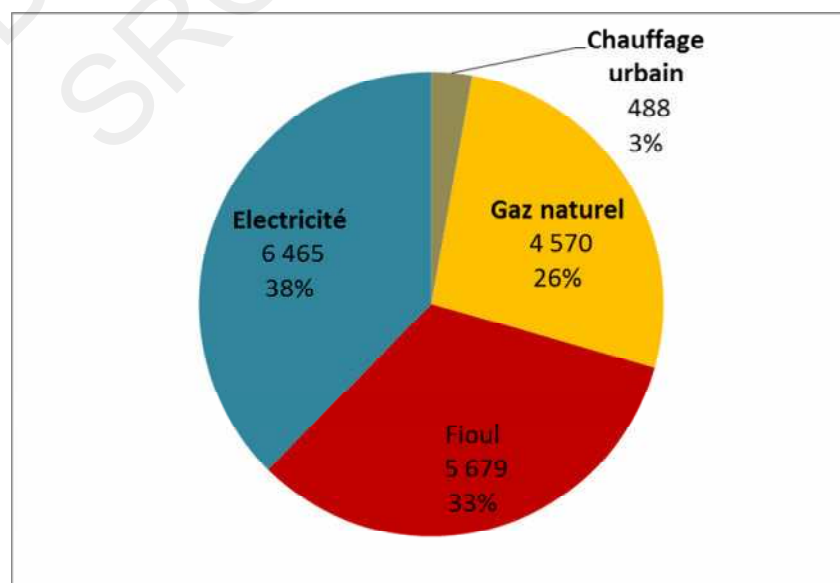


Figure 2. Répartition des consommations du parc tertiaire par énergie

Source : NORENER

Les évolutions des consommations entre 1990 et 2008 montrent une augmentation de la consommation globale du secteur tertiaire de 37%, en lien avec l'intensité de la construction de nouveaux bureaux durant cette période. A noter que sur cette même période, la consommation d'électricité a progressé de 59%.

La hausse soudaine des consommations, principalement de fioul, depuis 2007, après 5 ans de baisse, n'est pas totalement expliquée, d'autant que cette hausse survient dans un contexte de prix élevé de cette énergie. Il semble nécessaire d'investiguer plus en avant les raisons expliquant cette consommation de fioul élevée tant celle-ci semble surprenante.

