

PARTIE III

MESURES A PRENDRE EN MATIERE D'URBANISME POUR AMELIORER L'EFFICACITE ENERGETIQUE

1. INTRODUCTION

Le programme de travail 2002-2005 comporte l'objectif d'élaborer des propositions de mesures d'aménagement du territoire visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) ainsi qu'à prévenir les effets du changement climatique.¹

A cette fin, la recherche porte notamment sur les principes et les outils (réglementaires, fiscaux, techniques, ...) appliqués en Belgique et dans d'autres pays de l'Union européenne qui ont pour objet la réduction des émissions par des mesures d'urbanisme et d'aménagement du territoire.

Dans ce chapitre, on étudiera plus particulièrement les performances énergétiques de différentes formes d'urbanisation à une échelle fine : volumes et formes du bâti, articulation des volumes par groupements mitoyens ou non, densité et mixité, ensoleillement et exposition au vent...). Il s'agit de proposer des mesures nouvelles ou d'adapter les mesures existantes pour rencontrer les obligations et engagements pris par la Région wallonne dans le cadre du Protocole de Kyoto.

1.1 EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS ET EMISSION DE GES

La recherche tend à vérifier l'hypothèse suivante : l'objectif de réduction d'ici 2010 de 7,5% des émissions de GES en Région wallonne peut être rencontré pour partie par l'amélioration de l'efficacité énergétique des constructions et des structures urbaines. Les émissions résultant des consommations des secteurs résidentiels, industriels et tertiaires comptent en effet pour une part importante dans les pollutions par GES.

Cette hypothèse repose sur le postulat qu'une réduction des émissions de GES est possible par une minimisation des pertes énergétiques résultant de la forme du bâti, par une maximisation des apports passifs, ce qui se traduirait par une moindre consommation et production d'énergie amenant finalement à une réduction des rejets gazeux dans l'atmosphère. Cette hypothèse ne doit pas faire oublier l'importance des choix des systèmes de production énergétique ainsi que des comportements de consommation individuels dans la problématique des émissions de GES, aspects développés entre autre dans deux documents stratégiques du Gouvernement wallon : le Plan pour la maîtrise durable de l'énergie à l'horizon 2010 et dans le projet de Plan de l'air.

1.2 CONTENU DU RAPPORT

Le présent chapitre présente les premiers résultats partiels de la première partie de la recherche relative à l'efficacité énergétique en urbanisme. Les aspects relatifs au potentiel énergétique des zones définies dans les documents d'aménagement du territoire et les mesures relatives à l'efficacité des systèmes d'énergie ne seront abordés que dans les deux années à venir.

¹ C.P.D.T., Programme de travail 2002-2005, document du 04/07/2002, p 7.

Conformément au plan de recherche², trois étapes sont présentées ci-après :

- l'identification des types de mesures prises en matière d'urbanisme,
- l'étude des mesures relatives à l'enveloppe des constructions,
- les recommandations et mesures proposées.

1.3 LES MESURES EN MATIERE D'URBANISME COMME LEVIER DE LA POLITIQUE ENERGETIQUE WALLONNE

La politique wallonne de l'énergie s'est fixé pour objectif de réduire la consommation finale globale de quelque 2% entre 2000 et 2010. Toutefois, la consommation finale de 2010 sera cependant toujours en hausse.³ Sans changement de politique énergétique, on s'attend en effet à une augmentation de la consommation finale de l'ordre de +8% entre 2000 et 2010.

L'objectif de la politique énergétique est donc de ramener à +5% l'augmentation de la consommation par rapport à 1990, année de référence du Protocole de Kyoto. A coefficient moyen d'émission de CO₂ inchangé, cette augmentation amènerait un accroissement équivalent (+5%) des émissions de CO₂ d'origine énergétique. Au contraire, la stratégie d'utilisation durable de l'énergie (UDE) proposée par le plan wallon permettra de réduire les émissions de CO₂ d'environ 7,5%.

La production d'énergie produit aussi d'autres polluants : SO₂, NOx, imbrûlés, poussières. Leur impact est plus localisé que celui du CO₂ et leur intensité peut être réduite par des améliorations technologiques.

L'objectif de réduction des émissions de CO₂ pourra être atteint par le recours aux énergies renouvelables (soit 1/3 de l'effort) et par l'implémentation d'une stratégie d'utilisation rationnelle de l'énergie (URE) (soit 2/3 de l'effort).

Ces deux stratégies concernent directement la politique urbanistique menée par la Région wallonne.

L'URE implique en effet :

- des mesures d'économie (liées au comportement de l'utilisateur dont les besoins dépendent directement de l'environnement bâti dans lequel il évolue),
- le choix judicieux des combustibles qui est notamment conditionné par la présence de réseaux d'énergie ou de chaleur et par les possibilités de développer des installations utilisant des énergies renouvelables (soleil, vent, eau, bio-masse),
- l'efficacité énergétique des bâtiments, des installations, des structures urbaines mises en place.

Le recours aux énergies renouvelables amène aussi à repenser à différentes échelles la chaîne de production – distribution - consommation d'énergie ce qui conduit à faire évoluer les conceptions en matière d'urbanisation du territoire et de réappropriation des espaces bâtis. Il s'agit notamment de se rapprocher des sources d'énergie renouvelable et de concevoir un habitat suffisamment dense et performant pour exploiter au mieux le potentiel des énergies produites.

² Projet de plan de recherche, p. 9-13. Document approuvé par le Comité d'accompagnement thématique le 12.11.2002.

³ DGTRE (2001), La maîtrise durable de l'énergie. Synthèse du Plan pour la maîtrise durable de l'énergie à l'horizon 2010 en Wallonie, p. 3.

Des mesures en matière d'urbanisme seront donc à prendre dans les années à venir à la fois pour accroître l'efficacité énergétique des bâtiments et des réseaux et pour réduire globalement les besoins énergétiques de l'habitat (logements, commerces, bureaux, ...) en ville, mais aussi dans les zones périurbaines et rurales.

Quatre types de mesures peuvent a priori être envisagés :

- des organisations spatiales tendant à limiter les comportements de consommation,
- des structures optimisant les systèmes de production d'énergie et les stratégies de régulation,
- des mesures modulant les caractéristiques physiques des bâtiments (matériaux, conception architecturale, vitrage, ...) en fonction d'un environnement,
- des mesures plus strictement urbanistiques concernant les fonctions (mixité des programmes) et la forme urbaine (mode d'implantation, articulation volumétrique, ensoleillement, exposition au vent, ...) des bâtiments.

