

Notes de Recherche

.....

Modélisation de la consommation du chauffage résidentiel en Wallonie

M. Servais

CFDT

Conférence Permanente
du Développement Territorial
Région wallonne

Numéro 11 • Avril 2010



Modélisation de la consommation du chauffage résidentiel en Wallonie

Marc Servais¹

Le présent article expose une méthode inédite, bottom up, de calcul des consommations d'énergies et des émissions de gaz à effet de serre du chauffage résidentiel en Wallonie. Il met en évidence la fiabilité de cette méthode par comparaison avec les méthodes d'estimation par la consommation globale. Sur cette base et chiffres à l'appui, il montre ensuite l'intérêt d'une telle méthode pour l'estimation de gain potentiels dans la consommation énergétique de ce secteur en Wallonie. Enfin, il souligne l'importance d'une approche urbanistique pour la mise en évidence des politiques les plus efficaces et durables en termes d'économie énergétique tout en identifiant les mesures les plus acceptables pour le consommateur, notamment par leur courte durée de retour sur investissement.

Selon le bilan énergétique wallon de 2005 (ICCED, 2007), le chauffage résidentiel consomme 72% de l'énergie primaire utilisée par le secteur résidentiel, soit 17% de la consommation totale de la région. La mesure de la consommation des différents secteurs se fait généralement à l'aide des chiffres globaux de consommation d'énergie primaire que l'on répartit grâce aux données des fournisseurs. C'est une méthode qui reflète exactement la consommation d'énergie primaire mais qui ne permet pas de faire des simulations d'évolution de cette consommation en fonction d'évolutions potentielles du secteur.

Pourtant plusieurs études (Liébard, A., 2005 ; Renard F., 2008) ont montré que la consommation d'une habitation varie très fortement en fonction de nombreuses caractéristiques telles que le vecteur énergétique, l'isolation, la taille, la localisation géographique, la typologie, etc. Etant donné les caractéristiques moyennes actuelles des habitations en Wallonie (CPDT, 2005 ; Vanneste D., 2007), le secteur est propice à une forte amélioration pouvant mener à une réduction non négligeable de la consommation des chauffages et donc des émissions de gaz à effet de serre (Renard F., 2008).

C'est précisément pour pouvoir effectuer ces simulations dans le secteur résidentiel que nous avons développé une modélisation originale bottom-up des consommations régionales du chauffage résidentiel. Cette méthode commence par calculer la consommation de chaque habitation en fonction de ses caractéristiques propres

et par sommation en déduit les consommations communales et régionales. Elle part donc du particulier pour atteindre le général.

Les caractéristiques précises de chaque habitation sont prises en compte, ce qui permet, par diverses simulations modifiant ces caractéristiques, d'en connaître l'impact sur la consommation globale. Cela permet notamment d'évaluer l'impact des politiques en matière de primes énergétiques ou d'aménagement du territoire.

Données

Pour pouvoir partir du particulier pour arriver au général, nous avons utilisé les données du dernier recensement de l'INS donnant par commune le nombre d'habitations et leur surface moyenne en fonction de leur typologie (quatre façades, trois façades, deux façades et appartements), de leur isolation (toiture, murs et double vitrage) et du vecteur énergétique (mazout, gaz naturel, gaz butane et électricité). Il est très important d'avoir une donnée de base reprenant l'ensemble des habitations même si toutes ne sont pas détaillées afin d'éviter d'emblée une sous-évaluation liée au manque de données.

L'analyse de ces données brutes montre déjà les caractéristiques peu efficaces du parc de logement en Wallonie et l'ampleur des variations spatiales de celles-ci. Ainsi, on remarque que les variations communales de