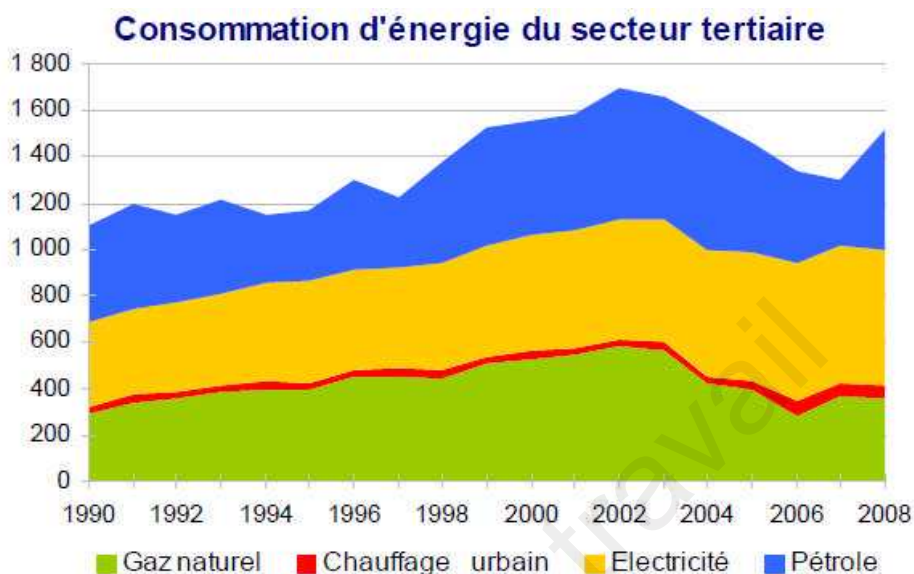


Figure 3. Evolution de la consommation du secteur tertiaire depuis 1990

Source : NORENER

Une approche par branche

Consommations par branches

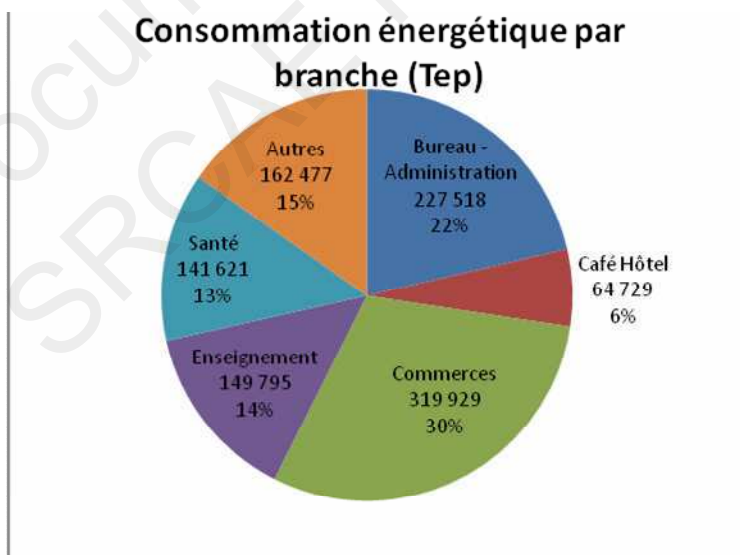


Figure 4. Consommation énergétique par branche en Tep

Source : Estimation Energies Demain

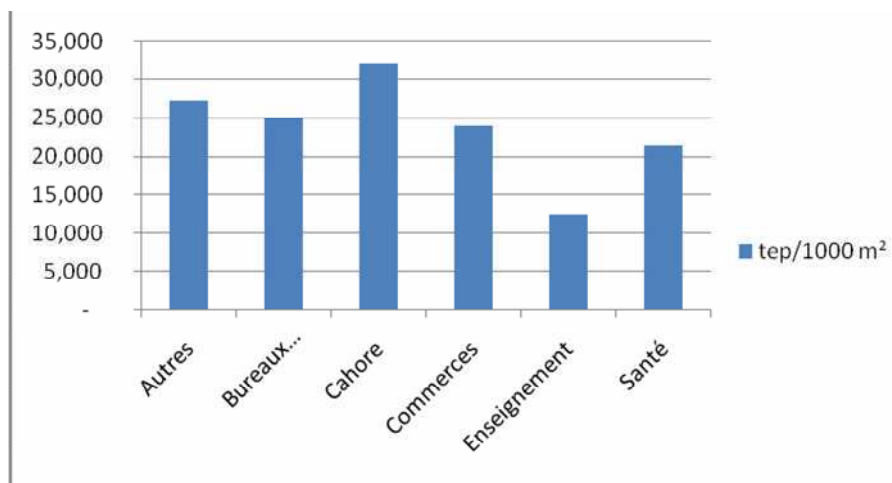


Figure 5. Consommations d'énergies unitaires par 1000 m² de bâtiments tertiaires

Source : Estimation Energies Demain

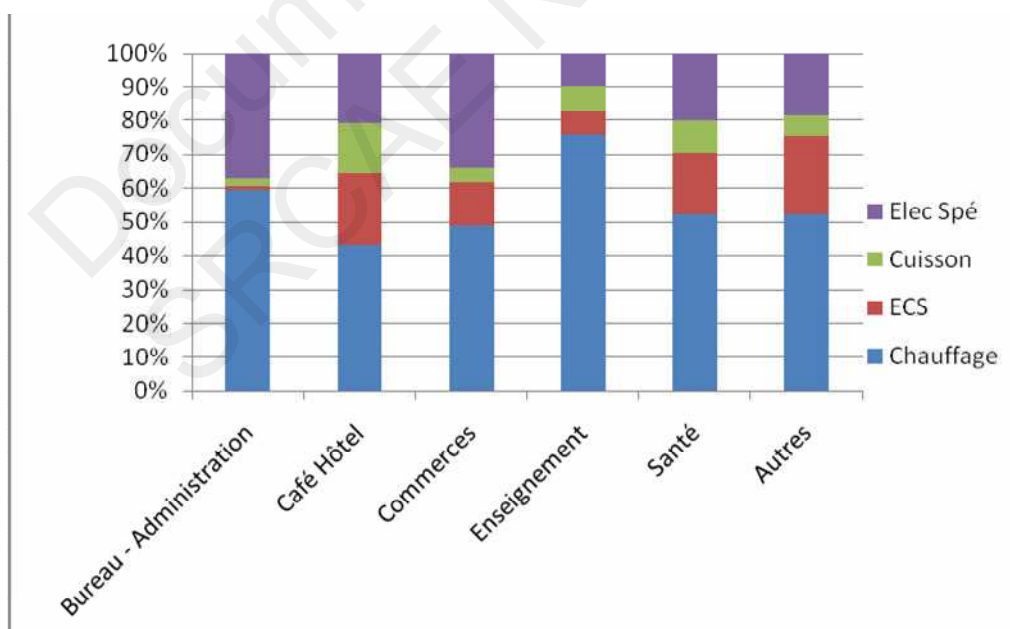
Au regard du ratio d'énergie consommée par m² (cf. Figure 5), on observe que la branche Café-Hôtel-Restaurant (« CAHORE ») possède des consommations unitaires élevées – liées notamment à l'utilisation de l'énergie pour la cuisson et l'eau chaude – mais pour un parc, en m², assez faible. A contrario, le parc Enseignement est second en termes de surfaces, mais ses consommations unitaires étant relativement faibles, sa part dans les consommations globales est modérée.

La variété des usages énergétiques du secteur tertiaire

La répartition des consommations par usage est différente selon les branches tertiaires considérées.

- Ainsi les branches Bureaux-Administration et Commerces se distinguent par leur usage d'électricité particulièrement important.
- Les consommations d'ECS (eau chaude sanitaire) se concentrent dans les branches Café-Hôtel, Santé-Social.

Les différents leviers d'actions en termes d'efficacité énergétique seront donc à distinguer selon les branches. C'est ce qui rend ce secteur si difficile à appréhender, car il désigne un ensemble de comportements thermiques très différents.



Structure des consommations par usage du secteur tertiaire

Source : Estimations Energies Demain

Structure des consommations d'électricité spécifique

De façon notable par rapport au secteur du bâtiment, la consommation d'électricité pour l'éclairage occupe une part importante des consommations globales d'électricité spécifique du secteur tertiaire (40%), expliquant ainsi en partie les évolutions importantes sur la consommation d'électricité observées sur ce secteur. Les usages de climatisation et de ventilation sont quant à eux particulièrement importants dans les branches Santé, Bureaux-Administration et la branche « Café-Hôtel-Restaurant ».

