



PRÉFET DE LA RÉGION
NORD - PAS-DE-CALAIS
Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement



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

Résidentiel et Urbanisme

Introduction

A quoi sert ce document ?

La synthèse présentée dans ce document résulte de la somme des diagnostics et études connus à ce jour. Les principales sources utilisées sont :

- Les bilans NORENER/NORCLIMAT
- Le plan de surveillance de la qualité de l'air
- Le diagnostic établi pour « La démarche préparatoire à un cadre de cohérence pour l'aménagement et les transports sur l'Aire Métropolitaine Lilloise (AML) »
- L'étude ADEME/Région « Gisement d'efficacité énergétique », reprenant les données issues du modèle ENERTER (Energies Demain).

Cette synthèse reste donc certainement lacunaire et demande à être complétée et enrichie : c'est l'objectif principal du premier atelier. Il s'agira lors de cette réunion de recueillir des compléments d'informations.

Quelques éléments de méthode préalables

Les consommations et émissions de GES sont exprimées pour l'année **2005**, point de référence de l'objectif européen « 3x20 ».

Les données de consommations et d'émissions ne sont **pas corrigées du climat**. Les consommations d'énergie sont exprimées en **énergie finale** par défaut, sauf si le contraire est spécifié.

Nous n'étudierons ici que les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations d'énergie dans les logements (**émissions d'origine énergétique**). Les émissions d'origine non-énergétique (liées par exemple aux fuites de fluides frigorigènes des appareils de froid domestique - réfrigérateur, congélateur) ne sont pas étudiées dans le cadre de ce séminaire. De premières estimations montrent en effet qu'elles ne représentent environ que 2 % des émissions du secteur résidentiel en Nord-Pas de Calais.

Données de cadrage

Structure du parc de logements

Typologie et surface

En 2005, la région Nord-Pas de Calais compte environ 1 667 000 logements. **74% sont des maisons individuelles**, une part beaucoup plus élevée que la moyenne française (57 %). La surface moyenne des logements est de 92 m² (100 m² pour les maisons individuelles et 70m² pour les appartements). Les maisons sont un peu plus petites que la moyenne nationale (107 m²), caractéristique de l'habitat ouvrier.

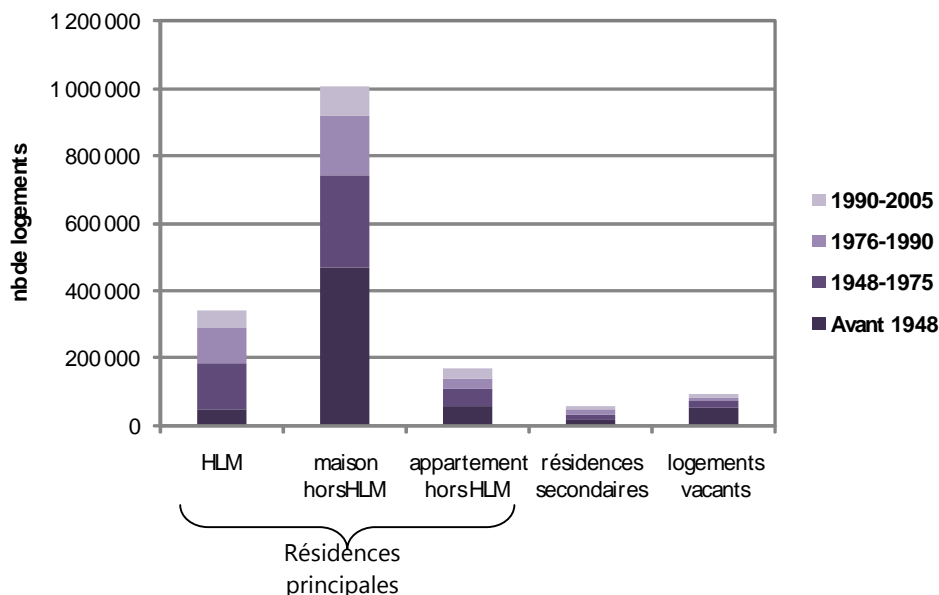
Environ **4 % des logements sont des résidences secondaires** et/ou logements occasionnels tandis que 6% sont des logements vacants. Ceci est bien inférieur aux moyennes nationales (respectivement 9,3 % et 7,8 %).

354 000 logements sont des HLM, ils représentent environ **21 % de l'habitat** (15% en France).

Age des logements

L'habitat du Nord-Pas de Calais est un peu plus ancien que la moyenne française puisque 57 % des logements ont été construits avant 1967 (49 % en France) et 68% avant 1975, année de la première réglementation thermique (62 % en France).

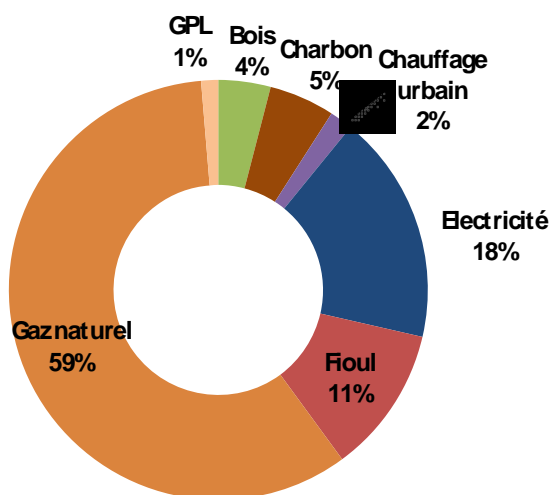
Figure 1 : Structure de l'habitat en Nord-Pas de Calais



46 % des maisons ont été construites avant 1948 contre seulement 35 % des appartements (en résidence principale hors HLM). Plus de 70 % des logements HLM ont été construits entre 1948 et 1990.

¾ des logements chauffés par des énergies fossiles

Figure 2 : Energie de chauffage des résidences principales



76% des résidences principales sont chauffées par des énergies fossiles (seulement 60% en France); la principale étant le gaz naturel (gaz de réseau) avec 59 % des résidences principales, une proportion beaucoup plus élevée que la moyenne française (39% des résidences principales chauffées au gaz naturel).

Le chauffage électrique et au fioul ont ainsi une place moins importante en Nord-Pas de Calais qu'en France où ils concernent respectivement 18% et 29% des résidences principales. Notons que le chauffage au charbon reste relativement répandu dans la région avec 5 % des résidences principales (1 % en France), une place paradoxalement plus importante que le chauffage au bois (8% des résidences principales en France).

Enfin, les systèmes de chauffage collectif sont très peu développés : seuls 11% des logements bénéficient d'un chauffage central collectif (19% en France), au gaz dans près de 70% des cas, ceci est en lien avec la forte proportion de maisons individuelles dans la région.

Ce qu'il faut retenir

Le Nord-Pas de Calais se caractérise par une forte proportion de maisons individuelles (74 % des logements). Un logement sur cinq est un logement HLM. Ceux-ci sont de construction plus récente que le parc non HLM qui est relativement plus ancien que la moyenne des logements français.

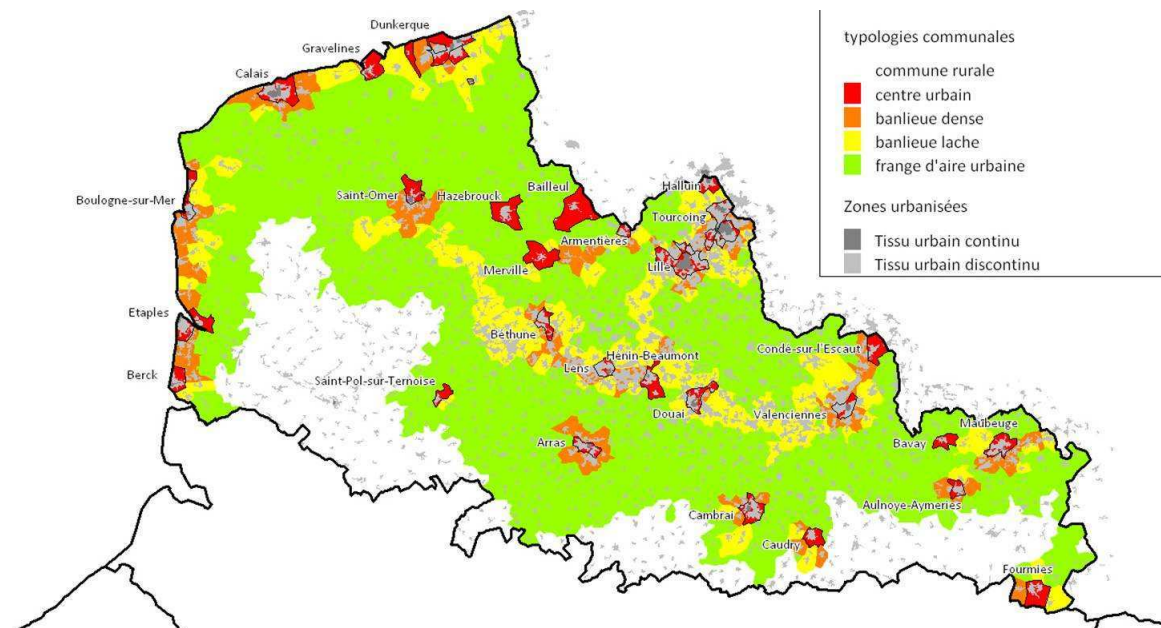
¾ des logements sont chauffés par des énergies fossiles. La première énergie de chauffage étant le gaz naturel avec 59 % des logements. Le chauffage au charbon est encore relativement répandu (5% des logements) alors que le chauffage au bois est très