¹ Géographe. Courriel : marc.servais@uclouvain.be

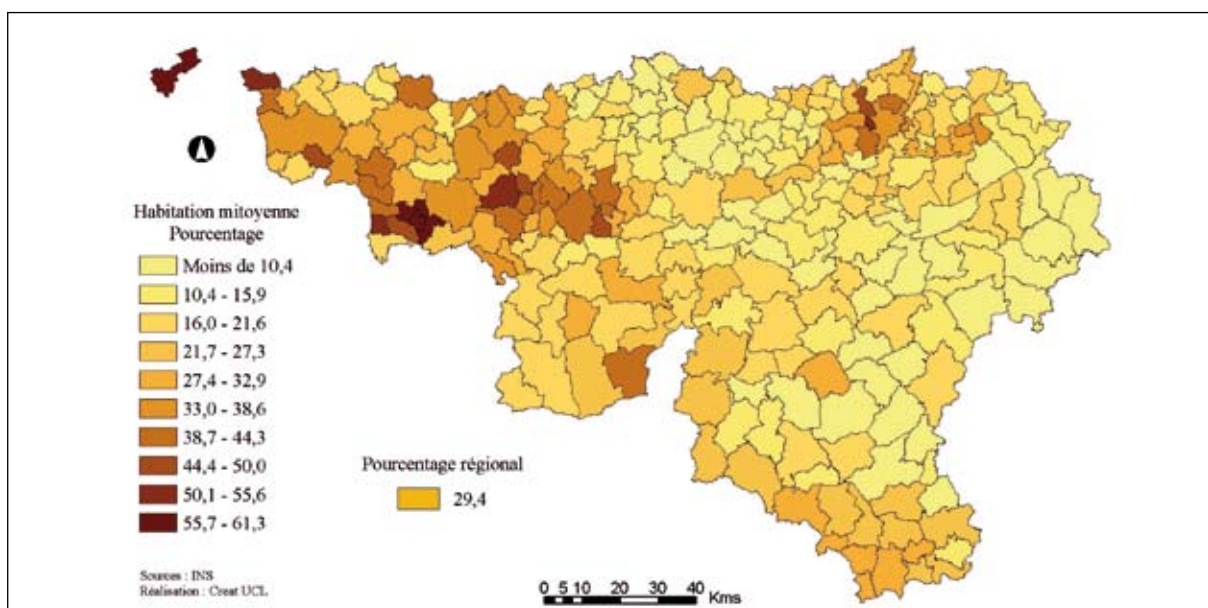


Figure 1 : Pourcentage communal d'habitations mitoyennes en Wallonie — SOURCES : CARTOGRAPHIE CREAT, SUR BASE DES DONNÉES INS

la typologie des habitations sont très importantes. Pour les habitations mitoyennes, par exemple, on voit que les provinces de Liège et surtout du Hainaut ont des pourcentages très élevés, jusqu'à près de cinquante pourcents, alors que dans les autres provinces les pourcentages sont faibles, certaines communes n'ayant que 5% d'habitations mitoyennes.

Pour le vecteur énergétique, on remarque aussi une variabilité importante selon les communes, qui s'explique notamment par la présence ou non du réseau de distribution du gaz naturel.

Enfin, on remarque que les variations spatiales de l'isolation des habitations sont très importantes. On observe

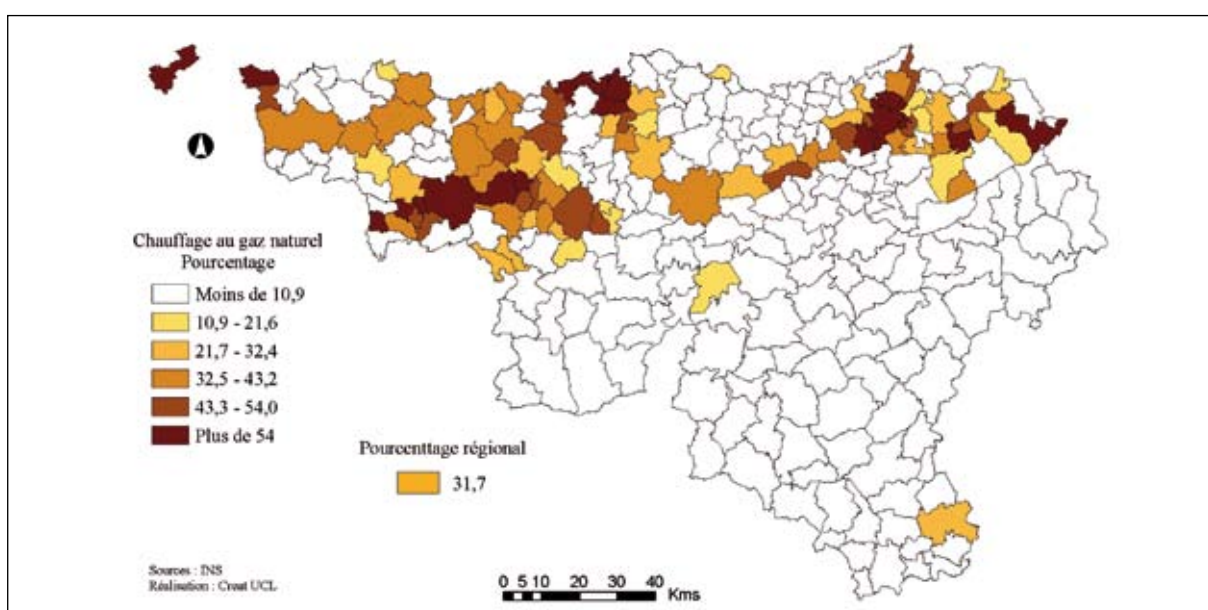


Figure 2 : Pourcentage communal d'habitations se chauffant au gaz naturel — SOURCES : CARTOGRAPHIE CREAT, SUR BASE DES DONNÉES INS

Commune	Code INS	Double vitrage		Murs extérieurs		Toiture	
		Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Wavre	25112	22,67%	77,33%	43,64%	56,36%	26,79%	73,21%
Charleroi	52011	33,41%	66,59%	74,37%	25,63%	49,63%	50,37%
Mons	53053	38,95%	61,05%	67,28%	32,72%	46,01%	53,99%
Tournai	57081	34,55%	65,45%	69,58%	30,42%	48,04%	51,96%
Liège	62063	43,50%	56,50%	71,96%	28,04%	43,89%	56,11%
Arlon	81001	18,12%	81,88%	54,02%	45,98%	45,03%	54,97%
Namur	92094	27,46%	72,54%	61,28%	38,72%	40,37%	59,63%

Tableau 1 : Pourcentage d'isolation dans quelques communes importantes de Wallonie — SOURCES : INS (2001)

notamment, d'une commune à l'autre, des écarts de plus de vingt-cinq pourcents dans les différents types d'isolation. Au niveau de la toiture par exemple, on remarque que ce sont les provinces du Brabant, de Liège et, dans une moindre mesure, de Namur qui, avec plus de soixante pourcents, ont les moyennes les plus élevées d'habitations isolées.

On remarque également que la pénétration des doubles vitrages est importante, avec près de soixante-cinq pourcents de moyenne, tandis que l'isolation des murs

est très faible, avec moins de trente-cinq pourcents de moyenne.