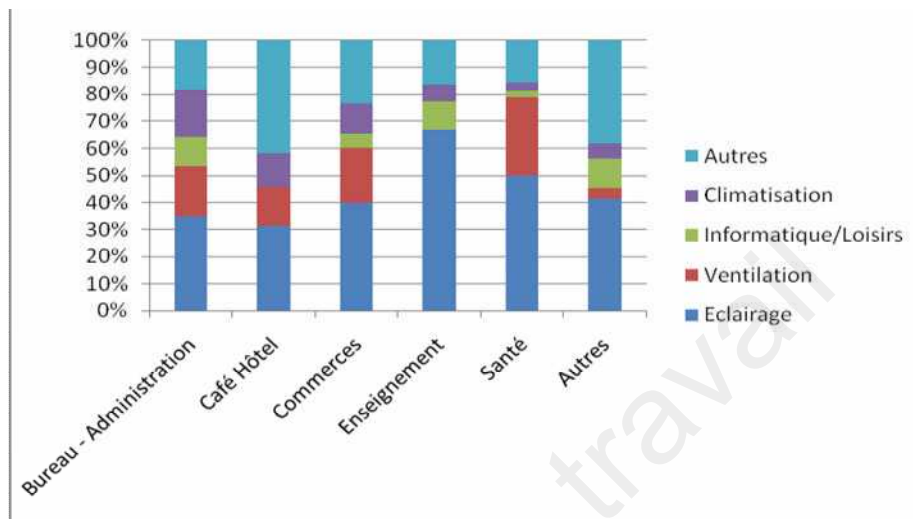


Figure 9. Structure des consommations d'électricité spécifique dans le secteur tertiaire

Source : Estimation Energies Demain

Détail des enjeux

La réhabilitation comme enjeu majeur pour la réduction des consommations

La réhabilitation thermique des bâtiments existants est un gisement important de réduction des consommations puisque le chauffage reste le premier poste de consommation énergétique.

La question se pose d'identifier les branches prioritaires pour de telles interventions, en prenant en compte les facilités de mise en œuvre des travaux, les coûts et l'ambition que l'on souhaite fixer à la performance énergétique finale. Le parc public pourrait être une cible prioritaire, les leviers étant directement à la disposition des collectivités.

Les potentiels de gains liés à la réhabilitation sont très importants, des estimations portent sur des gains supérieurs à 30% des consommations énergétiques. Néanmoins, ces estimations représentent sans aucun doute le bas de la fourchette de gain possibles sur ce secteur.

Les enjeux majeurs de réhabilitation posent nécessairement la question du coût des travaux, alors même que de nombreuses catégories d'entreprises tertiaires ont une prise de conscience limitée (artisans notamment). Un important travail de communication et de sensibilisation est donc à entreprendre pour démontrer l'intérêt à long terme (coût global) de faire ces travaux.

Vers une meilleure maintenance technique des bâtiments

La bonne maintenance des bâtiments tertiaires reste un levier d'économie d'énergie important, en particuliers sur les grands ensembles (tours de bureaux, centres commerciaux, universités...) qui ont recours à des services d'exploitation des installations de chauffage, ventilation, climatisation...

Les actions techniques pouvant être mises en place – souvent par l'opérateur de maintenance – peuvent porter sur le bâti, sur les équipements techniques, sur l'exploitation (conditions d'usage et comportement des usagers inclus), sur la maintenance ou sur plusieurs domaines à la fois. On estime que les gains possibles grâce aux actions de maintenance sont de l'ordre de 20% des consommations énergétiques.

Maîtriser les usages spécifiques de l'électricité

Les consommations d'électricité spécifique dans les bâtiments tertiaires sont particulièrement élevées, et peuvent atteindre 40% des consommations dans certaines branches. Ces consommations augmentent de façon significative en particulier depuis le début des années 2000, en raison de la pénétration de nouveaux usages (bureautique, électronique, domotique, ...) et au développement de la climatisation.

La directive européenne Eco-conception, qui vise à réduire les consommations de différents appareils électriques, tend à infléchir cette tendance, mais son impact reste marginal. Des actions supplémentaires peuvent être imaginées telles que la diminution de la puissance des ordinateurs ou la diminution de l'usage de la climatisation.

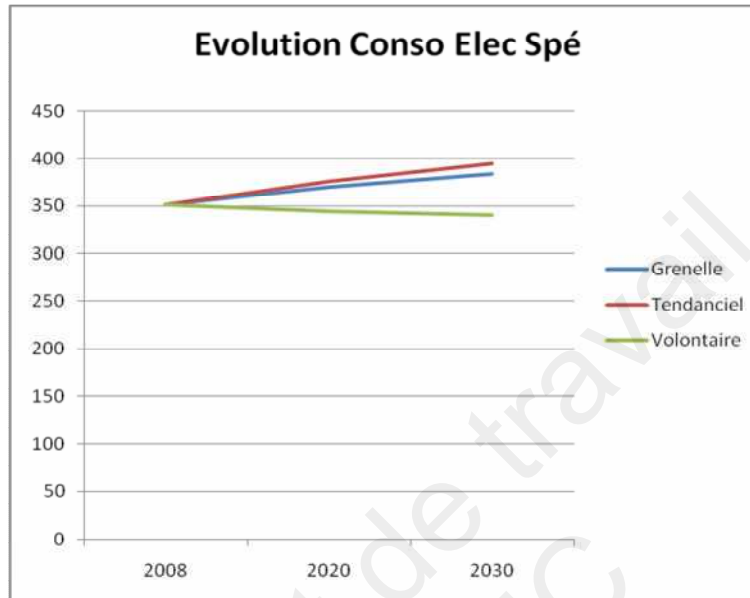


Figure 10. Consommation électricité spécifiques (kWh)

La construction neuve et l'aménagement

Les réglementations thermiques

Les bâtiments neufs doivent respecter des réglementations thermiques nationales visant à limiter leur consommation en chauffage, ECS, éclairage, ventilation et climatisation.