Le quatrième type de mesures relève plus spécifiquement des compétences régionales en matière d'urbanisme. Le premier fait davantage référence à l'aménagement du territoire et aux comportements responsables de ses utilisateurs, le second et le troisième relevant d'approches à la fois techniques et architecturales.

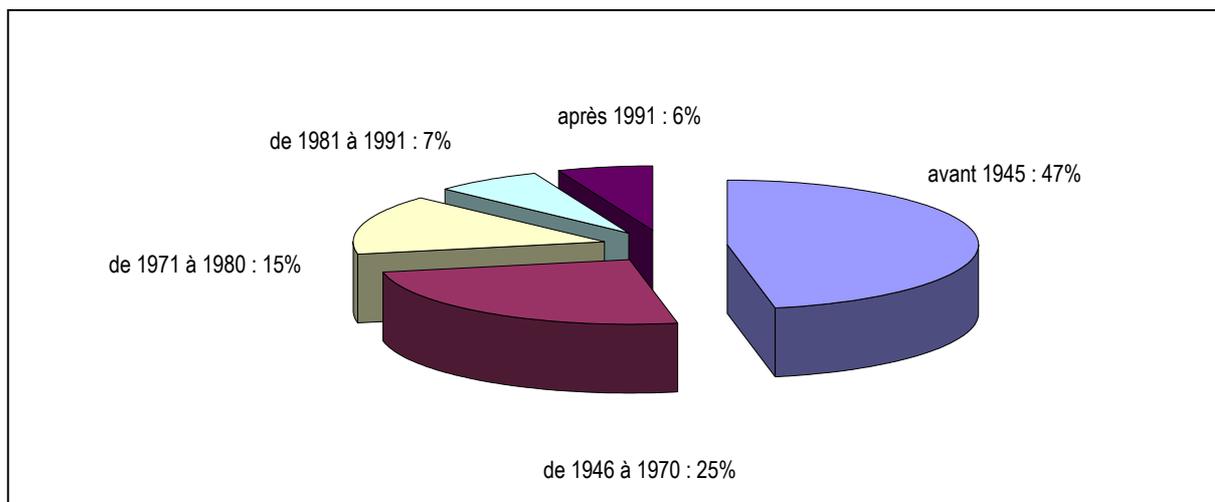
1.3.1 Part des consommations d'énergie et émissions de GES

Le secteur domestique (agriculture, logements et secteur tertiaire) représente 30,2% de la consommation énergétique finale wallonne en 2000. A lui seul, le secteur résidentiel consomme 22,1% de l'énergie utilisée. On mesure bien l'incidence de la politique urbanistique sur les besoins en énergie lorsque l'on considère l'âge du logement wallon, le type de logement ainsi que la structure de la consommation des ménages.

1.3.1.1 Le secteur du logement

Nombre et âge des logements

Au 01.10.2001, on dénombrait 1.383.761 logements en Région wallonne. Alors que la population s'accroissait de 5% entre 1970 et 2000, le nombre de logements augmentait de 23%.

Figure 1 : Age du logement en Wallonie (données 2000)

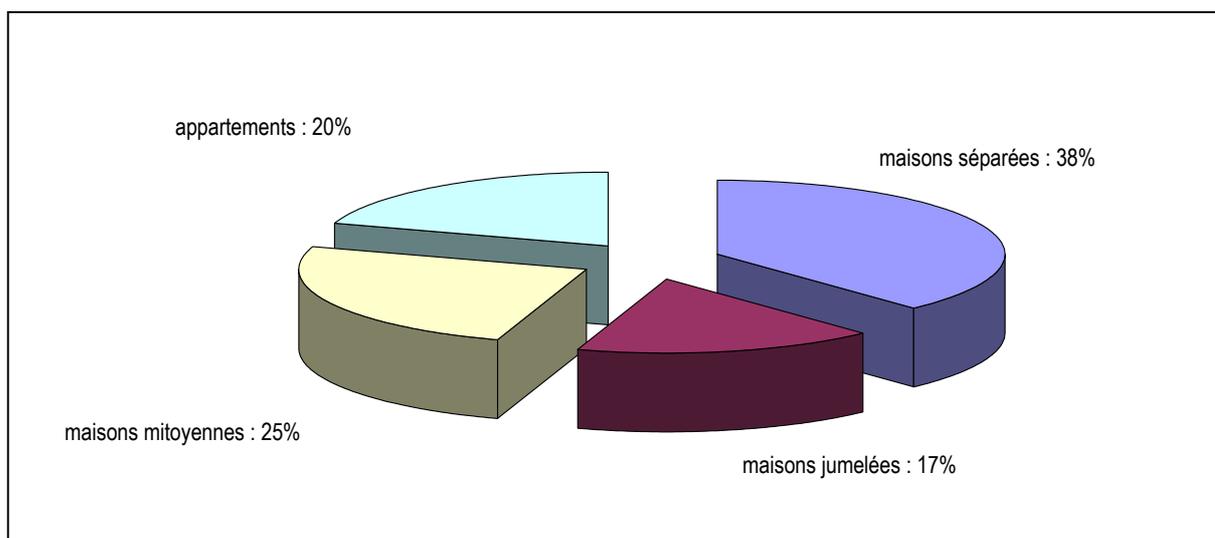
Sources : Institut wallon, Atlas de l'Énergie

L'âge du logement montre qu'environ un logement sur deux a plus de 50 ans (48%), alors qu'un logement sur huit (13%) a moins de 20 ans (7% datent de la période 1981-1991 et 6% d'après 1991). Depuis 1991, on construit de l'ordre de 10.000 nouveaux logements par an. La prédominance de logements anciens, datant d'époques où l'on se souciait peu d'efficacité énergétique⁴ combinée à une relativement faible occupation des logements laisse supposé une faible efficacité énergétique des bâtiments qui conduit à des consommations importantes. Se pose donc un problème de rénovation des logements anciens et leur adaptation aux standards d'équipement actuel, ainsi qu'une question de densité de l'occupation de l'habitat. On mesure aussi l'impact de mesures portant sur les performances énergétiques du bâti : introduit en 1984 dans la réglementation wallonne, le règlement relatif à l'isolation thermique des logements ne concerne après 20 ans quelques 11 à 12% du parc, à savoir les constructions neuves érigées dans la période 1985-2000. Ces valeurs pourraient être affinées pour tenir compte des travaux de rénovation qui font l'objet depuis 1996 de prescriptions touchant le niveau d'isolation.