Structure urbaine

La région Nord-Pas de Calais est un espace très urbanisé, la seconde région la plus artificialisée après l'Ile de France. 75% de la population vit en milieu urbain et plus de la moitié des habitants dans une agglomération de plus de 100 000 habitants. L'objet urbain est depuis plusieurs années en mutation forte sur la région :

- Sur l'existant, à travers la rénovation urbaine. Les logements de la région étant particulièrement vieux et singuliers (importance de l'habitat social, héritage du passé minier)
- Sur le neuf, notamment à travers le phénomène de périurbanisation particulièrement important dans la région.

Ce phénomène de périurbanisation dans la région ne fait pas débat : c'est aujourd'hui un constat. Son impact sur les enjeux portés par le SRCAE est direct : allongement des distances de déplacements, favorisation de l'utilisation de la voiture et provocation accrue de congestions urbaines entraînant des problématiques liées à la qualité de l'air ...



Espaces urbanisés et typologies urbaines, INSEE – Corine Land Cover, réalisation : Energies Demain

Aussi, le débat autour du secteur résidentiel, ou plus largement du bâtiment, nécessite de pouvoir mener des analyses à deux échelles :

- Celle du logement, et de l'identification des meilleurs « gestes » à envisager sur le neuf comme dans l'existant
- Celle plus globale de la trame urbaine, et des orientations à donner en matière de densification et de maillage du territoire.

Energie, émissions de GES, Qualité de l'air

Consommation d'énergie du secteur résidentiel

Bilan

En 2005, le secteur résidentiel a consommé 32 130 GWh d'énergie finale, soit 21 % de la consommation totale d'énergie en Nord-Pas de Calais. Il s'agit du second secteur le plus consommateur en région après l'industrie.

La répartition de cette consommation par vecteur énergétique est la suivante :

Tableau 1 : consommation par énergie du résidentiel

	Consommation en GWh EF	%
Gaz naturel	16 657	52%
Electricité	6 768	21%
Fioul	4 295	13%
Charbon	1 820	6%
Bois	1 190	4%
GPL	1 046	3%
Chauffage urbain	354	1%
Total	32 130	100%

Entre 1990 et 2007, la consommation du résidentiel s'est accrue de 15 %, soit en moyenne de 0,8 % par an contre 1,1 % au niveau national. Cette augmentation est due pour 94% à une augmentation du parc de logements et dans une moindre mesure (6%) à une augmentation de la consommation par logement.

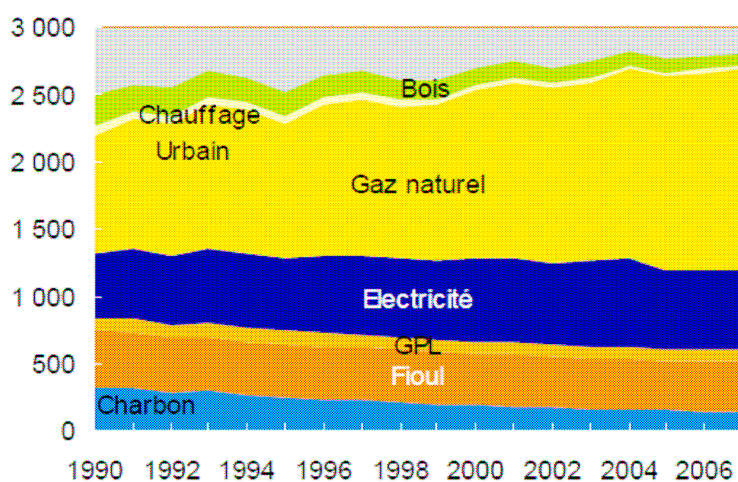


Figure 3 : Evolution des consommations énergétiques du secteur résidentiel

Tableau 2 : consommation par usage du résidentiel

	Consommation en GWh EF	%
Chauffage	24 080	75%
ECS	3 264	10%
Cuisson	1 998	6%
Electricité spécifique	2 789	9%
Total	31 130	100%

Le chauffage est l'usage le plus consommateur avec 75 % des consommations d'énergie (76 % pour la moyenne française) suivi de loin par l'eau chaude sanitaire et les usages spécifiques de l'électricité¹.

En lien avec un nombre de logements chauffés au gaz plus important en Nord-Pas de Calais qu'en France (59 % contre 39%), la part du gaz dans la consommation d'énergie du résidentiel est aussi plus importante dans la région : 52% contre 35 % en France.

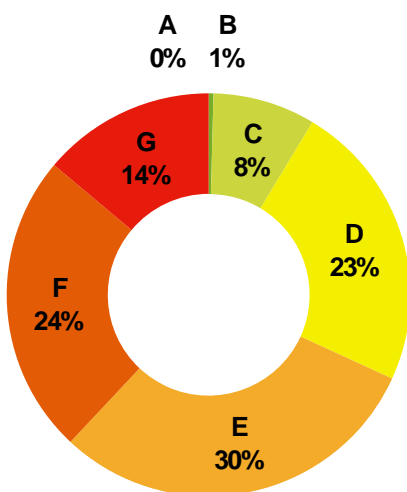
Etiquette énergie (étiquette DPE)

L'étiquette DPE (Diagnostic de Performance Energétique) permet d'évaluer la quantité d'énergie consommée ainsi que l'efficacité énergétique du logement. Elle concerne le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire et correspond à la quantité annuelle d'énergie primaire consommée ramenée à la surface du logement. Elle est exprimée en kWh EP/m².

Depuis le 1^{er} novembre 2006, il est obligatoire de fournir un DPE lors d'une vente de logement. Depuis le 1er juillet 2007, ceci est également valable pour une location.

L'affiche DPE constitue un moyen très pédagogique de représenter la performance énergétique d'un parc de logements.

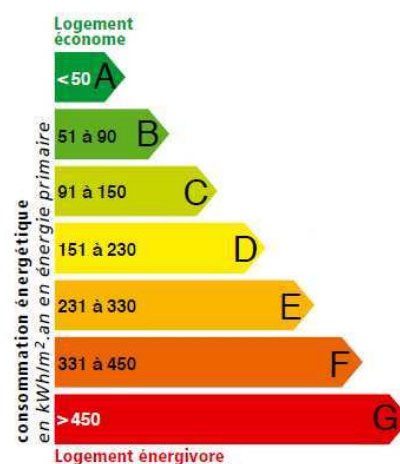
Figure 4 : Répartition des résidences principales selon leur étiquette DPE, estimations Energies Demain



La qualité thermique des logements en Nord-Pas de Calais est particulièrement mauvaise :

Seuls 9 % des logements peuvent être qualifiés de performants (étiquette C ou mieux) ce qui est faible par rapport à la moyenne française (16 %). 68 % des logements sont énergivores (étiquette E, F ou G) contre 57 % en France.

NB Méthodologie : les répartitions des logements par étiquette DPE ne sont pas issues d'une base de recensement, mais d'une estimation du cabinet Energies Demain à partir du modèle ENERTER.



Emissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel

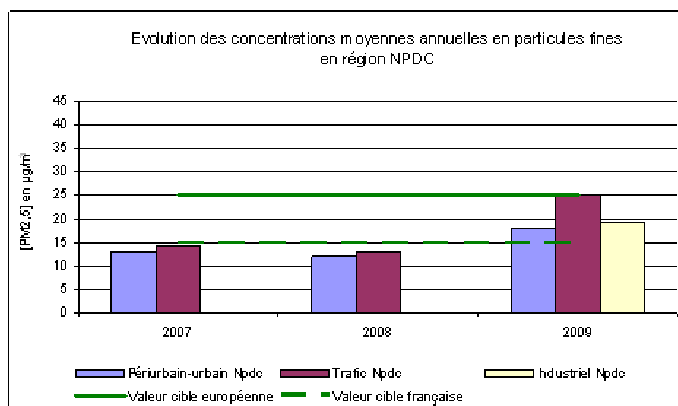
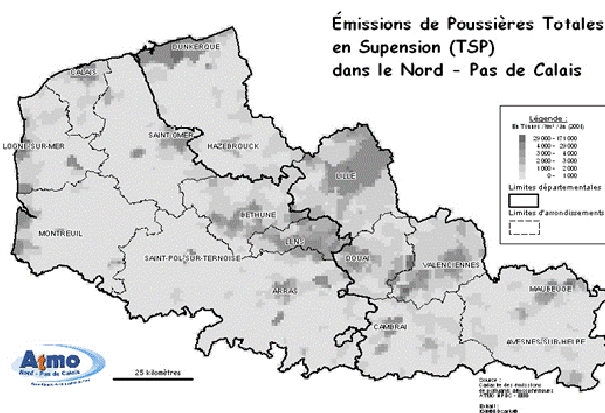
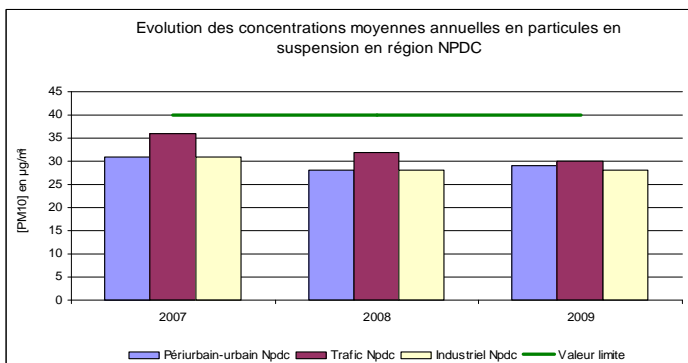
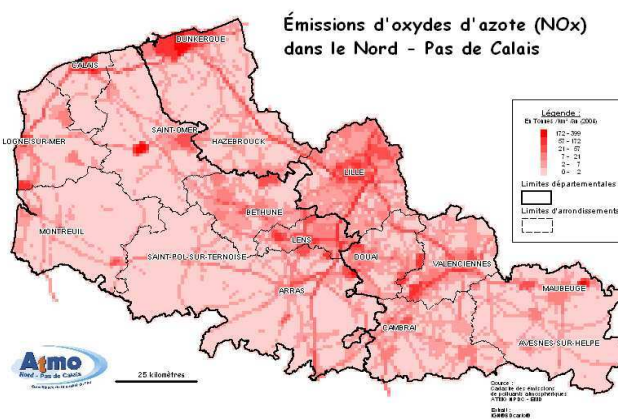
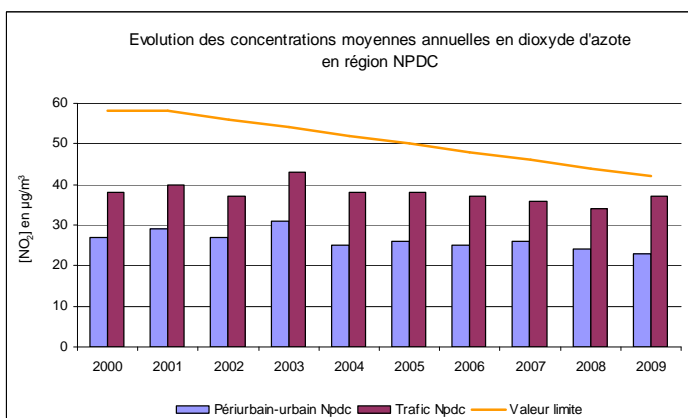
En 2005, les émissions énergétiques du secteur résidentiel en Nord-pas de Calais s'élevaient à 6 421 kteq CO₂, soit 14% des émissions totales de la région. La consommation d'énergies fossiles (gaz, fioul, GPL, charbon) dans les logements est responsable de 86 % des émissions du secteur

Enjeux de la qualité de l'air dans le secteur résidentiel

¹ Les usages spécifiques de l'électricité sont les usages qui ne sont satisfaits que par l'électricité (éclairage, électroménager, vidéo,...). A contrario, la cuisson, l'eau chaude ou le chauffage peuvent être satisfaits par le gaz, le bois, l'électricité,... on parle alors d'usages « concurrentiels ».

Avec une population très dense, vivant principalement en ville, le Nord-Pas de Calais est particulièrement concerné par les problématiques de pollutions urbaines. La périurbanisation croissante des principales agglomérations entraîne une artificialisation du territoire, par le développement du bâti, des axes routiers et des zones d'activités et commerciales. Toutes ces activités génèrent des émissions de polluants (monoxyde carbone, poussières, oxydes d'azote, gaz à effet de serre, ...) et posent des problèmes d'aménagement urbain. Ceci pose des enjeux forts au regard de la qualité de l'air et de la santé publique :

- Les grandes agglomérations à forte densité de population et de plus de 100 000 habitants (Lens-Douai, Lille, Valenciennes, Béthune, Calais, Dunkerque) rencontrent des dépassements très fréquents des valeurs réglementaires, notamment sur les poussières en suspension, les oxydes d'azote et l'ozone.
- Dans les agglomérations plus modestes, directement impactées par l'étalement urbain et les effets de la périurbanisation, des problèmes similaires sur la qualité de l'air se posent.
- Comme précisé ci-dessus, l'habitat en Nord - Pas de Calais est plus ancien et plus vétuste que sur le reste du territoire français. Les défauts d'isolation, de chauffage et de ventilation peuvent générer des problèmes portant sur la qualité de l'air intérieur.



Ce qu'il faut retenir

Le secteur résidentiel est le deuxième secteur consommateur d'énergie avec 21 % du bilan régional derrière l'industrie. 75% de cette consommation est due au chauffage. Les logements en Nord-Pas de Calais sont plus énergivores que la moyenne française puisque 68 % d'entre eux sont étiquetés E, F ou G (Diagnostic de Performance Energétique). Au-delà des consommations énergétiques, la vétusté des logements engendre des problèmes importants sur la qualité de l'air intérieur des logements.

La région Nord-Pas de Calais est particulièrement urbanisée, avec des niveaux de fortes densités, ceci favorise l'apparition de concentrations élevées de polluants dans l'atmosphère.

Synthèse des gisements d'économie

On trouvera à la suite une synthèse d'une étude portant uniquement sur les **gisements énergétiques**. Néanmoins les leviers spécifiques à la réduction des émissions de GES et de la qualité de l'air ont été identifiés et concernent principalement les choix effectués sur les modes de chauffage.

Les principaux leviers

Six leviers d'action principaux pour réduire les consommations d'énergie, émissions de polluants atmosphériques et émissions de GES ont été identifiés dans le résidentiel :

Leviers d'action	Gisement énergétique maximum
1. Performance des logements neufs	464 GWh
2. Réhabilitation thermique des logements existants	11 000 GWh
3. Changement des systèmes de chauffage	1 840 GWh
4. Comportement : chauffage et usages électriques	3 200 GWh
5. Changement des systèmes de production d'ECS	570 GWh
6. Usages spécifiques de l'électricité	400 GWh

Levier 1 : la construction neuve

Eléments d'analyse

Construction de logements en Nord-Pas de Calais

D'après les hypothèses d'évolution de la population et des ménages, les logements construits après 2010 représenteront 5% du parc en 2020, et 15% en 2050.

	2010	2020	2050
Nb de résidences principales (RP)	1 582 356	1 637 018	1 756 260
Nb de logements construits après 2010 et part dans le nb total de résidences principales	-	75 393 – 4,6%	260 915 – 15 %
Consommation tendancielle de chauffage des RP	24 395 GWh	21 759 GWh	20 373 GWh
Consommation de chauffage des RP construites après 2010 et part dans la consommation totale de chauffage des RP	-	473 GWh – 2,2%	1 650 GWh – 8%

La proportion de logements construits après 2010 sera donc faible en comparaison des logements existants aujourd'hui. Cette faible proportion devient d'autant plus petite lorsque nous la traduisons en consommations énergétiques. En effet, par rapport à un parc existant fortement consommateur, les logements neufs consomment relativement peu.