Une nouvelle réglementation thermique, la RT 2012, s'appliquera à partir du 28 octobre 2011, aux bâtiments neufs publics, aux bureaux et aux établissements d'enseignement. Cette réglementation fixe un niveau « BBC » à respecter (60 kWh/m²), qui apparaît très ambitieux au regard des niveaux de consommation actuels des bâtiments neufs (autour de 150 kWh/m²). Il est également prévu l'adoption de la RT 2020 imposant aux bâtiments tertiaires d'être des bâtiments à énergie positive (« BEPOS »), c'est-à-dire produisant plus d'énergie qu'ils n'en consomment pour les usages cités précédemment.

Ces réglementations sont ambitieuses et il existe un enjeu majeur pour permettre leur mise en application concrète. En effet, la mise en œuvre des travaux et le comportement des usagers provoquent souvent un dépassement conséquent des consommations réelles par rapport aux consommations théoriques normatives.

Impact indirect : l'aménagement des zones d'activités

La localisation des nouveaux services tertiaires pose un autre enjeu en lien avec les transports. Une localisation harmonieuse des nouveaux services au plus près des usagers et des employés permet de diminuer les distances de transport, et donc l'usage de la voiture particulière, ce qui entraîne une baisse des émissions de CO₂ et de polluants atmosphériques.

Ainsi, dans le secteur tertiaire, les enjeux liés à la construction neuve ne concernent pas que les performances énergétiques des bâtiments mais aussi la mixité fonctionnelle. Ces retombés en termes énergétiques seront prises en compte dans le secteur « Transport. »

Production d'énergies renouvelables

Solaire thermique

Dans son étude sur les gisements de production par énergies renouvelables en Nord - Pas-de-Calais, le bureau d'études AXENNE identifie un gisement de production d'énergie mobilisant le solaire thermique concentré sur certaines branches du parc tertiaire. Le parc tertiaire retenu comme pouvant recevoir l'installation d'ECS solaire doit en effet avoir une consommation d'ECS et être ouvert en été (ce qui écarte la branche de l'enseignement).

Ainsi, les cibles des installations de solaire thermique sont principalement :

- les établissements de santé
- les bâtiments dédiés à la santé
- les Hôtels et autres hébergements
- les bâtiments sportifs

Dans une étude d'évaluation de potentiel, le cabinet AXENNE estime que le potentiel de développement du solaire thermique est de l'ordre de 71 GWh/an, dont 40% du potentiel sur les bâtiments neufs. Ces estimations représentent néanmoins une fourchette très basse, et une action plus ambitieuse devrait pouvoir être promue.

Le photovoltaïque

L'usage des toitures du secteur tertiaire pour le développement du photovoltaïque est un enjeu incontournable. Contrairement au solaire thermique, tous les immeubles sont susceptibles d'accueillir des panneaux photovoltaïques si la toiture le permet. Un premier exercice, réalisé par le cabinet AXENNE, a permis d'estimer le gisement productible à 89 GWh pour le Tertiaire Public et à 55 GWh pour les ombrières de parking dans les zones commerciales.

Scénarios d'évolution

Méthode

Deux scénarios ont été établis pour le secteur résidentiel :

- Un scénario « Mesures Grenelle », visant à mettre en perspective l'impact des mesures du Grenelle de l'environnement sur les évolutions des émissions et consommations de la région Nord-Pas de Calais
- Un scénario « Grenelle Volontariste » visant à inscrire la région dans une perspective « 3x20 » et « Facteur 4 ».

La mise en perspective de ces deux scénarios permet ainsi d'illustrer au mieux l'écart pouvant exister entre les évolutions pouvant être attendues par les mesures prises à une échelle nationale et les efforts complémentaires devant être pris en charge par les acteurs régionaux.

Pour chacun des deux scénarios, on trouvera deux types d'hypothèses :

- Les hypothèses du territoire qui sont communes aux scénarios : il s'agit des hypothèses démographiques, du taux de construction neuve et de destruction notamment.
- Les hypothèses de scénarisation, propres à chaque scénario et à partir desquelles se construit le débat

Hypothèses des scénarios

Hypothèses du territoire

Les scénarios se basent sur une hypothèse de croissance commune de surfaces exprimant plusieurs points :

- Une montée en puissance de l'économie tertiaire, augmentant les besoins en surface de bureau et de loisirs
- Une croissance démographique, nécessitant l'augmentation des équipements nécessaires au maintien de services publics et privés adaptés
- Un vieillissement de la population nécessitant une augmentation de l'offre de service de santé

Les flux de construction pour les différentes périodes considérées sont indiquées sur le graphique suivant et rapporté en % au stock de surface présent en 2005. Les estimations sont produites à partir d'un prolongement des tendances de construction observées sur la base SITADEL, et corrigé de la démographie et de l'évolution de la pyramide des âges pour les établissements de santé et d'enseignement. Ceci équivaut à une construction de 45 000 m² soit +63% en 45 ans.