Type de logement

Le type de logement éclaire également sur les consommations énergétiques du secteur résidentiel. En outre, les données disponibles pour 1991 font apparaître que l'on a 25% de maisons, mitoyennes, 17% de maisons jumelées et 38% de maisons séparées (4 façades). On compte 20% d'appartements. Ces proportions varient fortement selon le milieu bâti considéré : les villes présentent bien davantage d'immeubles à appartements ou de « maisons » divisées en logements multiples alors que les milieux périurbains et villageois comptent davantage de maisons isolées.

⁴ 72% des constructions sont antérieures à 1970, c'est-à-dire antérieures au premier choc pétrolier. (Atlas de l'énergie, Le secteur résidentiel)

Figure 2 : Type de logement en Wallonie (données 1991)

Sources : Institut wallon, Atlas de l'Energie

L'évolution du nombre des permis de bâtir et d'urbanisme révèle d'ailleurs que la demande en logement va vers un plus grand nombre de maisons mitoyennes durant la dernière décennie (de 20% en 1991, on est passé à 27% en 2001). Cela est de nature à influencer la consommation liée au chauffage puisqu'une maison isolée est davantage exposée au froid et au vent qu'une maison mitoyenne inscrite dans un ensemble bâti.

Tableau 1 : Logements privés occupés par type en Wallonie en 1991 et 2001 (en %)

Année	Total	Maisons unifamiliales				Appartements	Autres
		Séparées	Jumelées	Mitoyennes	Non spécifié		
1991	100	41	16	20	1	17	5
2001	100	32	17	27	1	16	8

Source : INS - Enquête 1/10/2001 – Tableau 00.40 A et INS – Recensement 1991

Une tendance constante en Belgique est une nette dominante de constructions neuves par rapport aux transformations « lourdes » soumises à permis. On constate aussi une tendance à réduire les superficies habitables moyennes dans les logements neufs.

Tableau 2 : Nombre de logements autorisés et superficie habitable moyenne par logement dans des nouveaux bâtiments en Belgique (en m²)

	1997	1998	1999	2000	2001
Nombre de logements dans des nouveaux bâtiments	50.190	37.876	45.719	42.586	41.314
Superficie habitable moyenne par nouveau logement (m ²)	129,0	133,2	123,1	119,5	118,1
Nombre de transformations de bâtiments résidentiels	21.625	23.458	25.926	25.653	24.549

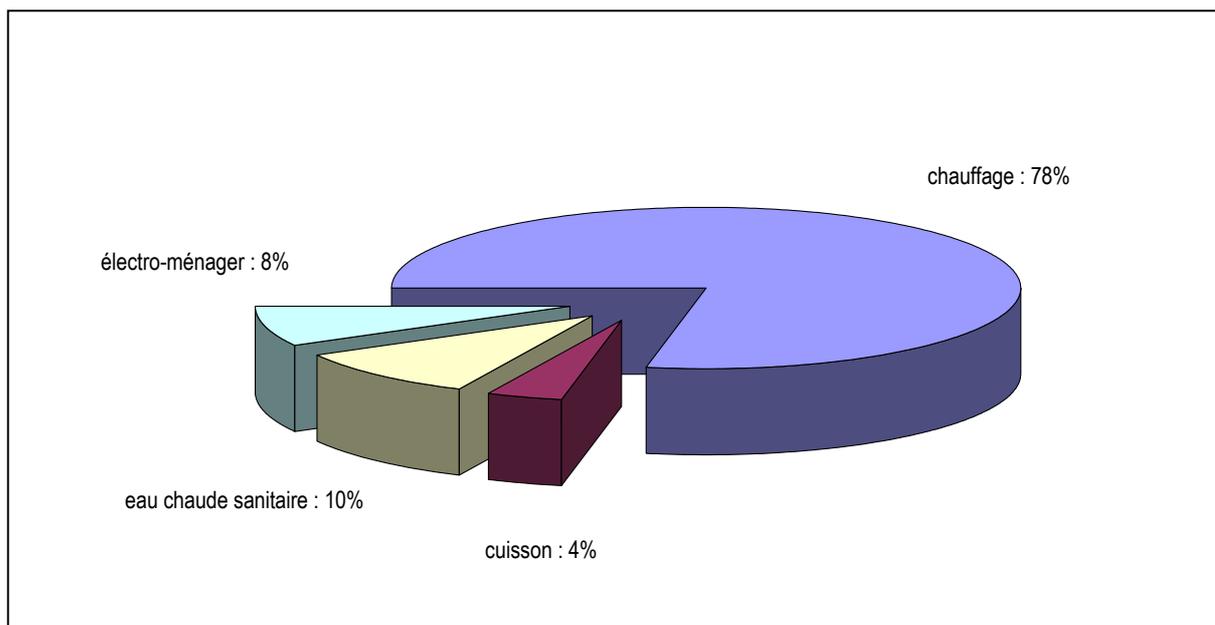
Source : INS – Chiffres-clés 2002 – Statistiques des permis de bâtir et des bâtiments commencés

Comme l'indique le tableau 2, la superficie habitable moyenne des nouveaux logements tend à se réduire (-11 m² en cinq ans, soit - 8,5%).

Structure de la consommation énergétique

La consommation énergétique moyenne des ménages fait apparaître l'importance de certains postes liés à l'environnement urbanistique.

Figure 3 : Consommation des logements par usage (données 2000)



Sources : Institut wallon, Atlas de l'Énergie

Le chauffage représente le poste le plus important avec 78% du total. L'eau chaude sanitaire représente 10% de la consommation et le solde (4% pour la cuisson et 8% pour l'électroménager) 12%. Le mode d'implantation du bâtiment permet d'agir sur l'orientation, l'exposition au soleil et les besoins en chauffage. Le choix de la source d'énergie utilisée sera dépendant de la disponibilité de celle-ci au sein du bâti. L'organisation de réseaux d'énergie et de chaleur ou encore la possibilité de chauffer de l'eau sanitaire par apports solaires relèvent également de la composition de l'environnement urbanistique du logement.

Les produits pétroliers, le gaz naturel et l'électricité sont les principaux vecteurs énergétiques de la consommation, les produits pétroliers représentant près de 50% de l'énergie consommée. La constitution de quartiers bâtis équipés en gaz naturel et en systèmes d'énergie renouvelable devrait permettre de réduire l'émission de CO₂.

Il est clair qu'une étude plus approfondie des performances énergétiques de certaines structures bâties permettra de mesurer l'impact de mesures urbanistiques sur la consommation des ménages et donc sur la réduction d'émissions de GES.