Quelques remarques importantes sur ces hypothèses :

Ces chiffres sont issus de l'étude Gisement ADEME/Région « Economies d'énergies ». Ils reposent sur différentes hypothèses qui méritent d'être débattues, en particulier sur le scénario démographique de référence. Néanmoins, une question importante est celle du taux de renouvellement (destruction/reconstruction) des logements.

Le taux de destruction de logements observé entre 1999 et 2005 en région est important : de l'ordre de 0,5%/an, à comparer à la moyenne nationale estimée à 0,12%. Dans le cadre de l'étude résumée ici, un taux moyen de 0,15% a été posé. Les variations sur le flux de logement peuvent être sensibles. Et on pourra considérer que ces premières propositions constituent une « fourchette basse ».

La réglementation thermique

La réglementation thermique, instaurée pour la première fois en 1975 après le choc pétrolier vise à améliorer au fil du temps les performances énergétiques des bâtiments neufs. Mise à jour tous les 5 ans environ, elle impose un seuil maximum de consommation d'énergie par m².

La réglementation thermique actuelle (RT2005) fixe le seuil moyen de 150 kWh EP/m²/an (130kWh EP/m² /an pour un logement en chauffage à combustible et 250 kWh EP/m²/an pour un chauffage électrique en Nord-Pas de Calais).

La prochaine RT entre en vigueur en 2012. Son objectif a été défini dans le cadre de la loi Grenelle 1 et reprend le niveau de performance défini par le label **BBC-Effinergie**. Un bâtiment est BBC lorsque sa consommation d'énergie primaire (avant transformation et transport) est inférieure à 50 kWh/m²/an. Cette limite est modulée en fonction de la zone climatique considérée. En Nord-Pas de Calais, **elle est de 60 kWh/m²/an**.

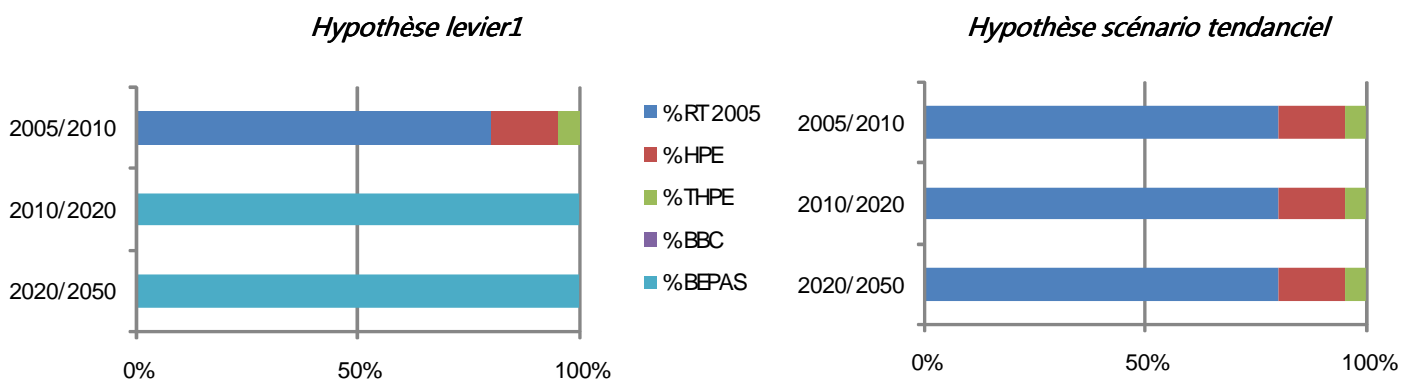
En 2020, une nouvelle RT sera appliquée. **La RT 2020 prévoit que tous les bâtiments construits après 2020 soient des bâtiments à énergie positive (BEPOS)**, autrement dit des bâtiments qui produisent autant d'énergie à partir de sources renouvelables qu'ils consomment d'énergie pour assurer leurs besoins de chauffage, production d'ECS,...

Calcul du potentiel

Performance des logements

Le potentiel maximum est estimé par anticipation de la RT en considérant que tous les logements construits à partir de 2010 sont des bâtiments à énergie positive. La RT le prévoit également mais à partir de 2020.

Figure 5 : hypothèses sur la performance des logements neufs



Energies de chauffage

Afin d'atteindre le niveau de performance BEPOS, les parts de marché des énergies dans les logements neufs doivent être adaptées. Les principes suivants ont été établis :

- **Dans les maisons individuelles :**
 - pénétration des pompes à chaleur et du chauffage au bois de manière prononcée : 30 % de maisons neuves chauffées au bois, 25 % avec PAC (air/eau et eau/eau principalement) ;
 - apparition de technologies innovantes au gaz : micro-cogénération, PAC à gaz, pile à combustible, etc... : 20 % des logements à partir de 2020 ;
 - 90 % d'ECS solaire ou thermodynamique.

- **Dans les immeubles collectifs :**

- Utilisation principale du gaz et des PAC
- développement des chaufferies collectives
- pénétration progressive de technologies innovantes au gaz : micro-cogénération, PAC à gaz, pile à combustible, etc... : 20 % des logements à partir de 2020 ;
- 90 % d'ECS solaire ou thermodynamique.

Systemes de production d'ECS

Suite à l'application des nouvelles réglementations thermiques, l'ECS solaire et l'ECS thermodynamique se partagent l'essentiel des parts de marché sur le neuf afin de satisfaire les exigences réglementaires.

Résultats

Les consommations des logements neufs construits suivant ces standards très volontaires sont comparés à celles obtenues avec les standards actuels.

L'application anticipée de la RT 2020 dès 2012 sur un total des consommations d'environ 30 000 GWh permet d'économiser **464 GWh en 2020 et 1 550 GWh en 2050**, soit respectivement **1,6% et 5,1% de réduction des consommations du résidentiel** par rapport au scénario tendanciel.

Tableau 3 : gisement d'économie d'énergie du levier 1

<i>Consommation totale du résidentiel en GWh</i>	2005	2020	2050
Sans action (RT 2005)	32 130	29 801	30 451
Levier 1 : le neuf	32 130	29 337	28 902
Gisement	0,0%	1,6%	5,1%

Conclusion

Le gisement sur la construction neuve permet d'économiser :

- 465 GWh/an à l'horizon 2020
- 1 550 GWh/an à l'horizon 2050

Soit 1,6% de la consommation totale du secteur, ce qui en fait un enjeu au regard des consommations énergétiques et des émissions de GES plutôt faible. Néanmoins, en considérant que le logement neuf est le « laboratoire du logement » (mise en œuvre de nouveaux matériaux, de systèmes innovants, structuration des filières et compétences, ...) ce secteur peut ainsi avoir un rôle de locomotive important.

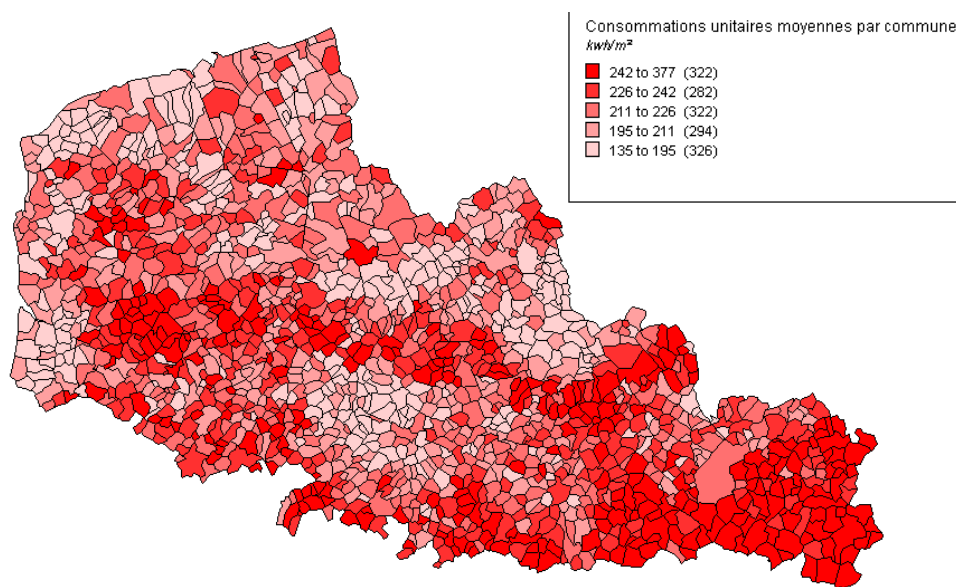
Le cadre du Grenelle impacte déjà fortement ce gisement au travers des futures réglementations thermiques. Ainsi, l'enjeu principal concernant la construction neuve sera la **maîtrise des coûts**, et plus particulièrement des surcoûts de construction induits par les nouvelles réglementations thermiques.