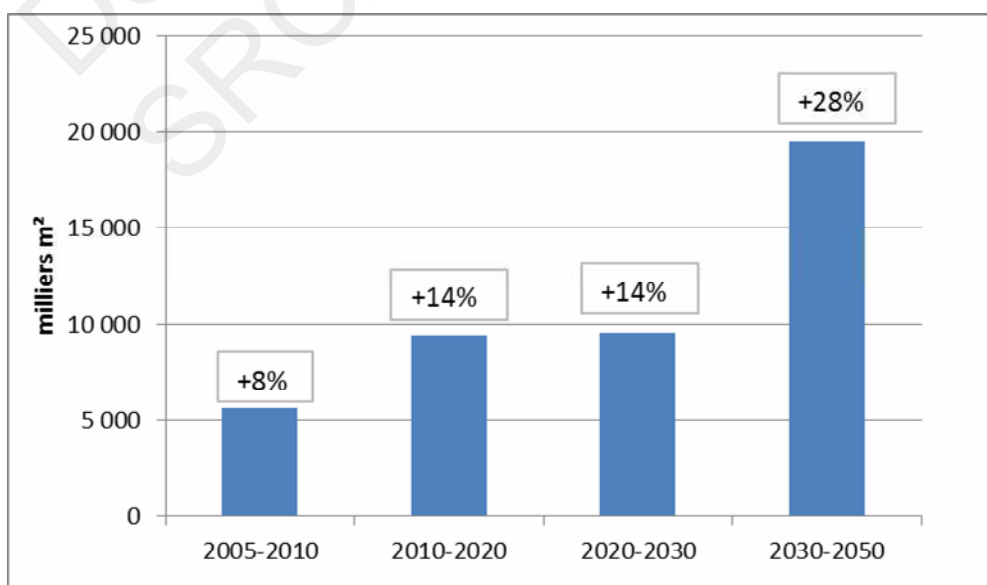


Figure 10. Hypothèses de travail sur l'évolution des surfaces tertiaires

○ **Hypothèses de scénarisation**

Levier		Actions scénario Grenelle			Actions scénario Volontariste			
Construction neuve	Niveau du bâti neuf	Les prochaines réglementations thermiques sont appliquées totalement : RT 2012 : niveau BBC RT 2020 : niveau bâtiment à énergie positive (BEPAS)			Le niveau BEPAS est atteint dès 2012 sur l'ensemble des bâtiments			
	Parts de marché des systèmes de chauffage	2012-2020	2020-2050		2012-2020	2020-2030	2030-2050	
		L'utilisation du fioul diminue fortement pour atteindre 5% et l'utilisation de l'électricité joule diminue un peu pour atteindre 10%. Le chauffage est reporté sur l'utilisation des PAC (25%) et du bois (5%).	Les PAC et les technologies gaz innovantes se développent fortement (65 %), L'utilisation du gaz se stabilise autour de 25 % en 2050, Le bois et le CU restent stable à 5 % chacun,		Le CU prend une part plus importante pour atteindre 15 %. Les PAC et les technologies gaz innovantes atteignent 40 %, Le bois monte à 15 %. L'abandon du fioul et de l'électricité est immédiat. Le gaz reste stable.	Le CU progresse encore jusqu'à 25 %. Le bois, les PAC et les technologies gaz innovantes se partagent les 3/4 restants		
	Parts de marché des systèmes de ECS	Branches acceptant solaire (Santé, Cafés-Hôtels-Restaurants, Habitat com.)	2012-2020	2020-2030	2030-2050	2012-2020	2020-2030	2030-2050
			L'application de la RT 2012 provoque l'apparition des chauffe-eau solaires et thermodynamiques sur la moitié des bâtiments neufs. L'autre moitié reste au cumulus électrique ou au gaz naturel. La part du CU augmente.	100% des bâtiments sont alimentés par CE solaire ou thermodynamique ou par le CU.		100% des bâtiments sont alimentés par le CU ou des chaudières solaires ou thermodynamiques		
		Branches n'acceptant pas solaire	2012-2020	2020-2030	2030-2050	2012-2020	2020-2030	2030-2050
L'application de la RT 2012 provoque l'apparition des chauffe-eau thermodynamiques sur le quart des bâtiments neufs. Les 3/4 restent au cumulus électrique ou au gaz naturel. A part du CU augmente	75% des bâtiments sont alimentés par CE thermodynamique, 5% par le CU les 20 % restant continuent au cumulus électrique ou au gaz naturel		100% des bâtiments sont alimentés par le CU ou des chaudières thermodynamiques					