1.3.1.2 Le secteur tertiaire

L'atlas énergétique de la Wallonie distingue trois types de services⁵ : le secteur « commercial », le secteur « public » et le secteur « santé et culture ». En 2000, les commerces représentaient un quart (25%) de la consommation totale des activités tertiaires, l'enseignement environ un cinquième (19%), les administrations un dixième (11%) et les soins de santé 18%. La demande énergétique de l'ensemble du secteur n'a cessé de croître depuis 1980, augmentant de 117% durant la période 1980-2000. Cela s'explique notamment par la croissance structurelle du secteur mais aussi par certaines caractéristiques des bâtiments et de l'infrastructure nécessaire : nécessité de système d'éclairage artificiel et de conditionnement d'air permanent, développement de la bureautique et de la climatisation, apparition de technologies énergivores (chaîne du froid dans l'alimentaire, technologies spécifiques, consommation dues aux espaces de parking extérieurs éclairés...). La conception de l'enveloppe des bâtiments tertiaires, souvent isolés hors contexte bâti mitoyen, agit évidemment sur les déperditions de chaleur et les apports passifs d'énergie dans ce type de bâtiment.

L'énergie électrique, le gaz naturel et les combustibles (produits pétroliers, charbon, vapeur et autres) sont les principaux vecteurs énergétiques de la consommation, l'électricité représentant à elle seule 64% des dépenses énergétiques du secteur. On mesure l'intérêt d'une bonne desserte des équipements tertiaires par des réseaux d'énergie renouvelable.

Les dispositions urbanistiques régissant le parc tertiaire exercent une influence non négligeable sur les besoins de ce secteur. Dans une économie qui se tertiarise, le potentiel de réduction des consommations du secteur tertiaire constitue un enjeu important pour la réduction d'émissions de GES.

On n'a pas identifié à ce stade de l'étude une méthodologie qui déterminerait la part des différents facteurs qui contribuent à l'émission de GES. Parmi l'ensemble des facteurs, les aspects comportementaux liés à la consommation et les aspects technologiques relatifs aux installations sont certes importants. Mais il reste que les aspects liés à l'architecture des constructions, leur forme et leur inscription urbanistique, tout comme les dispositions régissant l'aménagement du territoire (les localisations d'activités) influencent sensiblement les émissions.

2. IDENTIFICATION DES MESURES PRISES EN MATIERE D'URBANISME

2.1 MESURES PRISES EN REGION WALLONNE

Les capacités d'action des pouvoirs publics en matière de promotion de la qualité de l'air sont nombreuses. Toutefois, les compétences en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire reposent essentiellement sur les autorités régionales et communales, en Belgique en tout cas.

On peut dès lors tenter d'identifier les mesures prises dans ces domaines et qui réduisent les émissions de gaz à effet de serres. Pour les mesures prises à l'étranger, on se référera par

⁵ Les données de l'Atlas concernent uniquement les activités tertiaires raccordées au réseau électrique haute tension. Elles n'incluent pas les consommations de commerces non raccordés à ce réseau ou les bureaux ne disposant pas de raccordement HT.

la suite à la littérature existante qui explicite à des degrés divers l'impact effectif des mesures prises.

Quatre types de mesures sont identifiés :

- des mesures relatives à la planification de l'usage du sol ; elles concernent les fonctions (mixité des programmes, densité, ...) et la forme urbaine (mode d'implantation, articulation volumétrique, ...) des bâtiments,
- des mesures réglant la composition urbaine (forme de l'enveloppe des bâtiments et articulation de ceux-ci),
- des mesures fixant les caractéristiques physiques des bâtiments (matériaux, degré d'isolation, vitrages, ...),
- des mesures tendant à optimiser les systèmes de chauffage, de climatisation ou d'éclairage et les stratégies de régulation.

Ces mesures peuvent impliquer différents degrés d'intervention de la part de l'autorité, tel que l'information, la sensibilisation, l'incitation, la réglementation, l'évaluation.

2.1.1 Le mode d'implantation du bâti

Divers documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire déterminent l'affectation du sol (localisation des activités) ainsi que les modes d'implantation du bâti (densité). Cependant, peut exprimer une préoccupation au sujet des besoins énergétiques induits et des performances du bâti à construire ou à réaménager.

Planification au niveau régional

2.1.1.1 Schéma de développement de l'espace régional

Le Schéma de développement de l'espace régional (SDER) est un document d'orientation, non contraignant pour les particuliers. Il propose un projet de structure spatiale qui vise à une reconcentration de l'habitat sur des centres et des axes de développement afin d'enrayer un phénomène de dispersion croissant et peu rationnel des activités sur le territoire.

De nombreuses mesures de mise en œuvre concourent à la réalisation du projet de développement spatial :

- structurer l'espace wallon, pour (re)structurer les villes et les villages, freiner la délocalisation des activités vers les périphéries, densifier les centres, encourager la mixité raisonnée des activités ;
- répondre aux besoins primordiaux : logement, commerces, équipements et services mais avec une préoccupation de parcimonie de l'usage du sol ;
- améliorer le parc de logements dont près d'un tiers nécessite un assainissement moyen ou lourd ;
- intégrer les commerces et centres commerciaux dans le tissu d'habitat ; promouvoir des équipements récréatifs et sportifs dans les centres urbains et les quartiers ;
- valoriser le patrimoine et protéger les ressources : favoriser l'utilisation rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables ;
- sensibiliser et responsabiliser les acteurs sur ces enjeux.

Il y a lieu d'évaluer les outils d'aménagement (notamment les plans d'aménagement) et les modifier si nécessaire.

Le SDER ne fixe pas d'objectif quantitatif à atteindre en termes de densité, mixité ou utilisation rationnelle de l'énergie.

2.1.1.2 Les plans de secteurs

Depuis 1989, l'ensemble du territoire wallon est couvert par des plans d'affectation des sols : les plans de secteur. Le SDER a fixé les grandes orientations pour les révisions partielles de ces plans. Ils pourraient notamment comporter des indications de densité, porter des prescriptions en matière de mixité des activités, prévoir des périmètres d'urbanisation prioritaires. Ces mesures pourraient concourir à une utilisation plus rationnelle de l'énergie, mais cet objectif est souvent absent des préoccupations d'aménagement.

Les récentes modifications du code wallon de l'urbanisme ont mis un frein à la mise en œuvre des zones appelées anciennement d'extension d'habitat, devenues en 1997 zones d'aménagement différé. On a récemment introduit l'idée que les nouvelles zones destinées à l'urbanisation ne peuvent pas prendre la forme d'un développement linéaire le long de la voirie, ce qui pousse à une plus forte densité des espaces bâtis. Des procédures de dérogation via un plan communal d'aménagement ou des permis individuels permettent d'adapter au cas par cas la planification aux besoins actuels.