Méthodologie

Muni de ces données très précises sur chaque habitation en Wallonie, nous avons utilisé le logiciel OPTI-maison (Architecture et Climat, 1998) afin de modéliser la consommation théorique pour le chauffage domestique. Nous avons ainsi modélisé la consommation au

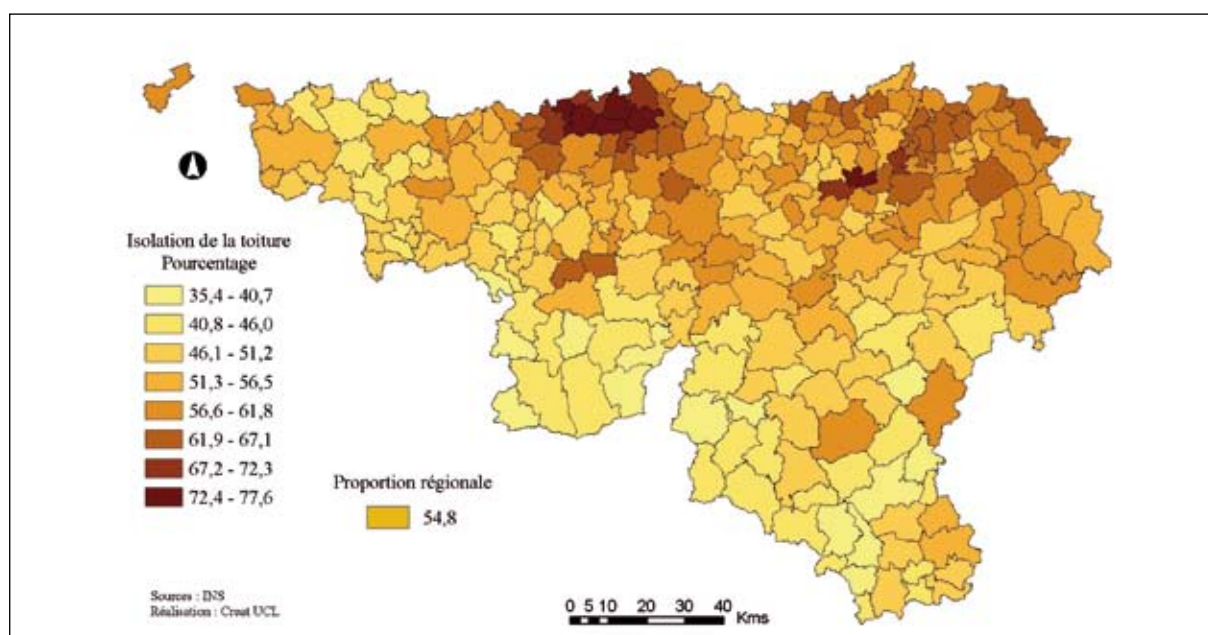


Figure 3 : Pourcentage communal d'habitations ayant une toiture isolée en Wallonie — SOURCES : CARTOGRAPHIE CREAT, SUR BASE DES DONNÉES INS

Commune	Double vitrage, murs et toiture	Double vitrage et murs	Double vitrage et toiture	Murs et toiture	Double vitrage seul	Toiture seule	Murs seuls	Pas d'isolation
Wavre	31,91%	11,68%	24,71%	9,35%	9,04%	7,24%	3,42%	2,65%
Charleroi	8,60%	8,47%	24,94%	4,31%	24,58%	12,51%	4,25%	12,33%
Mons	10,79%	9,19%	22,17%	6,88%	18,90%	14,15%	5,86%	12,06%
Tournai	10,34%	9,56%	23,66%	5,46%	21,88%	12,49%	5,05%	11,55%
Liège	8,89%	6,96%	22,81%	6,84%	17,85%	17,56%	5,35%	13,74%
Arlon	20,70%	16,95%	24,31%	4,58%	19,92%	5,38%	3,75%	4,41%
Namur	16,75%	11,34%	26,51%	6,34%	17,95%	10,03%	4,29%	6,79%

Tableau 2 : Répartition statistique de l'isolation dans les huit catégories possibles — SOURCES : INS (2001)

mètre carré de 3072 types d'habitations reprenant les variations possibles des différentes caractéristiques pour lesquelles nous avons des données : 8 catégories d'isolation, 4 catégories de vecteur énergétique, 4 typologies d'habitation, 6 régions climatique, 2 environnements (urbain ou rural) et 2 tailles (grande ou petite en fonction de la moyenne communale).

Parmi ces caractéristiques, les huit catégories d'isolation sont une répartition statistique des trois variables binaires du recensement, allant de l'habitation où chaque élément est isolé à celle où aucun élément

n'est isolé.

Les six régions climatiques sont basées sur le nombre de degrés-jours en dessous de quinze degrés :

$$\sum_{i=1}^N (\$ - T_{ext. moy. i})$$

pour tous les jours où la température moyenne est en dessous de 15 degrés.