Levier 2 : réhabilitation de l'existant

Eléments d'analyse

Rappelons que la qualité thermique de l'habitat en Nord-Pas de Calais est particulièrement dégradée puisque 68 % des logements sont énergivores (étiquettes E, F ou G) contre 57 % en France.

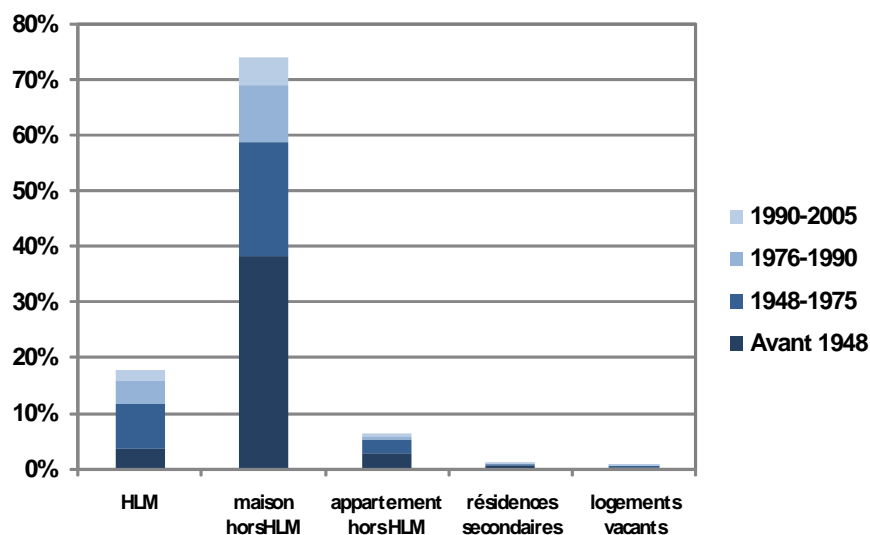
Figure 6 : consommation surfacique moyenne des logements par commune



Cela est dû en partie à la forte proportion de maisons individuelles dans la région, pour lesquelles les déperditions de chaleur sont plus importantes que pour les logements collectifs.

Ainsi, le besoin unitaire est moindre en milieu urbain, les logements collectifs y étant plus présents.

Figure 7 : Répartition de la consommation totale du secteur par grande typologie et période de construction



Les maisons en résidence principale (hors HLM) représentent 74 % des consommations totales du secteur résidentiel. **Celles datant d'avant 1975, soit 44 % du parc de logements, consomment 59 % de l'énergie consommée par le secteur.**

Les logements HLM sont à l'origine de 18% des consommations du secteur, 12% pour ceux construits avant 1975.

Quant aux logements collectifs privés, même s'ils sont moins nombreux, les 35% d'entre eux datant d'avant 1975 émettent 79 % des émissions de l'ensemble de ce type de logement.

Calcul du potentiel

Le calcul du potentiel lié à la réhabilitation du parc existant est basé sur une simulation large de gestes de réhabilitation sur l'ensemble du parc.

Ces gestes sont décomposés en deux « bouquets de travaux ».

Un **bouquet « 3 gestes »** : isolation des murs + isolation toit + remplacement des menuiseries (portes et fenêtres).

Un **bouquet « volontariste »** : les trois gestes du bouquet précédent + isolation plancher + remplacement de la ventilation. On se rapproche ici d'une réhabilitation de niveau « BBC ».



Les besoins du parc initial sont définis par le modèle développé par Energies Demain : Enerter©. Ce modèle se base notamment sur la définition et la caractérisation thermique de plus de vingt familles architecturales. Les familles architecturales les plus représentées en Nord-pas de Calais sont l'habitat ouvrier (photo ci-contre, 31% des logements), le pavillon traditionnel (21% des logements) et la maison de bourg (13%).

Le besoin initial (sans réhabilitation) d'un logement ainsi que les gains engendrés par sa réhabilitation dépendent de sa typologie architecturale et de sa période de construction. Par exemple pour l'habitat ouvrier :

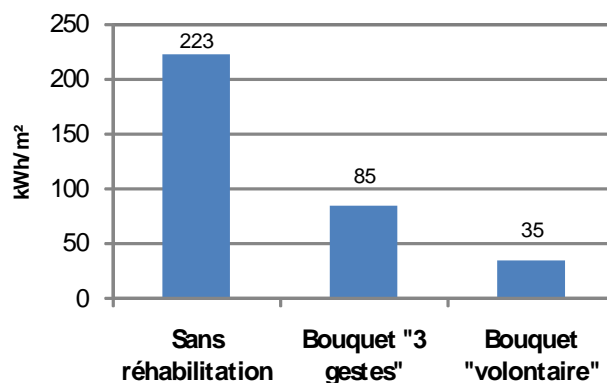


Figure 8 : besoin de chauffage par m² dans l'habitat ouvrier avant et après réhabilitation

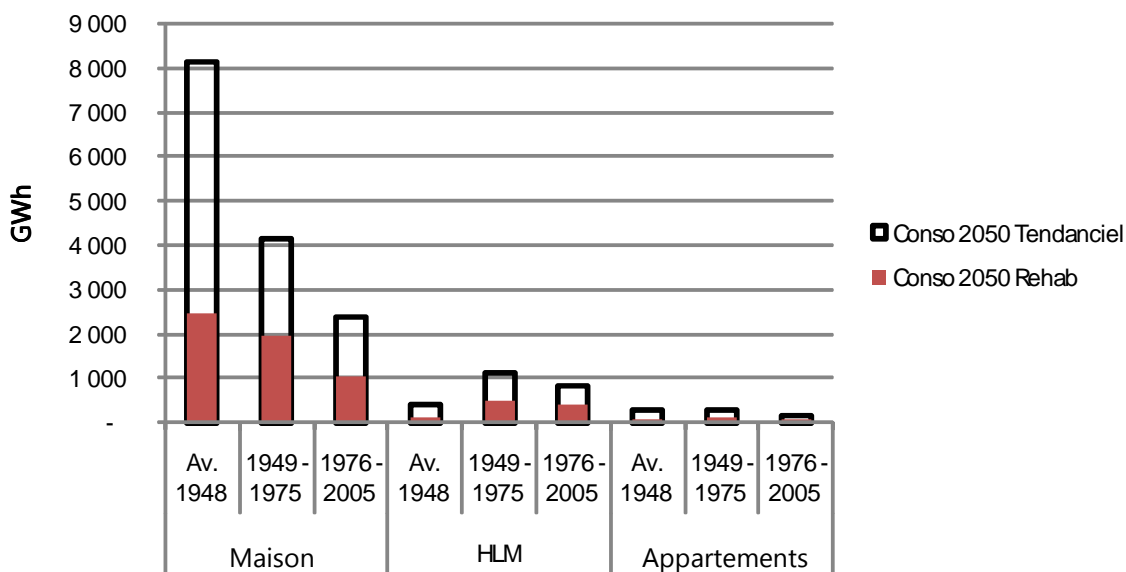
Sur ce type de logement, le gain sur le besoin de chauffage est de 60% avec un bouquet « 3 gestes » et 85% avec un bouquet « volontaire ».

La consommation finale de chauffage dépendra non seulement des travaux effectués mais aussi du rendement du système de chauffage. La simulation effectuée ici ne prend en compte aucune modification du système de chauffage afin d'évaluer uniquement l'impact de l'amélioration du bâti.

Résultats

Le graphique ci-dessous présente les résultats obtenus en appliquant le bouquet « volontaire » à l'intégralité des résidences principales construites avant 2005.