Le plan de secteur est réglementaire et s'applique strictement lors de la délivrance de permis, sauf dérogation en bonne et due forme.

Le recours à l'évaluation environnementale des projets de révision partielle des plans de secteur devrait éclairer sur les incidences énergétiques des nouvelles affectations du sol prévues.

Planification au niveau local

2.1.1.3 Le schéma de structure

Les communes peuvent élaborer un schéma de structure communal, document d'orientation qui comprend entre autres un plan d'affectation plus détaillé que le plan de secteur ainsi que des mesures d'aménagement. Il s'agit là aussi d'un document permettant une meilleure maîtrise de la localisation et de la densité des activités. Mais cette préoccupation est rare dans les documents. En outre, le schéma de structure n'est qu'indicatif pour les particuliers.

2.1.1.4 Le plan communal d'aménagement

Précisant l'affectation du sol sur un périmètre restreint du territoire, le plan communal d'aménagement fixe les affectations autorisées, les zones d'implantation des constructions, les dégagements et espaces publics, les prescriptions relatives aux bâtiments. Il constitue l'instrument le plus adéquat pour une maîtrise des aspects énergétiques en aménagement du territoire. Ce plan est réglementaire et s'applique strictement lors de la délivrance de permis, sauf dérogation en bonne et due forme.

Une des limites de ce document réside dans le fait qu'il devient souvent obsolète après quelques années et que les communes hésitent à entreprendre sa révision.

Les règlements d'urbanisme

2.1.1.5 Les règlements régionaux d'urbanisme

La Région élabore des règlements régionaux d'urbanisme qui peuvent porter sur les modes d'implantation du bâti. C'est le cas en particulier pour deux règlements de nature esthétique : le règlement des centres anciens protégés (milieu urbain) et le règlement sur la bâtisse en site rural (milieu villageois). A noter que le Gouvernement désigne explicitement les périmètres dans lesquels s'appliquent les règles de protection de la typologie du bâti traditionnel.

Ces deux règlements datant de 1976 et 1985, un réexamen approfondi sur le plan de leur pertinence énergétique devrait être fait afin de favoriser des modes d'implantation plus efficaces sur le plan énergétique.

Le tableau 3 synthétise les différents paramètres inclus dans ces règlements qui déterminent le mode d'implantation ainsi que certains critères de forme auxquels doivent répondre les bâtiments.

Tableau 3 : Principaux paramètres réglementaires du règlement régional d'urbanisme des centres anciens protégés et du règlement régional sur la bâtisse en site rural

Paramètre	Règlement des centres anciens protégés	Règlement sur la bâtisse en site rural
Implantation	Maintien des alignements existants Zone de bâtisse de 15m. de largeur max.	Respect de la trame parcellaire Prolongement des fronts de bâtisse Soit à l'alignement, soit en mitoyen
Hauteur	Principe d'équilibre	Hauteur entre 1,5 et 3 niveaux (selon la région agro-géographique)
Largeur	Principe de continuité	Rapport façade-pignon (1 à 2,5 selon la région agro-géographique)
Volume	Faîte symétrique si habitat en ordre fermé	Faîtage symétrique Principe d'harmonie avec volumes voisins ou anciens
Matériaux d'élévation	Tonalité des matériaux traditionnels	Matériaux traditionnels exclusivement
Pignons/façades latérales ou arrière	Principe d'harmonie	Volumes secondaires év. Accolés
Toitures	Principe d'harmonie Pentes continues parallèle aux constructions voisines	Pentes continues et symétriques (entre 25° et 50° selon la région agro-géographique)
Matériaux de couverture	Proche de l'aspect et tonalité des immeubles anciens	Matériaux traditionnels exclusivement (tuile ou ardoise)
Baies et ouvertures	Maintien des trumeaux	Max. 50% des élévations et toitures Verticalité dominante

Sources : d'après le Code wallon, art. 393 et suivants ainsi que 417 et suivants.

Ces dispositions appellent quelques commentaires.

Les règles d'implantation déterminent grandement le type de bâtiment à ériger en s'inspirant en cela de l'architecture traditionnelle des villes ou des villages. On constate qu'aucun des deux règlements n'impose la mitoyenneté des nouvelles constructions : tout au plus est-elle recommandée par référence à l'architecture traditionnelle.

La profondeur de bâtiment limitée à 15 mètres ou contrainte par un rapport façade-pignon ne permet pas de développer dans les territoires concernés des immeubles à appartements dont la largeur dépasse couramment des profondeurs de 16 à 18 mètres. Les règles relatives au recul éventuel du bâtiment par rapport à l'alignement de voirie pourraient avoir pour effet de multiplier les pignons visibles qui impliquent des déperditions plus importantes que celle estimée dans l'habitat mitoyen continu.

Les deux règlements témoignent du peu d'ouverture qui est laissée pour des matériaux alternatifs (bois, panneaux, vitrages, capteurs solaires), non traditionnels, qui permettraient pourtant de générer des économies d'énergie.

Les règles relatives aux baies et ouvertures fixent des proportions (50% de vide maximum en zone rurale, maintien des trumeaux en zone urbaine) qui handicapent des projets recourant aux apports solaires.

Globalement, le manque de précision quant aux objectifs énergétiques de ces règlements est patent et une réécriture permettrait sans doute d'y intégrer la problématique de l'efficacité énergétique.

2.1.1.6 Les règlements communaux d'urbanisme

Depuis 1989, les communes élaborent des règlements d'urbanisme. Même si ces documents sont davantage conformes aux besoins actuels que les anciens règlements de bâtisse (dont beaucoup restent encore en vigueur actuellement), il est rare d'y trouver des indications tendant à promouvoir des modes d'implantation plus performants. Par exemple, on n'y trouve généralement pas de référence à l'orientation ou à l'ensoleillement.

Ces règlements gagneraient à être évalués sur le plan énergétique en vue d'éventuelles adaptations ou dérogations. D'autant qu'ils constituent la référence des autorités en matière de prescriptions des permis de lotir et d'urbanisme individuels.

2.1.1.7 Les permis

Les permis de lotir et d'urbanisme constituent in fine la décision ponctuelle quant à l'implantation du bâti. Il s'agit donc du contrôle le plus précis du mode d'implantation du bâti et donc des incidences énergétiques de la construction ou du lotissement.