En effet, la température est une des variables majeures dans la modélisation de la consommation des chauffages car elle détermine la durée de chauffe et son inten-

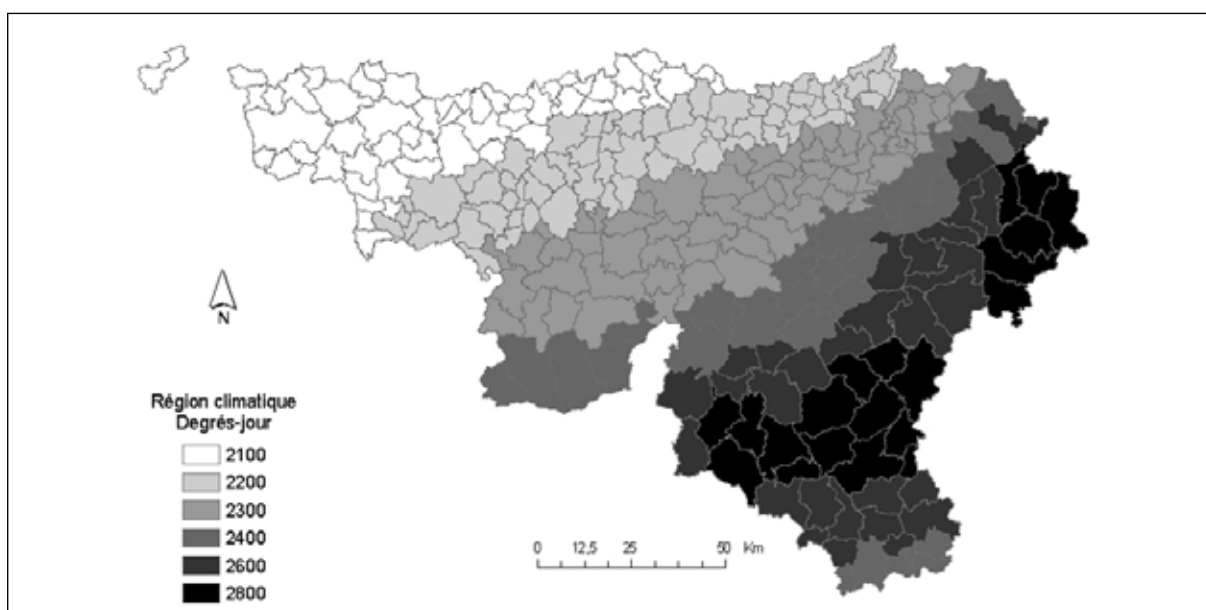


Figure 4 : Répartition des communes dans les six régions climatiques — SOURCES : CARTOGRAPHIE CREAT, SUR BASE D'OPTI MAISON

sité. On sait notamment que pour avoir une température de confort de 18 degrés à l'intérieur des bâtiments, les chauffages doivent se mettre en route lorsqu'il fait moins de quinze degrés à l'extérieur. Entre les deux, les apports gratuits externes et internes sont suffisants.

Une série d'hypothèses supplémentaires sont nécessaires pour réaliser des estimations à l'aide du logiciel OPTI-maison. En l'absence de données précises, elles ont été déterminées par des données globales, notamment de l'OCDE, mais aussi par la connaissance et l'expérience d'architectes. Les principales sont celles-ci :

- Les murs isolés contiennent en moyenne trois cm d'isolant.
- Les toitures isolées contiennent en moyenne 8 cm d'isolant.
- La hauteur moyenne d'un étage est fixée à 3 mètres.
- La pente de la toiture est de 25° pour les maisons et de 0°C pour les appartements.
- Les étages « sous toit » des maisons 2 et 3 façades ne sont pas chauffés. Les habitants des maisons 4 façades occupent l'étage « sous toit », d'une hauteur variant de 1,5 à 3 mètres.
- Les façades avant sont orientées vers l'est, c'est-à-dire une orientation qui selon le logiciel OPTI-maison influence moyennement la consommation énergétique du logement.
- Les façades arrière comprennent 40% de surface vitrée.
- Les façades avant et les pignons comprennent 30% de surface vitrée.
- Les maisons 4 façades disposent d'une surface vitrée de 5 m² sur les deux versants de la toiture d'orientation sud et nord.
- Le taux d'infiltration du logement est de 0,6 vol/h.
- Le rendement des installations de chauffage au mazout est de 0,72, des installations au gaz de 0,77 et le rendement des installations de chauffage électrique est de 0,9.

On le voit, depuis les données du recensement pas toujours bien remplies par les propriétaires jusqu'aux approximations nécessaires pour le fonctionnement du programme de mesure de la consommation, les sources d'erreur sont nombreuses et peuvent être importantes. Cependant, l'objectif de la méthodologie n'est pas de connaître exactement les émissions régionales dans le chauffage résidentiel mais plutôt d'avoir une méthode

robuste afin de pouvoir tester l'impact de changements dans les caractéristiques du logement en Wallonie. Il est toutefois bon de garder à l'esprit les limites dues aux hypothèses de travail lors de la lecture des résultats.

Nous avons classé l'ensemble des habitations de Wallonie dans les 3072 habitations théoriques modélisées. Nous en connaissons donc la consommation théorique par mètre carré et, connaissant leur surface, nous pouvons en déduire la consommation théorique totale.

Ainsi, pour ne prendre qu'un exemple récapitulatif, une habitation deux façades, se chauffant au mazout, n'ayant que des doubles vitrages et aucun autre élément isolé, à Namur (zone climatique 2300), en milieu urbain et petite par rapport à la moyenne consommera théoriquement 20,74 litre de mazout par m² par an. Ainsi, pour une surface de 82 m² le total sur l'année sera de 1700,7 litres soit 125,8 kg d'éq. CO₂.

Résultats

L'analyse des résultats de ces 3072 habitations théoriques permet déjà de tirer de nombreux enseignements en termes d'efficacité énergétique. Elle permet notamment de comparer l'influence de chaque variable, tout autre critère étant égal par ailleurs.