		2012-2020	2020-2030	2030-2050	2012-2020	2020-2030	2030-2050
		Réhabilitations thermiques dans l'existant	Public (Administration, Enseignement, Santé, Habitat Communautaire)	Le rythme de s rénovation est de 2,5 % par an			Sur la période 2010-2020, on élève le rythme des rénovations à 5% par an, puis à 1,3 % jusqu'en 2050
	Privé (Bureaux, Cafés-Hôtels-Restaurants, Commerces, Sport-Loisirs-Culture, Transport)	Le rythme de rénovation est de 1 % sur la période 2010-2020 puis de 1,3 % par an			Les rénovations sont maintenues à 2,5% par an jusqu'en 2050		
Changements de systèmes de chauffage dans le parc existant	part surfaces du parc tertiaire équipés	2020	2030	2050	2020	2030	2050
		La réduction de l'utilisation du fioul est entamée (21%) avec un report sur les chaudières à gaz (45%) et les PAC (10%). Le CU (6%) reste faible.	Le remplacement des chaudières à fioul se poursuit jusqu'à disparition complète. Le CU se développe toujours peu (8%). Les PAC et les technologies de gaz innovantes assurent le relai avec respectivement 22 et 30 % des pdm en 2050. Le gaz diminue jusqu'à 31 % et l'électricité jusqu'à 8%. La part des chaudières à bois se maintient à 2%.		L'évolution est caractérisée par une forte pénétration du CU (26%), un maintien du gaz à 24 % et des changements de l'intégralité des systèmes fioul et électricité vers le bois, les Pac et les technologies de gaz innovantes.		
Changements de systèmes ECS dans l'existant	surfaces du parc tertiaire équipés	2020	2030	2050	2020	2030	2050
		L'utilisation diminue fortement pour répondre aux nouvelles normes (elle atteint 11 %), ce qui entraîne un report sur le gaz qui monte à 39% et l'électricité joule 38%. Le reste passe en CU et en chaudières thermodynamiques et solaires.	Le fioul disparaît en 2050. Le gaz l'électricité joule et les chaudières thermodynamiques se partagent 90 % des consommations. Le CU restent faible à 2%.		Les chaudières fonctionnant au fioul sont systématiquement remplacées en proscrivant le fioul. On atteint les 11 % de fioul. L'utilisation du gaz diminue et celle de l'électricité reste stable. En parallèle, les efforts sur le CU sont très importants (20%), O, augmente la part des chaudières thermodynamiques (16%) et du solaire (4%).		Le CU reste fort à 20 %, le fioul disparaît totalement à l'horizon 2050. La part du gaz et de l'électricité diminue fortement pour atteindre 20 %. Les chaudières solaires et thermodynamiques atteignent 60% des parts de marché.
Electricité spécifique	Evolution du besoin par m ²	Le scénario « Grenelle » prend en compte l'application de la Directive Européenne Eco conception, qui impactera à la baisse la consommation des appareils suivants : puissance des ampoules (incandescence), veille des appareils, moteurs électriques, téléviseurs, appareils de froid domestique, lave-vaisselles...			Le scénario volontariste prend en compte l'augmentation des performances requises dans le scénario Grenelle ainsi que l'application de nouvelles mesures :		
		Principale hausse liée à l'usage loisir : multiplication des équipements électriques			<ul style="list-style-type: none"> politique volontaire sur l'éclairage, amélioration de l'efficacité sur les écrans 		

Précisions sur les hypothèses

Neuf

Pour l'exercice de scénarisation, nous retenons deux jeux d'hypothèses différents concernant la qualité thermique des bâtiments neufs. Pour le « scénario Grenelle », nous considérons que les réglementations thermiques en préparation s'appliqueront selon les délais actuellement affichés : BBC à partir de 2012 et BEPOS dès 2020.

Pour le « scénario volontariste », nous simulons une anticipation de la mise en œuvre de la réglementation thermique 2020. Ainsi, dès 2012, l'intégralité des constructions neuves sont considérées comme respectant la norme BEPOS.

Afin de respecter ces différentes normes de consommation, les choix des systèmes énergétiques doivent être cohérents. Ainsi, pour le « scénario volontariste », nous faisons des choix de systèmes de chauffage plus ambitieux que pour le « scénario Grenelle ». Mais pour se placer également dans une dynamique plus affirmée en matière de développement des énergies renouvelables, le « scénario volontariste » accordera une place plus importante au bois que le « scénario Grenelle ».

Dans les deux scénarios, une hypothèse de disparition du fioul dans les bâtiments neufs est posée. Une part de marché résiduelle de 5% est néanmoins conservée pour le scénario « Grenelle » compte tenu de l'importance de cette énergie dans ce secteur.

Par ailleurs, le scénario « Volontaire » s'inscrit dans le cadre d'un développement important des réseaux de chaleur, en particulier des « petits » réseaux en zones rurales permettant de connecter plusieurs établissements publics.

Le tableau ci-dessous récapitule les hypothèses posées en matière de systèmes de chauffage pour les constructions neuves selon les deux scénarios testés :

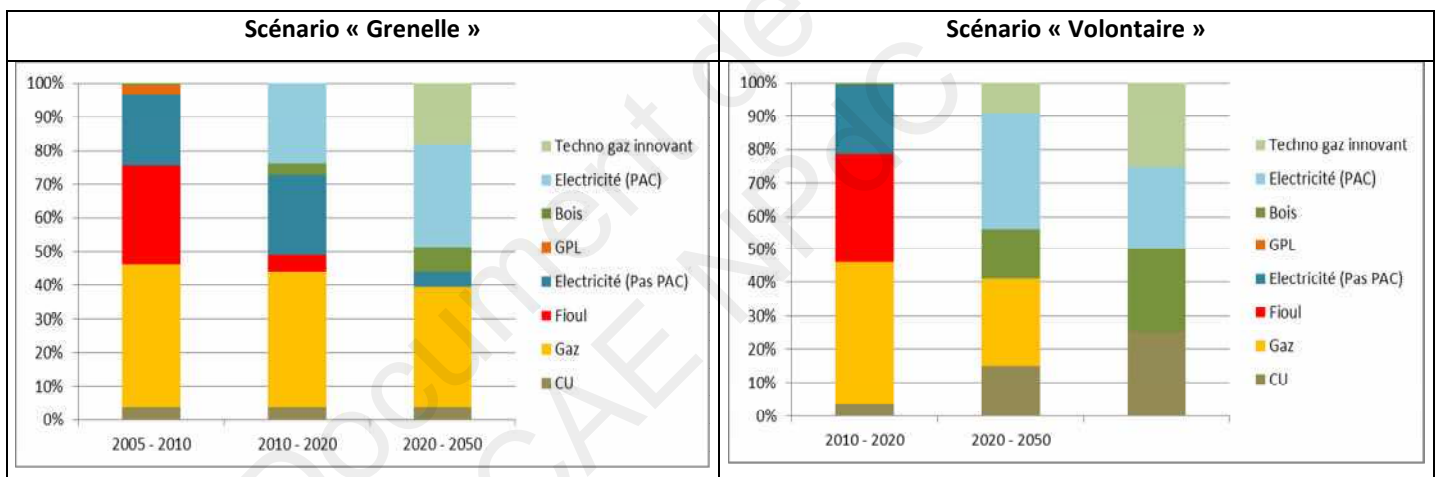


Figure 10. Hypothèses de part de marché sur les bâtiments neufs

Afin de respecter les réglementations thermiques de plus en plus sévères, les systèmes de production d'ECS connaissent eux aussi des évolutions. Ainsi, deux systèmes performants sont introduits : le chauffe-eau solaire et le chauffe-eau thermodynamique.