2.1.2 Les mesures relatives à l'enveloppe

Les règlements d'urbanisme

Les règlements constituent la principale mesure qui affecte l'enveloppe extérieure du bâti.

2.1.2.1 Règlements régionaux d'urbanisme

Outre les deux règlements régionaux déjà mentionnés, un règlement général de 1984 relatif à l'isolation thermique et à la ventilation des bâtiments d'habitation, de bureaux et des édifices publics fixe un niveau d'isolation minimal (K55 pour l'habitation, K65 pour les immeubles collectifs, K70 pour les travaux de rénovation) et détermine, depuis 1996, un niveau de ventilation minimal.⁶

Les règlements esthétiques fixes des prescriptions concernant les gabarits, proportions, baies et ouvertures des volumes, ce qui peut constituer un frein à une bonne adéquation de l'enveloppe au contexte climatique. Quant à la norme technique d'isolation et de ventilation,

⁶ Une directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments du 13.12.2002 développe un nouveau cadre pour l'application d'une méthode unifiée pour le calcul de la performance énergétique intégrée des bâtiments. Elle doit être transposée en droit interne dans les 3 ans de son adoption.

on n'a pas prévu une évaluation systématique des effets sur la forme de l'enveloppe (opacité, ouverture) ni sur sa mise en œuvre effective. On constate un manque de moyens humains et techniques pour contrôler les formulaires de calculs établis par les auteurs de projet ainsi que pour la mise en œuvre effective des dispositifs sur chantier.

2.1.2.2 Règlement communal d'urbanisme

Comme il a été dit, les communes peuvent élaborer des règles relatives à l'implantation (densité, mitoyenneté, compacité...), mais aussi à la hauteur des bâtiments, à leur pente de toiture, aux matériaux, baies et ouvertures. Les aspects énergétiques sont peu explicités dans les documents en vigueur.

2.1.2.3 Les permis

Comme il a été dit précédemment, les permis constituent la décision ponctuelle qui fixe les caractéristiques de l'enveloppe. On note que les annexes au permis ne sont guères utilisés actuellement par les administrations publiques pour évaluer les performances énergétiques des projets (note de calcul K55, notice d'évaluation préalable des incidences sur l'environnement, études d'incidences).

2.1.3 Mesures relatives aux caractéristiques des bâtiments en fonction de facteurs climatiques

2.1.3.1 Les règlements régionaux d'urbanisme

Le règlement régional de relatif à l'isolation thermique et à la ventilation des bâtiments prévoit un mode de calcul du niveau d'isolation qui tient compte de facteurs climatiques tels que les gains de chaleur par les fenêtres, les facteurs d'ombrage ou encore les rendements de récupération d'énergie. On tient compte notamment d'un facteur d'inertie thermique du bâtiment. Le recours à cette méthode est facultatif et, comme il a été dit, peu de moyens existent pour en évaluer l'utilité.

2.1.3.2 Les mesures relatives aux autres facteurs climatiques

Les autres facteurs climatiques tels que l'exposition au vent ou les micro-climats créés par l'habitat ne sont généralement pris en compte que dans les évaluations environnementales de plans (nouvelle disposition entrée en vigueur en 2002) ou dans les études d'incidences relatives à certains projets. Les notices d'évaluation préalable sont le plus souvent lacunaire sur ce plan.

On note que les outils opérationnels spécifiques à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire⁷ ne font pas référence, pour l'attribution de subsides et d'aides remboursables, à des considérations climatiques ou à une stratégie de reconcentration de l'habitat. De même, les dispositions relatives à la protection, à la prévention et à la restauration du patrimoine ne se préoccupent guère d'enjeux énergétiques. Néanmoins, les pratiques des agents de l'administration amène parfois à prendre en compte ces aspects lors de l'élaboration de projets.

⁷ Il s'agit de l'assainissement et de la rénovation des sites d'activité économiques désaffectés, de la réhabilitation urbaine, de la rénovation urbaine, des sites d'intérêt régional, des zones d'initiative privilégiée et du droit de préemption.

2.1.4 Mesures en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie ayant un impact en matière d'urbanisme

Dans le cadre de la politique énergétique wallonne, des mesures sont prises qui peuvent exercer un impact non négligeable dans le domaine de l'urbanisme. On peut citer entre autres :

- la promotion d'une architecture bio-climatique soulève des questions relatives à son inscription par rapport au voisinage bâti ;
- le développement de réseaux de chaleur bois-énergie amène à une autre conception des implantations et de l'équipement des bâtiments desservis ;
- la subsidiation des chauffe-eaux solaires (programme SOLTHERM) a une incidence sur l'intégration dans le bâti ou à proximité des capteurs⁸ ;
- les audits énergétiques (programme AMURE) conduisent parfois à reconditionner l'enveloppe extérieure des bâtiments.

2.2 MESURES PRISES EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE, EN FLANDRES ET A L'ETRANGER

Dans les régions voisines de la Wallonie, les pouvoirs publics ont également mis en œuvre des mesures afin d'accroître l'efficacité énergétique en matière d'urbanisme. La Région flamande et la Région de Bruxelles-Capitale disposent d'un ensemble de règles et outils poursuivant des objectifs d'économie d'énergie dans le logement et le tertiaire.

2.2.1 Mode d'implantation du bâti

Bruxelles-Capitale	Règlement régional et communal d'urbanisme	Nombreuses prescriptions en matière d'implantation, de hauteur, de volumétrie, de matériaux... sans référence explicite à des préoccupations d'économie d'énergie
Région flamande	Règlement régional et communal d'urbanisme	Nombreuses prescriptions en matière d'implantation, de hauteur, de volumétrie, de matériaux... sans référence explicite à des préoccupations d'économie d'énergie

2.2.2 Mesures relatives à l'enveloppe

Bruxelles-Capitale	Prime à la rénovation (taux variable de 70 à 25% par zone)	Travaux prioritaires : isolation thermique... Travaux non prioritaires : remplacement de châssis, portes
	Prime à l'embellissement des façades (taux variable de 85 à 30% par zone)	Notamment travaux modifiant l'aspect de la façade

⁸ Le placement de panneaux solaires thermiques est dispensé du permis d'urbanisme pour autant que leur surface ne dépasse pas 10 m² et moyennant quelques conditions de forme (aspect rectangulaire, intégré à la toiture, parallélisme des plans et des lignes du bâtiment).