Ainsi, on remarque que la taille de l'habitation et son environnement n'ont qu'un faible impact sur la consommation au mètre carré, les autres variables ayant une influence majeure. Nos simulations montrent, en effet, que les différentes typologies des habitations ont des écarts de consommation énergétique de l'ordre de 30 à 50%, les appartements et maisons mitoyennes étant 30% plus efficaces que les trois et quatre façades.

En synthèse, une maison mitoyenne consomme 36 % de moins qu'une maison quatre façades.

Le climat, variable sur laquelle nous n'avons que peu de prise, a lui aussi une influence conséquente avec des variations allant jusque 50% entre l'Ardenne et le Hainaut

L'isolation, enfin, est la variable la plus influente en termes de consommation de chauffage avec des variations allant jusque 140%. Ainsi, parmi les trois types d'isolation pris en compte, on peut estimer que l'isolation des murs réduit de plus de 15% la consommation,

Typologie				
	Séparé	Jumelé	Mitoyen	Appartement
Séparé	1,000	0,860	0,640	0,699
Jumelé	1,163	1,000	0,744	0,813
Mitoyen	1,563	1,344	1,000	1,092
Appartement	1,430	1,230	0,915	1,000

Tableau 3 : Comparaison par typologie d'habitation des émissions de gaz à effet de serre — SOURCES : CPDT

Zone climatique						
	21	22	23	24	26	28
21	1,00	1,07	1,13	1,20	1,30	1,48
22	0,94	1,00	1,06	1,12	1,22	1,38
23	0,89	0,95	1,00	1,06	1,16	1,31
24	0,83	0,89	0,94	1,00	1,09	1,23
26	0,77	0,82	0,87	0,92	1,00	1,13
28	0,68	0,72	0,77	0,81	0,88	1,00

Tableau 4 : Comparaison par zone climatique des émissions de gaz à effet de serre — SOURCES : CPDT

l'isolation de la toiture de plus de 35% et le remplacement des simples vitrages par des doubles vitrages de plus de 38%. Ces résultats seraient encore plus élevés si on prenait comme hypothèses les normes actuelles d'isolation des murs et toitures et des techniques plus avancées en matière de double vitrage.

En synthèse, l'isolation complète (doubles vitrages, toit et murs isolés) d'un logement non isolé induit une réduction de consommation de 58% de CO₂.

Une deuxième approche de ces résultats permet de lier l'économie de consommation par mètre carré que l'on obtient lorsque l'on effectue une rénovation et le prix du vecteur énergétique afin de calculer l'économie sur la facture énergétique, au mètre carré par an. Ainsi on remarque tout d'abord que la région climatique dans laquelle on se trouve a une influence importante, ce qui est normal puisque plus il fait froid, plus le chauffage consomme et donc plus les économies sont importantes. De même, plus le vecteur énergétique est cher plus les économies sont importantes. Ainsi le chauffage électrique étant trois ou quatre fois plus cher que les autres vecteurs, les économies réalisées lors de l'isola-

tion de l'habitation sont également trois ou quatre fois plus importantes.

On remarque également qu'entre les trois types d'isolation, ce sont la toiture et les doubles vitrages qui offrent les plus grands gains, presque trois fois plus que l'isolation des murs. Enfin, la typologie de l'habitation influençant fortement sa consommation, elle influencera également les gains potentiels. Ainsi les gains pour une habitation quatre façades sont presque doubles par rapport à ceux d'une habitation mitoyenne.

En liant les résultats précédents avec le coût des travaux de rénovation on peut calculer la période au bout de laquelle on a récupéré l'investissement et donc à partir de laquelle on commence à gagner de l'argent. Il est évident que plus les économies réalisées au mètre carré par an sont importantes, plus le retour sur investissement sera rapide.

Ainsi, une maison quatre façades située dans la région de Bastogne et chauffée à l'électricité rentabilisera l'investissement dans l'isolation de la toiture en à peine plus d'une année. Il est surtout intéressant de remarquer que

Isolation								
	Double vitrage, murs et toiture	Double vitrage et toiture	Double vitrage et murs	Murs et toiture	Double vitrage seul	Murs seuls	Toiture seule	Pas d'isolation
Double vitrage, murs et toiture	1,000	1,216	1,555	1,626	1,774	2,179	1,841	2,397
Double vitrage et toiture	0,822	1,000	1,279	1,337	1,459	1,792	1,514	1,971
Double vitrage et murs	0,643	0,782	1,000	1,046	1,141	1,401	1,184	1,541
Murs et toiture	0,615	0,748	0,956	1,000	1,091	1,340	1,132	1,474
Double vitrage seul	0,564	0,685	0,877	0,917	1,000	1,228	1,038	1,351
Murs seuls	0,459	0,558	0,714	0,746	0,814	1,000	0,845	1,100
Toiture seule	0,543	0,661	0,845	0,883	0,964	1,184	1,000	1,302
Pas d'isolation	0,417	0,507	0,649	0,678	0,740	0,909	0,768	1,000

Tableau 5 : Comparaison par niveau d'isolation des émissions de gaz à effet de serre — SOURCES : CPDT

l'isolation des toitures et dans une moindre mesure le changement des simples vitrages vers des doubles vitrages ont une durée de retour sur investissement faible et donc un intérêt important pour tout type de ménage, ce qui n'est pas le cas de l'isolation des murs.