Ici, la séparation entre les technologies se fait en fonction des spécificités de chaque branche.

Celles ayant un usage important d'eau chaude (santé, hôtel, restaurants, ...) sont propices à accueillir des systèmes solaires et ceux-ci sont privilégiés (100% des parts de marché après 2020). Pour les autres branches, on privilégie les systèmes thermodynamiques, et l'on conserve également des systèmes au gaz.

L'introduction de ces nouvelles technologies se fait progressivement dans le scénario « Grenelle » et il est généralisé très rapidement sur le scénario « Volontaire » afin de respecter la norme BEPAS.

Réhabilitation de l'existant

La réhabilitation des bâtiments est un enjeu fondamental pour le secteur tertiaire, permettant de générer des gains importants. Le scénario se base sur un gain unitaire de 30% des consommations de chauffage par réhabilitation. On notera que cette valeur correspond globalement à la fourchette basse des gains espérés, et qu'une forte variabilité peut exister entre les typologies de bâtiments.

Les deux scénarios se distinguent par les rythmes de réhabilitation choisis. Mais pour les deux scénarios, il est choisi des rythmes différents en fonction du caractère public ou privé des bâtiments afin de traduire les prescriptions du Grenelle sur la réhabilitation des bâtiments public.

Ainsi, pour le **scénario « Grenelle »**, les rythmes choisis sont de 2,5% par an pour le secteur public, et de 1%/an pour le secteur privé – sur la période 2010-2020⁹ - puis une accélération du secteur privé à 1,3%/an.

Pour le scénario « Volontaire », les rythmes choisis sont de 5%/an par an jusqu'en 2020, puis décélèrent à 1,3%/an jusqu'en 2050. Pour le secteur privé un rythme de 2,5%/an est retenu.

Ces chiffres sont en mettre en lumière avec le rythme moyen de construction retenu pour le scénario d'environ +1,5%/an

Changements de systèmes de chauffage

Au-delà du chantier de réhabilitation thermique du bâti résidentiel, une politique de réduction des consommations énergétiques et de réduction des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre passe également par une modification des systèmes de chauffage. Ces changements de systèmes de chauffage recouvrent un double enjeu : une amélioration des rendements et une modification du mix énergétique. Ce second enjeu peut avoir des répercussions directes sur les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Ces conséquences peuvent d'ailleurs être opposées, comme dans le cas du bois.

L'importance de la consommation de fioul dans le secteur tertiaire en région Nord – Pas-de-Calais est singulière. Il s'agira donc, pour les deux scénarii, d'une cible de substitution prioritaire. On notera ici l'importance de cette question et la nécessité d'investiguer plus en avant les raisons pour lesquelles cette consommation est si importante (et a augmenté ces dernières années).

Les grandes tendances à retenir pour chacun des scénarios sont les suivantes :

Pour le scénario « **Grenelle** » :

- Une réduction d'un tiers des consommations de fioul à un horizon 2020, avec un report essentiellement vers le gaz et les pompes à chaleur
- La résorption complète du fioul à un horizon 2030/2035, le développement des pompes à chaleurs qui représentent alors un quart des consommations et l'apparition de nouvelles technologies gaz (PAC Gaz, micro-cogénération, ...) qui représentent alors près d'un tiers des consommations.
- Le développement modéré du chauffage urbain et du bois sur un horizon 2030/2050(environ 10%)

Pour le scénario « **Volontaire** » :

- La résorption du fioul plus rapide que dans le scénario Grenelle
- Une pénétration très importante du chauffage urbain à un horizon 2050 (25% des parts de marché).
- Les PAC et les technologies gaz innovantes se partagent le reste du marché

Commentaire sur les réseaux de chaleurs :

Le scénario « Volontaire » appuie de manière forte sur le développement du chauffage urbain, que cela soit dans le neuf ou sur l'existant. Il s'agit en effet d'un secteur particulièrement propice pour permettre le développement de ce vecteur énergétique, que cela soit sous sa forme connue dans les zones denses du territoire, ou sous des formes plus modestes en zones rurales.

La question du mix énergétique choisi pour alimenter ces réseaux est donc une question de premier ordre au regard des émissions de gaz à effet de serre mais aussi de la pollution atmosphérique. Dans le cadre de cette première itération, le mix global des réseaux régionaux n'a pas été défini.

Afin d'appuyer l'exercice, une première hypothèse – modeste – d'une réduction de 40% du mix régional a été posée.

Changements de systèmes d'ECS

Sur l'eau chaude sanitaire, les grandes tendances de chacun des scénarii sont les suivantes :

Pour le scénario « **Grenelle** », on retient une résorption de l'usage du fioul à l'image des systèmes de chauffage et un report sur le gaz et l'électricité d'ici 2020. Puis l'intégration de chaudières thermodynamiques à partir de 2020.

Pour le scénario « Volontaire », les efforts sur le CU permettent d'accélérer la résorption du fioul. Les chaudières thermodynamiques et le solaire apparaissent massivement avant 2020 (20% des surfaces équipées). A l'horizon 2050, les systèmes thermodynamiques et le solaire représentent 60% des surfaces équipées.