2.2.3 Mesures relatives aux caractéristiques des bâtiments en fonction de facteurs climatiques

Bruxelles-Capitale	Norme d'isolation thermique K55	Construction neuve et rénovation nécessitant un permis
Région flamande	Norme d'isolation thermique K55 et de ventilation	Construction neuve et rénovation de logements, bureaux, édifices publics nécessitant un permis

2.2.4 Mesures en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie

Bruxelles-Capitale	Aides financières en matière d'économie d'énergie	Notamment prime à la rénovation de l'habitat (isolation, bardage sur une façade extérieure, double vitrage, chauffe-eau solaire...)
Région flamande	Aides financières aux particuliers pour le placement de panneau solaires photovoltaïques (50%)	+25% d'aides des distributeurs d'électricité +aide des communes pour placement de panneaux et de chauffe-eau solaires
	Aides financières des intercommunales aux particuliers	Isolation, double vitrage, chauffe-eau solaire...
	Aides financières aux entreprises, associations, communes, écoles	Projets démonstratifs, investissements en économie d'énergie, audit énergétique, placement de panneaux solaires

Sur le plan international, de nombreuses mesures d'économie d'énergie existent dans les pays développés de l'OCDE⁹. Peu nombreuses sont celles qui concernent les politiques d'urbanisme et d'aménagement du territoire. On peut néanmoins mentionner les mesures suivantes :

2.2.5 Instruments réglementaires des pays de l'OCDE

Normes obligatoires pour la conception des bâtiments

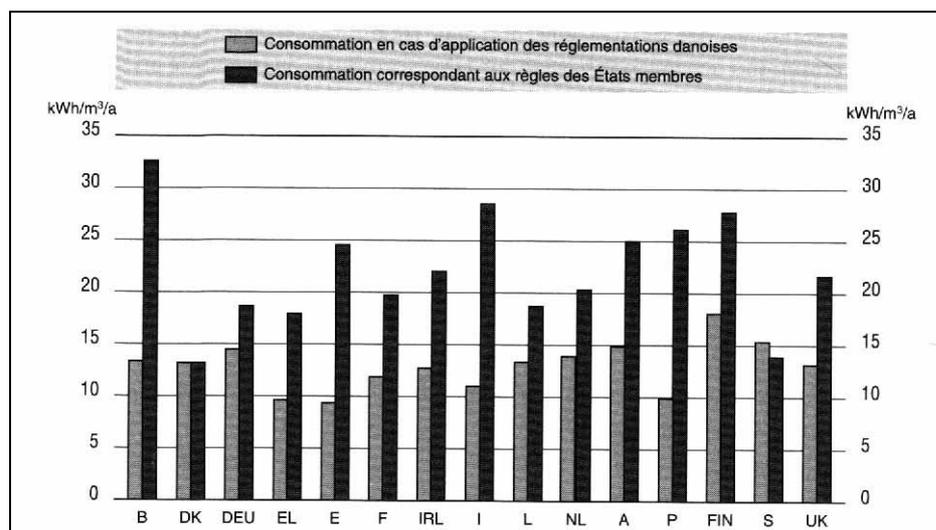
Au lendemain des chocs pétroliers des années 70, la plupart des pays de l'OCDE ont étendu le champ d'application en matière de construction à l'efficacité énergétique. A l'exception du Japon, tous les pays disposent de normes plus ou moins précises en terme d'implantation, de caractéristique de forme, d'isolation, d'éclairage, de ventilation, ...

Généralement ces règles se limitent aux bâtiments neufs. Aux Etats-Unis, des ordonnances sur la conservation de l'énergie imposent aux propriétaires de bâtiments de mettre en œuvre des mesures spécifiques peu coûteuses de conservation de l'énergie au moment de la vente ou de la rénovation de leur bâtiment. Une autre approche consiste à obliger les services publics de distribution à contribuer à l'amélioration de l'efficacité des installations de leurs clients (Royaume-Uni).

⁹ OCDE (2002), Pour des bâtiments écologiquement viables. Enjeux et politiques, Organisation de coopération et de développement économiques, Paris, pp. 33-47.

L'analyse des normes thermiques réglementaires dans les pays de l'Union européenne montre qu'il existe des différences importantes entre pays, même si l'on tient compte des écarts climatiques. La figure 5 indique qu'il serait possible de diminuer fortement la consommation d'énergie dans la plupart des pays de l'Union en adoptant les normes danoises d'efficacité énergétique particulièrement strictes¹⁰.

Figure 5 : Comparaison de la consommation d'énergie en appliquant le modèle des règles de construction danoises à chaque pays de l'Union européenne (corrigée des variations climatiques)



Sources : Commission européenne, 2001.

En règle générale, les règles de construction se sont longtemps fondées sur des normes uniformes dérivant des techniques utilisées. On tend à préférer actuellement une approche performancielle, offrant des méthodes plus souples pour apporter la preuve de conformité à la norme. Cette approche peut réduire dans une certaine mesure le coût global du respect des normes en permettant d'utiliser une conception et des techniques plus économiques, ce qui renforce considérablement l'incitation à l'innovation.

2.2.6 Instruments économiques des pays de l'OCDE

Comme le suggère le rapport de l'OCDE (2002), les instruments économiques n'ont pas été explorés entièrement dans la problématique de l'utilisation rationnelle de l'énergie, les Etats préférant généralement se fier aux instruments réglementaires. On peut mentionner les instruments suivants :

- des programmes de subvention et mécanismes d'exonération d'impôt,
- des systèmes de prêts à des conditions de faveur
- des systèmes de taxes sur l'énergie (écotaxes visant des objectifs environnementaux).

Outils d'information

Les responsables de politiques énergétiques s'intéressent de plus en plus aux outils d'information promouvant une utilisation plus rationnelle de l'énergie dans les domaines de la construction et de l'urbanisme. On peut citer entre autres :

¹⁰ Commission européenne (2001), Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil sur la performance énergétique des bâtiments, COM(2001)226 final, Commission européenne, Bruxelles.

- l'étiquetage énergétique obligatoire des bâtiments qui renseigne l'acheteur potentiel sur les performances énergétiques du bâtiment,
- l'éco-étiquetage facultatif qui ne se limite pas à l'efficacité énergétique mais inclut des critères tels que la qualité de l'air ou l'utilisation de matériaux recyclables¹¹,
- les programmes d'audits énergétiques qui fournissent aux propriétaires une aide technique pour la mise à niveau de l'efficacité énergétique de leur bâtiment,
- les autres outils d'information : agences d'aide à la conception, normes recommandées¹², lignes directrices pour la conception, mise au point de logiciels estimant le cycle de vie de l'incidence environnementale...