Figure 9 : Gain sur le besoin en chauffage lié à la réhabilitation des logements avec un bouquet « volontaire »

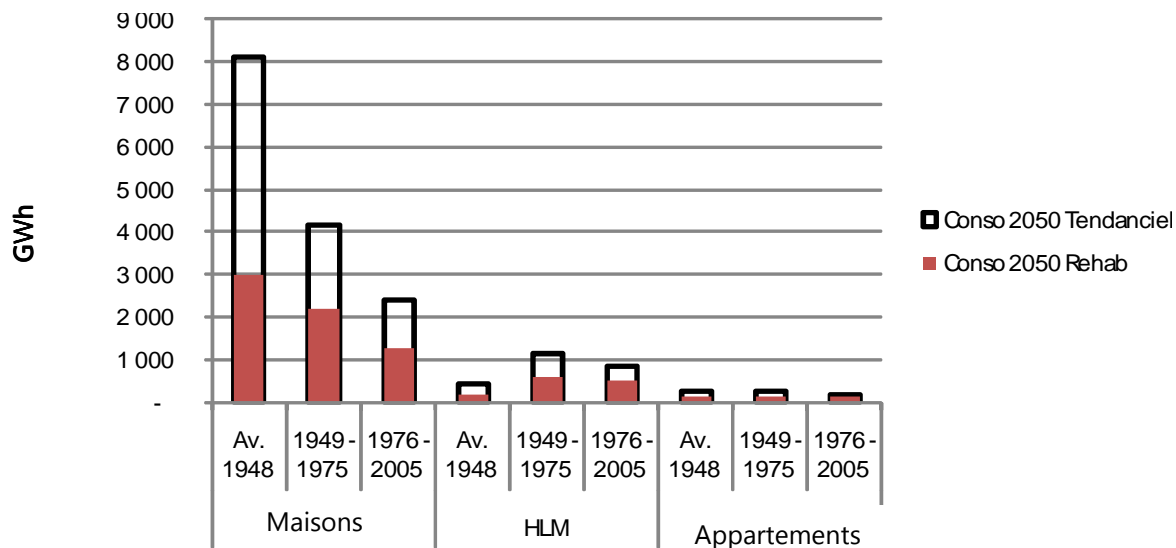


Par rapport au scénario tendanciel 2050, le gain total sur la consommation de chauffage est de 10 958 GWh, cela représente 40% de gain sur la consommation totale d'énergie du résidentiel.

Il est intéressant de souligner que plus de 50% du gisement est concentré sur 30% du parc : les maisons individuelles d'avant 1948.

L'application du bouquet « 3 gestes » donne les résultats suivants :

Figure 10 : Gain sur le besoin en chauffage lié à la réhabilitation des logements avec un bouquet «3 gestes»



Réhabilitation et qualité de l'air

Le développement poussé de la réhabilitation des logements peut avoir des impacts nuisibles sur la qualité de l'air intérieur. Ainsi, il sera nécessaire, dans le cadre d'une forte réhabilitation, de systématiser l'intégration de VMC afin de favoriser le renouvellement de l'air intérieur des logements.

Conclusion

Ce levier présente un potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions de GES très important. **L'action sur le bâti des logements existants est sans aucun doute le levier principal dans le cadre d'une politique de maîtrise des consommations énergétiques.**

Toutefois les coûts mis en jeu sont importants et nécessitent un ciblage lors du SRCAE.

Ainsi la définition des points suivants est importante :

- Quel parc réhabiliter ? (nous rappelons que 50% du gisement repose sur 30% du parc)
- Quelle est l'ambition des travaux de rénovations suivant le type de parc ciblé ?
- Quel objectif temporel se fixer ? Par exemple : quelle étape pour 2020 ?

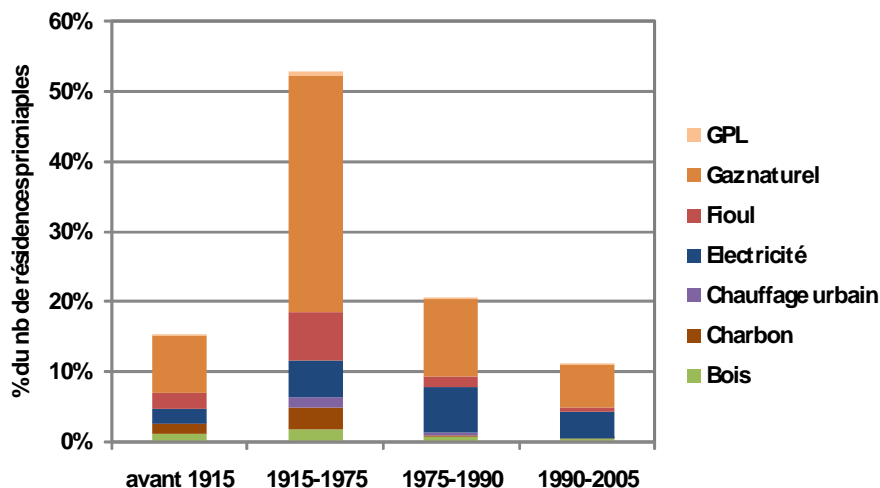
Ainsi concernant le dernier point, il s'agit d'être vigilant et de ne pas « tuer » le gisement en effectuant de petits travaux de rénovations pour toucher un plus grand nombre de logements. En effet, les coûts seront plus importants si les différents gestes de rénovation thermique sont réalisés en plusieurs fois sur un même logement (pas de mutualisation possible) et la gêne occasionnée par les travaux est multipliée. Toutefois, l'équilibre entre nombre de logements à toucher et niveau de performance des travaux est difficile à trouver. Une collectivité ne peut pas trop favoriser une faible partie des logements, et donc des habitants, pour effectuer des réhabilitations thermiques sans rompre une certaine équité sociale. Un critère de ciblage de parc à réover, croisant performance thermique initiale du logement et revenu du ménage occupant, pourrait être pertinent.

Levier 3 : systèmes de chauffage

Des énergies fossiles dans les logements les plus énergivores

Le croisement des énergies de chauffage et des périodes de construction met en évidence la prépondérance du chauffage au gaz, au fioul et au charbon dans les logements construits avant 1975, c'est-à-dire avant la première réglementation thermique. On constate néanmoins que le fioul et le charbon, les énergies les plus émettrices, tendent à disparaître dans les constructions neuves.

Figure 11 : énergie de chauffage des résidences principales selon la période de construction



Les logements construits avant 1975 représentent plus de 80 % des consommations de chauffage mais seulement 68% du parc.

Des systèmes de chauffage au bois anciens

Le chauffage au bois concerne 4% des logements mais représente 8 % des consommations de chauffage. Cela est dû d'une part à la mauvaise qualité thermique des logements chauffés au bois (principalement des logements construits avant 1975, cf. graphique ci-dessus) et d'autre part à l'ancienneté des systèmes de chauffage au bois (inserts, poêles,...) qui présentent de très mauvais rendements. Notons également qu'ils sont problématiques pour la qualité de l'air. Ainsi un enjeu primordial concerne avant tout le renouvellement de ces équipements de chauffage d'appoints (estimation autour de 277 000 équipements, une grande partie étant utilisée en chauffage d'appoint plutôt qu'en appareil de chauffage principal).

Calcul du potentiel

Les hypothèses prises

Un potentiel maximal d'économie d'énergie est estimé en imaginant un changement de l'intégralité des systèmes de chauffage du parc de logements d'ici 2020. Les règles utilisées sont les suivantes :

- **Maisons Individuelles :**

Le passage des chauffages électriques à effet Joule à la PAC Air/Eau

Le passage des chauffages au fioul, au GPL et au charbon vers 40% en PAC et 60% Bois

Le passage du chauffage au gaz aux chaudières gaz à condensation

- **Logements Collectifs**

Le raccordement des systèmes centralisés au gaz ou au fioul vers un chauffage urbain avec un mix de 50% d'énergies renouvelables

Le passage des systèmes centralisés électriques vers les PAC Air/Eau centralisées

Et pour les systèmes individuels :

- chauffage électrique => PAC Air/Eau centralisée
- chauffage au gaz ou au GPL => Gaz (50 % chaudière à condensation, 50 % PAC à gaz)

A partir de 2020, deux scénarios ont été considérés en fonction de la démocratisation ou non de technologies innovantes utilisant le Gaz (comme la PAC Gaz) et permettant des gains considérables d'efficacité énergétique sur les logements raccordés au gaz.

Ces choix ont volontairement été ambitieux et « caricaturaux » afin d'identifier un potentiel maximal.