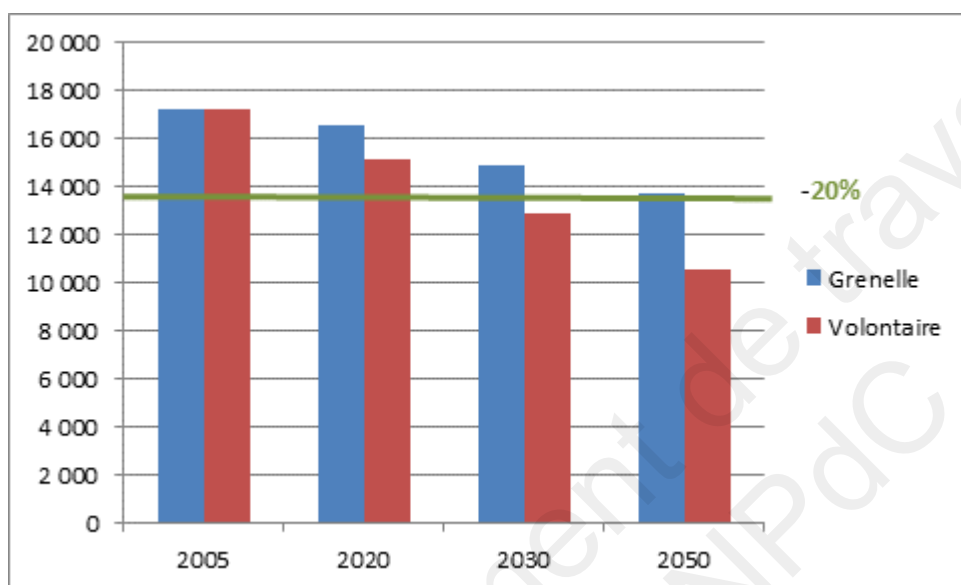
Electricité spécifique

Le scénario « Grenelle » prend en compte l'application de la Directive Européenne Eco conception, qui impactera à la baisse la consommation des appareils suivants : puissance des ampoules (incandescence), veille des appareils, moteurs électriques, téléviseurs, appareils de froid domestique, lave-vaisselles...La principale hausse est liée à l'usage loisir et multiplication des équipements électriques.

Dans le scénario « Grenelle » ces efforts sont pris en compte auxquels on rajoute des actions volontaires sur l'éclairage public et sur la l'amélioration de la consommation des écrans.

Résultats des scénarios

Consommations énergétiques



La réduction des consommations énergétiques est trop faible au regard des objectifs, même pour le scénario volontaire.

Un autre scénario pourrait être bâti, en prenant en compte des gains plus importants par action de réhabilitation (supérieur à 30%) ainsi que des gains liés aux comportements ou à la gestion centralisée des bâtiments (GTB)

Consommation (MWh/an)

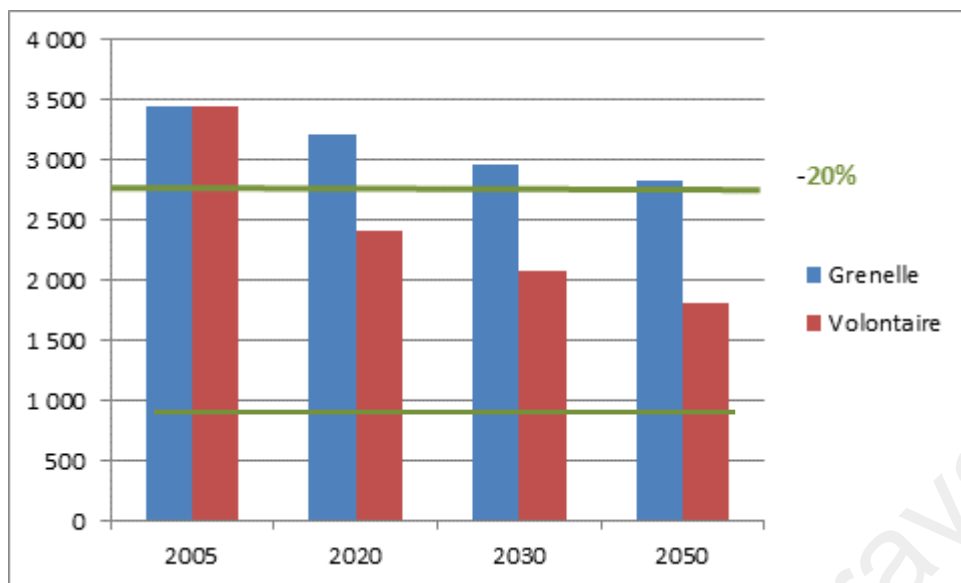
	2005	2020	2030	2050
Grenelle	17 200	16 602	14 928	13 717
Volontaire	17 200	15 113	12 853	10 545

13759,71408

Réduction par rapport à 2005

	2005	2020	2030	2050
Grenelle		3%	13%	20%
Volontaire		12%	25%	39%

Emissions de GES



La réduction d'émissions de GES est plus significative, liée à une action très ciblée pour la résorption du fioul.

D'autre part, le développement des réseaux de chaleur permet de favoriser l'usage du bois et de réduire l'impact global du secteur.

Emissions kEqCO₂/an

	2005	2020	2030	2050
Grenelle	3 451	3 218	2 969	2 828
Volontaire	3 451	2 412	2 086	1 812

Réduction par rapport à 2005

	2005	2020	2030	2050
Grenelle		7%	14%	18%
Volontaire		30%	40%	48%

Document de travail
SRC AE NP dC