Les prix des vecteurs énergétiques utilisés pour les calculs sont de 0,17 euros/kwh pour l'électricité, de 0,05 euro/kwh pour le gaz naturel et de 0,65 euro/l pour le mazout. Toute variation dans les prix de ces vecteurs énergétiques se reflétera dans la durée de rentabilisation.

Type		Deux façades						Quatre façades					
Zone climatique		21	22	23	24	26	28	21	22	23	24	26	28
Vitrage	Mazout	3,37	3,55	3,73	3,92	4,23	4,72	6,04	6,33	6,62	6,93	7,39	8,16
	Electricité	7,01	7,39	7,75	8,17	8,79	9,83	12,57	13,16	13,78	14,41	15,37	16,99
	Gaz Nat	2,41	2,54	2,67	2,81	3,02	3,38	4,32	4,53	4,74	4,95	5,28	5,84
Toiture	Mazout	3,00	3,16	3,35	3,53	3,82	4,27	5,04	5,29	5,53	5,79	6,17	6,79
	Electricité	6,24	6,57	6,97	7,36	7,95	8,88	10,49	11,00	11,52	12,06	12,84	14,13
	Gaz Nat	2,15	2,26	2,40	2,53	2,73	3,05	3,61	3,78	3,96	4,14	4,41	4,86
Mur	Mazout	1,25	1,32	1,37	1,44	1,58	1,78	1,79	1,90	1,98	2,07	2,18	2,41
	Electricité	2,61	2,76	2,86	3,00	3,28	3,69	3,72	3,95	4,12	4,30	4,53	5,01
	Gaz Nat	0,90	0,95	0,98	1,03	1,13	1,27	1,28	1,36	1,42	1,48	1,56	1,72

Tableau 6 : Gains sur la facture énergétique de l'amélioration de l'isolation (euros/m²) — SOURCES : CPDT

Type		Deux façades						Quatre façades					
Zone climatique		21	22	23	24	26	28	21	22	23	24	26	28
Vitrage	Mazout	14,8	14,1	13,4	12,7	11,8	10,6	12,4	11,9	11,3	10,8	10,2	9,2
	Electricité	7,1	6,8	6,4	6,1	5,7	5,1	6,0	5,7	5,4	5,2	4,9	4,4
	Gaz Nat	20,8	19,7	18,8	17,8	16,5	14,8	17,4	16,6	15,8	15,1	14,2	12,8
Toiture	Mazout	3,5	3,3	3,1	3,0	2,7	2,5	3,0	2,8	2,7	2,6	2,4	2,2
	Electricité	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1
	Gaz Nat	4,9	4,6	4,4	4,2	3,8	3,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,1
Mur	Mazout	39,9	37,8	36,4	34,7	31,7	28,1	42,0	39,5	37,9	36,3	34,5	31,2
	Electricité	19,2	18,1	17,5	16,7	15,3	13,5	20,2	19,0	18,2	17,4	16,6	15,0
	Gaz Nat	55,7	52,7	50,9	48,5	44,4	39,4	58,7	55,2	52,9	50,7	48,2	43,6

Tableau 7 : Durée de rentabilisation des investissements dans l'isolation (années) — SOURCES : CPDT

Il faut également noter que les épaisseurs d'isolation et la conductivité des vitrages utilisées pour ces calculs sont relativement faibles par rapport aux techniques actuelles. De plus, nous n'avons pas pris en compte les nombreuses primes accessibles à différents niveaux (Région, provinces, communes et fédéral) ni les déductions fiscales pour investissement dans les économies d'énergie. C'est deux aspects réduisent encore substantiellement les durées de retour sur investissement.

Il faut également remarquer qu'étant donné la difficulté de quantifier le coût moyen des travaux d'isolation, ceux-ci variant fortement d'une région à l'autre mais aussi d'une habitation à l'autre, les chiffres présentés

n'ont pas la prétention de refléter l'exacte vérité mais bien une indication proche de celle-ci.

Résultats régionaux

Connaissant le nombre d'habitations de chaque catégorie dans chaque commune ainsi que leur surface moyenne, et ayant simulé leur consommation et leurs émissions par mètre carré, nous pouvons déduire les émissions communales et régionales de gaz à effet de serre par simple sommation.

On obtient ainsi un total d'émission de 4,77 mégaton-

Communes	Code INS	Habitants	Logements	Emissions totales (2001)	Emissions par logement (2001)	Emissions par habitant (2001)
Wavre	25112	30427	12198	35053	2,87	1,15
Charleroi	52011	189397	86083	237343	2,76	1,25
Mons	53053	83042	38023	105819	2,78	1,27
Tournai	57081	64293	27457	84635	3,08	1,32
Liège	62063	169929	86977	215681	2,48	1,27
Arlon	81001	24002	10051	44044	4,38	1,84
Namur	92094	98526	42564	138061	3,24	1,40
Région wallonne		3197376	1326837	4769763	3,59	1,49

Tableau 8 : Emissions de gaz à effet de serre du chauffage résidentiel (tonnes éq CO2) — SOURCES : CPDT, INS (2001)

nes d'équivalent CO₂ pour le chauffage résidentiel de la région wallonne en 2001. Ce résultat s'approche raisonnablement des autres estimations faites dans le Plan air et le Tableau de bord de l'environnement, à savoir respectivement 5,19 et 5,41 mégatonnes. Nous obtenons donc une sous-évaluation de 8 à 12% qui pourrait s'expliquer par les quelques faiblesses au niveau des données de l'INS et des simulations OPTI-maison, notamment pour l'évaluation de la surface des habitations et la prise en compte des vecteurs énergétiques moins courants.