- environ 1 840 GWh/an à l'horizon 2020, soit 6% de gain sur la consommation totale du secteur
- de 2 500 à 6 350 GWh/an à l'horizon 2050, soit entre 8% et 21% de la consommation du secteur

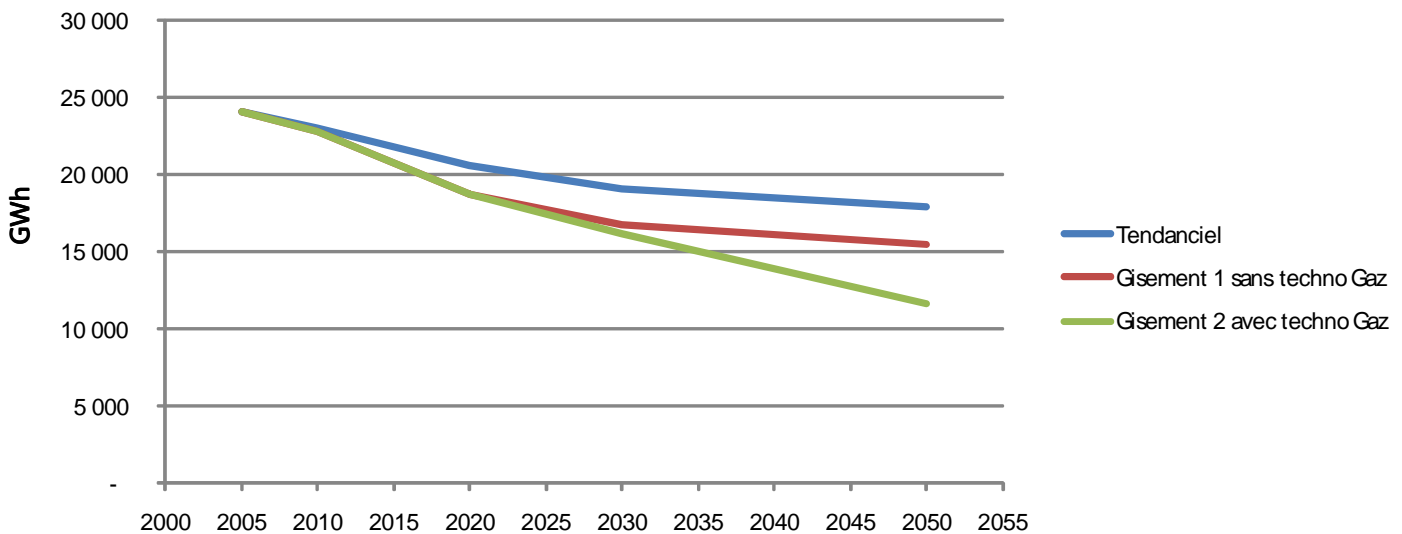


Figure 12 : évolution de la consommation de chauffage dans les 2 cas envisagés et selon le tendanciel

Les questions soulevées

Ce premier exercice n'a été réalisé que sous une perspective «énergétique». Dans une vision plus multi-critères « Energies/GES/Qualité de l'air », plusieurs questions doivent être débattues dans le cadre du SRCAE :

➤ **La question du bois et des PAC**

Le fait de favoriser l'introduction des systèmes Bois ou des PAC électriques est une question importante.

En termes d'efficacité énergétique, si nous comparons une PAC avec un coefficient de performance (COP) de 3 par rapport à une chaudière bois à 85 % de rendement nous constatons que la PAC consomme :

- 3,5 fois moins que la chaudière bois en énergie finale,
- 1,4 fois moins que la chaudière bois en énergie primaire (lié au facteur de conversion 2,58 primaire/final pour l'électricité).

Néanmoins, le bois est considéré comme une énergie renouvelable et **non émettrice de CO₂** (seules des émissions résiduelles de méthane sont prises en compte).

- Ainsi le bois émet 4 fois moins de CO₂ que la PAC (en comptant les émissions liées à la transformation et au transport du bois).

D'autres inconvénients spécifiques à chaque énergie doivent être pris en considération :

- Les PAC participent à l'augmentation de la pointe électrique. Ceci est aggravé par le fait qu'en périodes de froid important, les COP des PAC se dégradent. Ainsi, un développement massif de cette technologie pourrait poser des problèmes de saturation sur le réseau local électrique et augmenter les émissions de CO₂ en mobilisant des moyens thermiques de production d'électricité de pointe.
- **La combustion du bois est émettrice de polluants et en premier lieu de poussières fines** (mais aussi de monoxyde de carbone (CO) et d'oxyde d'azote (NOx)). L'amélioration technologique des chaudières récentes permet de réduire ces émissions, mais l'usage massif du bois en milieu urbain pose clairement des problèmes de santé publique. Ce problème est d'autant plus fort dans la région qui est très urbanisée. Une récente étude² sur le sujet montre que le développement du bois en milieu urbain pourrait avantageusement être porté par le développement des réseaux de chaleur, plus propices à la mise en place de systèmes de dépollution.
- Pour un développement massif du bois comme énergie de chauffage, l'offre locale de bois-énergie doit s'adapter à la demande tout en exploitant les ressources durablement. Pour la région Nord-Pas de Calais, la moins boisée de France, cette question est un enjeu prioritaire.

➤ La question du gaz

Le choix a été fait de laisser les logements chauffés au gaz de réseau « fidèles » à cette énergie.

Ce choix peut être discutable, mais il a été fait en considérant les éléments suivants :

- Les systèmes gaz présentent un rapport performance/coût qui reste intéressant (ils permettent de respecter les réglementations thermiques dans le neuf par exemple).
- Les coûts de changement d'énergie (investissement dans une pompe à chaleur, stockage du bois) dissuadent l'occupant de changer.
- Les logements connectés au gaz de réseau sont majoritairement situés en zone urbaine, ce qui rend délicat l'utilisation du bois-énergie (problème de place de stockage et émissions de polluants).

Le passage vers les **technologies gaz innovantes** peut avoir un impact très fort, mais le développement et la maturité de ces technologies à l'horizon 2020 **sont incertains. Ainsi il s'agira de définir si le scénario à inscrire dans le SRCAE pourra « parier » sur l'émergence de ce type de technologies.**

Levier 4 : Comportements

Eléments d'analyse

Les consommations énergétiques d'un logement peuvent varier de manière importante suivant les comportements des habitants. Une action sur ces comportements peut permettre de diminuer les consommations de chauffage, en évitant les surchauffes par exemple par :

- Une action technologique : un meilleur système de régulation
- Une action contractuelle : obligation d'entretien de chaudières
- Une sensibilisation : limitation de la température de consigne, modification du comportement

Calcul du potentiel

L'impact de telles mesures est cependant difficile à évaluer. Certaines études de sensibilisation indiquent des baisses qui vont jusqu'à 10% des consommations dans un bâtiment test, mais ce résultat peut être biaisé par le fait que l'étude n'est faite que sur 1

² Evaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphériques – ADEME, 2009 – CITEPA, Energies Demain

semaine, où l'effet est maximal. De plus, la surconsommation possible (effet rebond) liée à l'amélioration technique du logement (réhabilitation, logement neuf) vient contrer cet effet. On pourra néanmoins reconnaître la possibilité d'obtenir des gains très importants liés aux effets de comportement :

- 10% pour l'entretien (effet contrat)
- 5% pour la sensibilisation
- 10% pour la régulation (effet technologique)

L'atteinte de ces objectifs de gain est cependant assez hypothétique. Il faudra rester vigilant sur ce point.

Levier 5 : Eau chaude sanitaire

Eléments d'analyse

Les consommations d'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire dans le résidentiel représentent 10 % de la consommation totale.

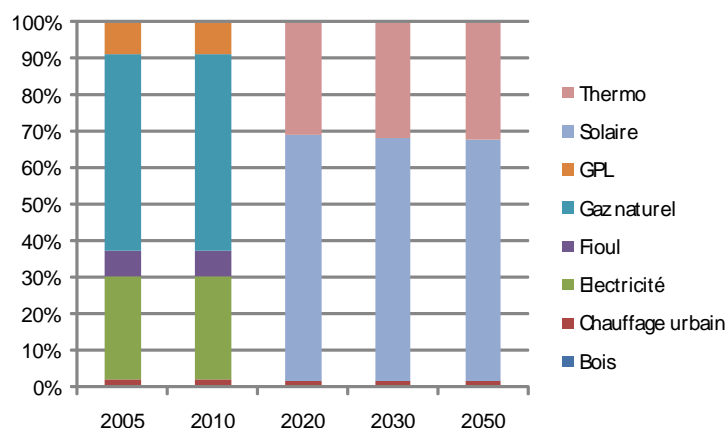
Calcul du potentiel

Le potentiel maximal est calculé en envisageant le changement de l'intégralité des systèmes de production d'ECS d'ici 2020 selon les règles suivantes :

- Gaz, Fioul, GPL, Charbon, Chauffage urbain => Solaire
- Electricité Joule => Chauffe-eau thermodynamique

Il a été supposé que les chauffe-eau solaires couvrent en moyenne 55 % du besoin en ECS.