Au vu de ces quelques résultats, il apparaît évident que, tout comme les variables d'isolation, de vecteur éner-

ne de leurs habitations est cependant beaucoup plus élevée que celle des zones plus rurales. On note ainsi des différences de plus de 150% dans les émissions moyennes communales par logement, variant de 2,5 tonnes d'équivalent CO₂ à presque 7 tonnes.

Cette efficacité plus grande s'explique par le fait que les grandes agglomérations ont une très forte proportion d'habitations mitoyennes moins énergétivores, raccordées au gaz naturel moins émetteur de CO₂. De plus, elles ne se trouvent pas dans les régions climatiques les plus froides. D'un autre côté, les communes plus rurales n'ont généralement pas accès au réseau de gaz naturel, les habitations se chauffant dès lors principalement au

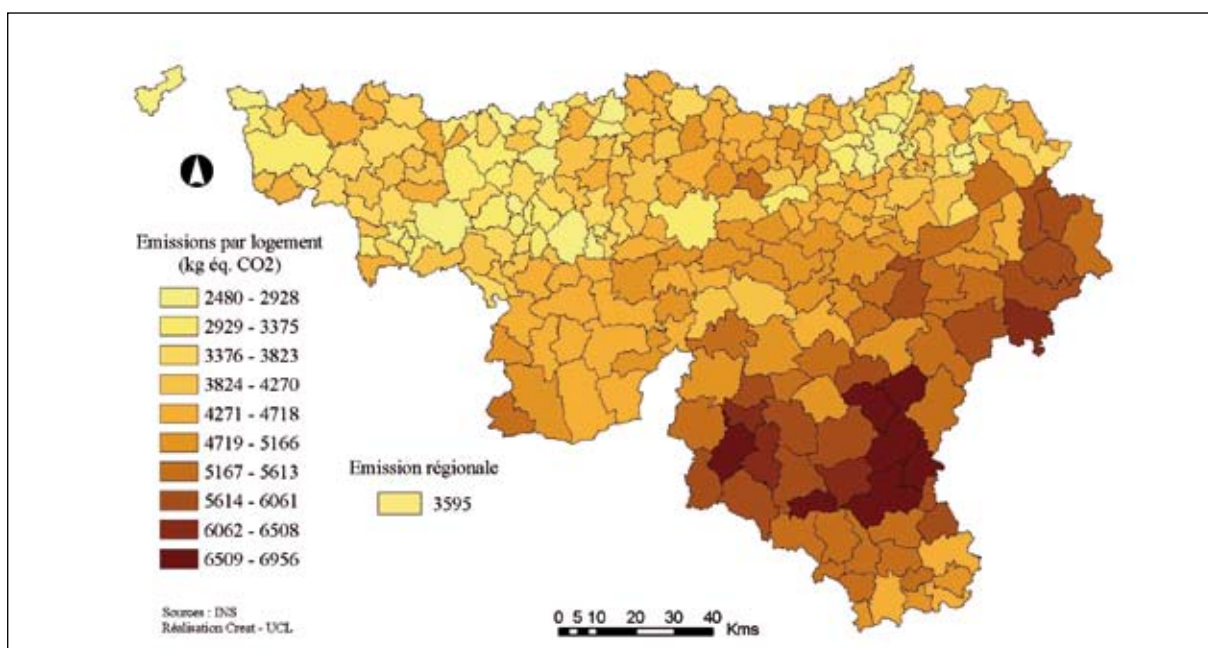


Figure 5 : Emissions communales de gaz à effet de serre du chauffage résidentiel par logement — SOURCES : CARTOGRAPHIE CREAT, SUR BASE DES DONNÉES INS

gétique et autres ont une forte variation communale, les consommations et émissions par logement et par habitant ont, elles aussi, une forte variation communale.

En synthèse, les émissions moyennes du parc wallon étaient en 2001 de 3,6 tonnes par an par logement.

Si les grandes agglomérations représentent la majeure partie des émissions parce qu'elles abritent la majeure partie des habitants, l'efficacité énergétique moyen-

mazout. De plus, certaines communes rurales synonymes de tranquillité, d'espace et de nature abritent une plus grande proportion d'habitations quatre façades très énergétivores.