Figure 13 : évolution des énergies de production d'ECS



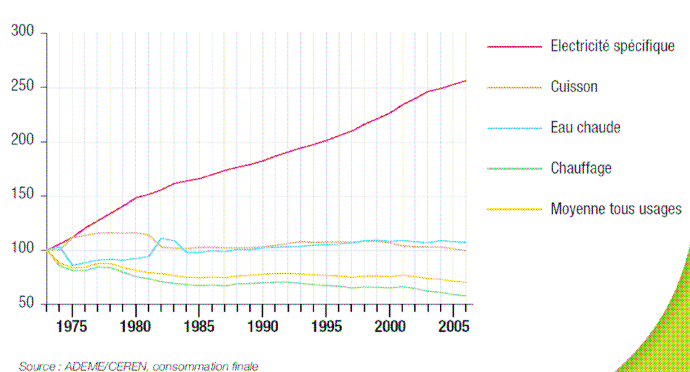
Résultats

Le potentiel de réduction maximal, selon les hypothèses prises, s'élève à 570 GWh, cela représente 2 % de gain par rapport à la consommation tendancielle en 2020.

Levier 6 : usages spécifiques

Eléments d'analyse

Figure 14 : évolution des consommations unitaires par logement des résidences principales (base 100 en 1973)



Avec 10 % des consommations totales d'énergie dans le résidentiel, les usages spécifiques de l'électricité sont le 2^{ème} poste de consommation d'énergie après le chauffage. Leur consommation n'a cessé d'augmenter depuis les années 70 comme le montre le graphique ci-contre.

Tendanciellement, malgré une amélioration de la performance de certains usages en lien avec la directive européenne sur l'éco-conception - c'est le cas du froid, de l'électroménager et de l'éclairage -, la consommation de ces usages augmenterait en Nord-Pas de Calais de près de 40% à l'horizon 2050.

Cela s'explique notamment par la multiplication des appareils de loisir dans les logements (Hifi, vidéo, informatique) et l'apparition de nouveaux usages (domotique, « box » de connexions internet/TV, etc...).

Calcul du potentiel

Deux scénarios ont été retenus. Le scénario « Grenelle » prend en compte les impacts de la directive européenne sur l'éco-conception et sur l'éclairage.

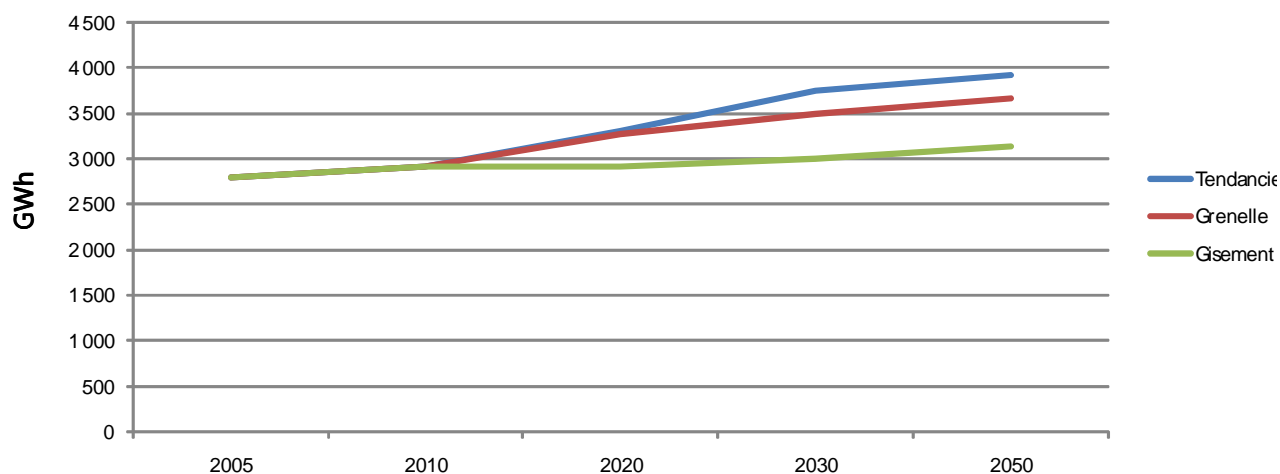
Le gisement maximal va plus loin et est calculé en envisageant :

- un renouvellement rapide de l'éclairage dans les logements avec des LBC ;
- la préférence aux étiquettes A+ et A++ pour les équipements électroménagers et froid ;
- la limitation du double ou triple équipement sur les téléviseurs ;
- la limitation du taux d'équipements en sèche-linge ;
- une amélioration de l'efficacité énergétique des téléviseurs.

Résultats

Le potentiel de réduction maximal, selon les hypothèses prises, s'élève à 400 GWh d'ici 2020 et 780 GWh d'ici 2050, cela représente 13 % de gain par rapport à la consommation tendancielle en 2020 et 26% par rapport à 2050 (soit respectivement 1,3% et 2,6% par rapport aux consommations énergétiques tendancielle totales du secteur résidentiel).

Figure 15 : évolution des consommations d'électricité spécifique dans les résidences principales



Synthèse : Enjeux de l'urbanisme dans le SRCAE

Les liens entre les choix d'urbanisme et les enjeux du SRCAE sont multiples. Ces choix sont tellement larges, qu'ils peuvent former une synthèse des différents ateliers tenus jusqu'à présent sur ce sujet. Dans le cadre de ce diagnostic, nous proposons une liste non-exhaustive des enjeux qui devront être débattus et enrichis durant les ateliers.

➤ Saisir l'opportunité de la rénovation urbaine

Avec un parc de logement très ancien, et avec une structure bien spécifique, les opérations de rénovation urbaine sont particulièrement importantes à l'échelle régionale. Il s'agit d'une opportunité pour marier l'amélioration de la qualité de l'habitat avec une amélioration profonde de son efficacité énergétique et carbone. Les niveaux d'exigence devraient être suffisamment ambitieux pour permettre une amélioration significative de l'efficacité énergétique des logements sans nécessiter de devoir reprendre des travaux par la suite. Il s'agit de saisir l'opportunité de cette rénovation urbaine sans « tuer » le gisement en limitant au maximum les surcoûts.

➤ Limiter l'étalement urbain et mailler le territoire pour agir sur les portées de transports

En favorisant une densification du territoire et une mixité fonctionnelle il est possible d'intervenir sur les besoins de transports directement en agissant sur les portées de déplacement. Du fait de l'étalement urbain, les portées de déplacements sont en croissance dans la région. Vers quels équilibres aller pour infléchir cette tendance ? Quels objectifs ambitieux peut-on se fixer à l'échelle régionale ? (maintient des portées ? réduction des portées ?)

Le lien entre urbanisme et transport influe également sur le transport de marchandises. Le diagnostic pour le « projet de cadre de cohérence d'aménagement et de transport de l'Aire Métropolitaine Lilloise » souligne qu'un 1/3 des déplacements est effectué à vide. **Quelles logiques favoriser ? Quels positionnements stratégiques donner aux zones logistiques permettant de réduire ces déplacements à vide ?** Quelles ambitions peuvent être fixées ?

➤ Atteindre les densités critiques permettant le développement des réseaux de chaleur

Le développement des réseaux de chaleur est un levier indispensable au développement des énergies renouvelables, notamment pour une région fortement urbanisée comme le Nord-Pas de Calais. Il s'agit d'une part d'améliorer le mix des réseaux existants (dominé à plus de 80% par le gaz), mais également de favoriser le développement de nouveaux réseaux de chaleur. D'autre part, le réseau de chaleur semble le vecteur indispensable à privilégier pour assurer le développement du bois-énergie dans les zones denses au regard des problématiques liées aux particules. **Quelles zones stratégiques cibler en région ? Quelles densités critiques favoriser pour assurer la rentabilité des réseaux ?**

➤ Créer les conditions favorisant l'exploitation des toitures

Le développement des panneaux photovoltaïques sur les toitures, qu'il s'agisse des bâtiments tertiaires ou des bâtiments résidentiels, constitue un levier d'action également incontournable pour l'atteinte des objectifs de développement des énergies renouvelables. **Comment favoriser le développement du photovoltaïque en toiture ? Quels développements urbains pour limiter les effets de masques ?**

➤ Maîtriser la concurrence des usages des sols

Plus globalement, l'ensemble des enjeux portés par le SRCAE font écho à ceux liés à la concurrence des usages des sols :

- Limiter l'artificialisation des sols en favorisant le renouvellement du tissu urbain existant – en lien avec la limitation de l'étalement urbain
- Augmenter les surfaces boisées sur le territoire pour favoriser le captage de carbone et le développement de l'usage du bois énergie dans la région
- Préserver les surfaces agricoles du territoire
- Identifier et réserver des surfaces pour le développement des énergies renouvelables terrestres (éolien et centrales photovoltaïques notamment)

De quels enjeux sur la concurrence des usages des sols le SRCAE est-il porteur ? Quelles cohérences ou incohérences avec les autres orientations d'aménagement ?