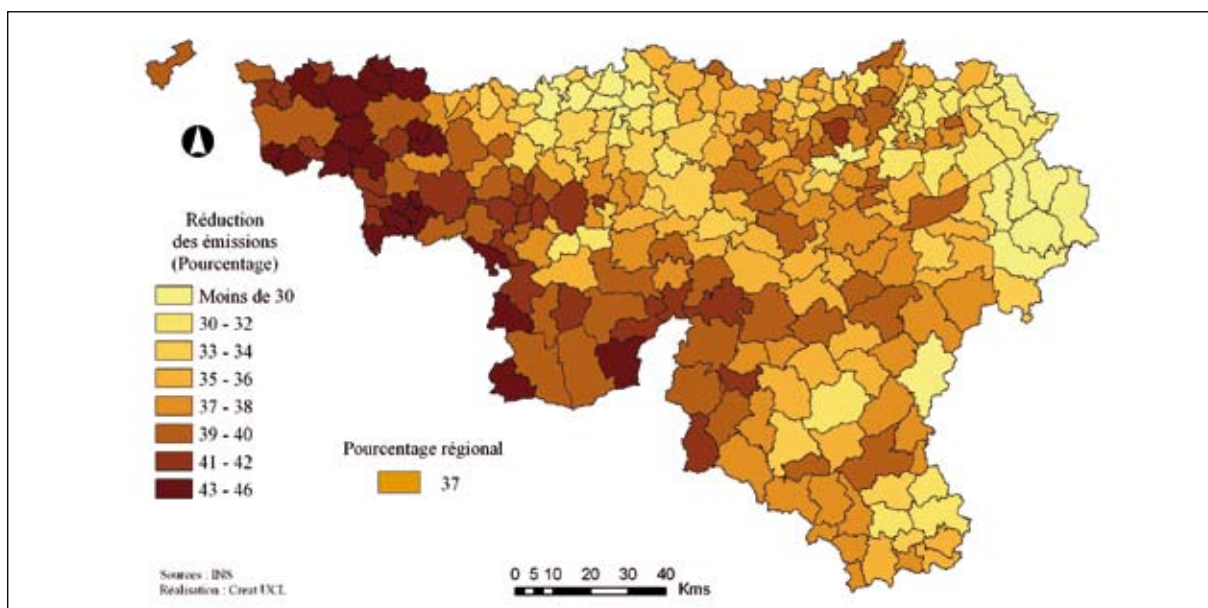


Figure 6 : Potentiel de réductions communales de la consommation du chauffage résidentiel par isolation de l'ensemble des habitations — SOURCES : CARTOGRAPHIE CREAT, SUR BASE DES DONNÉES INS

Simulations globales

L'intérêt de la méthodologie n'est pas seulement d'estimer les consommations et émissions actuelles et passées pour le chauffage résidentiel en région wallonne mais également de tester l'impact sur celles-ci de différentes politiques énergétiques et de logement. Nous avons en effet construit la méthode afin de pouvoir simuler l'impact de n'importe quel changement dans les variables utilisées.

Ainsi, par exemple, les gains totaux possibles par l'isolation des bâtiments représentent près de 37 pourcents

de la consommation régionale du chauffage résidentiel. Un potentiel énorme, et cela pour des normes correspondant à l'isolation moyenne des bâtiments et donc loin de ce qui se fait de mieux actuellement. Leur répartition est étroitement corrélée avec la répartition des caractéristiques d'isolation des bâtiments.

Dans ce potentiel, l'isolation des toitures participe pour 15,8 pourcents du total régional, les doubles vitrages pour 12 pourcents et l'isolation des murs pour 9,2 pourcents.

Conclusion

Les simulations réalisées par la CPDT à partir des données de l'INS et du logiciel OPTI-maison montrent bien que la marge d'amélioration au niveau de la consommation du chauffage résidentiel, et donc la réduction des émissions de gaz à effet de serre, est très importante en Wallonie. Pour maximiser ces réductions potentielles, il faut non seulement isoler les habitations mais aussi intensifier la densification de l'habitat et le remplacement des chaudières non performantes, sans oublier d'autres éléments non architecturaux comme la promotion de comportements plus économes.

En effet, en favorisant la densification et donc le choix résidentiel central, on favorisera l'habitat mitoyen et l'accès au gaz naturel, tous deux moins émetteurs de gaz à effet de serre. De plus, le choix résidentiel central engendrera des gains importants dans le transport particulier par une plus grande utilisation des transports en commun (CPDT, 2005).

Cependant, l'isolation effective et l'installation de chau-

dières à haut rendement permettraient déjà de réaliser d'énormes économies dans le secteur résidentiel. Pour cela, il faut mettre en œuvre des normes d'isolation élevées mais aussi accroître le respect de ces normes, ce qui suppose un contrôle quasi systématique, en cours de chantier, avec des sanctions dissuasives. Pour les habitations plus anciennes, il faut pousser leur propriétaire à les rénover et plus particulièrement à isoler la toiture et à installer des doubles vitrages. Cela se fera tout d'abord par une information claire et précise sur la période d'amortissement de l'investissement, son coût de départ et sa rentabilité. Il faut que chacun sache que les investissements dans l'isolation d'une habitation sont rentables à moyen voire à court terme. Ne reste plus alors que les problèmes liés à l'investissement de départ ou à des intérêts divergents. Ainsi, les propriétaires ou gérants d'immeubles peuvent être peu enclins à réaliser des travaux qui réduiront la facture énergétique des locataires et ces derniers n'ont pas non plus intérêt à réaliser des investissements dont ils ne bénéficieront pas à long terme.

Bibliographie

- ICEDD (2007), *Bilan énergétique Wallon*, Consommation du secteur logement 2005, DGTRE, 39 pg.
- CPDT-MRW (2005), *Contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre*, Rapport final de la subvention 2004-2005 du thème 2, septembre 2005.
- CONSEIL FÉDÉRAL DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (2003), *Avis cadre sur les obstacles à la mise en œuvre des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre économiquement rentable*, 20 mai 2003.
- LIÉBARD, A. & DE HERDE, A., (2005) *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*, concevoir, édifier et aménager avec le développement durable, ObservER, 776 pgs.
- RENARD, F. (2008), *Performance énergétique : Les choix techniques les plus rentables*, Les échos du logement, 3, pg. 16-21.
- VANNESTE, D. & AL. (2007), *Enquête Socio-économique 2001 - Monographies - Le logement en Belgique - n°. 2.*

Table des matières

Données	3
Méthodologies	5
Résultats	7
Résultats régionaux	10
Simulations globales	11
Conclusion	12