2.2.7 Diminution de l'énergie incorporée

Certaines politiques ont aussi pour but de réduire la quantité d'énergie utilisée dans les processus de construction. Elles ne concernent pas directement les aspects urbanistiques des politiques énergétiques.

3. ETUDE DES MESURES RELATIVES A L'ENVELOPPE DES BATIMENTS

Trois aspects étroitement liés forment le champ des mesures principales à prendre dans le cadre d'une utilisation rationnelle de l'énergie :

- les occupants,
- le bâtiment proprement dit,
- les systèmes de chauffe ou de climatisation, d'éclairage.

Dans cette section, on s'attachera à l'enveloppe extérieure du bâtiment, considérée dans ses relations avec le bâti voisin et l'environnement, en supposant les autres aspects comme invariables : matériaux, type d'occupation, système énergétique. Il s'agit ainsi de montrer l'impact de la forme urbanistique du bâti sur les consommations d'énergie. La forme d'un bâtiment, ou d'un ensemble de bâtiments, peut tout à la fois être la base d'une plus ou moins grande perte d'énergie et d'un plus ou moins grand gain solaire selon son le contexte plus ou moins dense, l'environnement plus ou moins ouvert. Elle constitue donc un élément important dans le bilan énergétique du bâtiment. L'objectif de minimisation des pertes énergétiques et de maximisation des apports conduit donc à considérer le facteur de forme.

3.1 ÉTUDE DES MESURES RELATIVES A L'ENVELOPPE DES BATIMENTS

Dans un premier temps, l'efficacité énergétique des bâtiments est définie par un facteur de forme.

Les déperditions thermiques par conduction et rayonnement s'effectuant au niveau des parois en contact avec le milieu extérieur, il faudrait tendre vers des constructions aussi compactes que possible. Cette compacité peut être caractérisée par le facteur de forme :

¹¹ Un des exemples les plus connus est celui du Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) au Royaume-Uni qui évalue divers aspects environnementaux des bâtiments, notamment l'efficacité énergétique.

¹² L'office fédéral suisse de l'Energie, par exemple, a instauré les normes de « bâtiment écologique E2000 » dans le but d'encourager la conception de bâtiments et d'ensembles économes en énergie.

$$Ff = \frac{\text{aire totale des surfaces extérieures}}{\text{aire des surfaces habitables}}$$

Pour réduire Ff , on devrait en principe tendre vers une forme pratiquement cubique, pour autant que les contraintes architecturales internes le permettent. A composition de paroi et isolation égale, la consommation d'énergie est évidemment proportionnelle à Ff .

En tenant compte d'un facteur de réduction de 2/3 pour les parois communiquant avec les locaux non chauffés, le facteur de forme Ff pour une maison de 100 m² habitable et de section carrée, avec un toit plat et une hauteur sous plafond de 2,50 mètres vaut :

- sur deux niveaux : $Ff = 2,2$
- sur un niveau : $Ff = 2,7$
- sur deux niveaux et entre mitoyens : $Ff = 1,5$

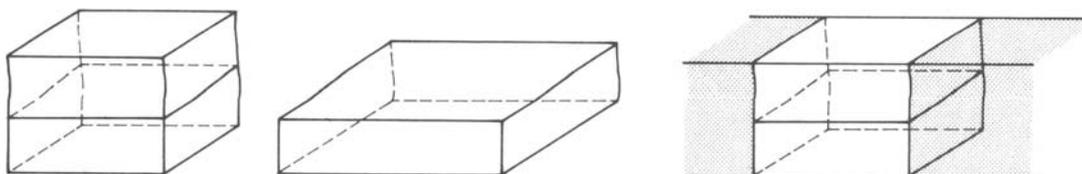


Figure 6 - Comparaison des facteurs de forme pour 3 maisons présentant une surface de plancher égale

La mitoyenneté contribue donc à une réduction sensible des besoins énergétiques.

Dans les mêmes conditions, l'assemblage de huit cellules de base de section carrée, de hauteur sous plafond de 2,50 mètres et d'une surface de 50 m² chacune donne les facteurs de forme suivants.

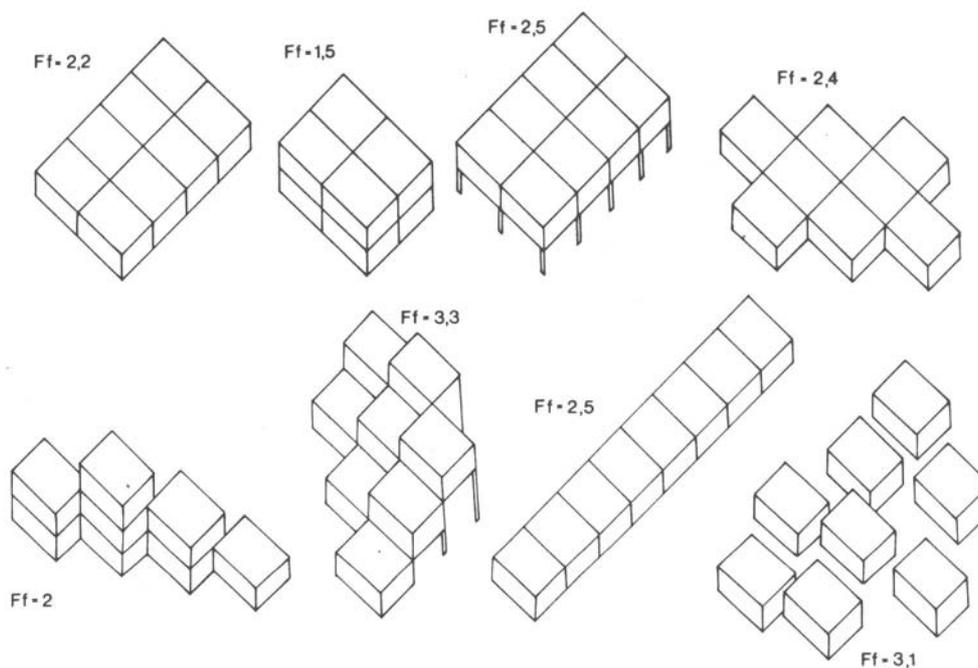


Figure 7 - Comparaison des facteurs de forme pour différents assemblages de cellules identiques (50 m²)

A titre d'exemple pour un bâtiment résidentiel, le facteur de forme Ff prend les valeurs suivantes :

- une maison indépendante : $Ff = 2,7$
- une maison jumelée ou d'about : $Ff = 2,4$
- une maison mitoyenne : $Ff = 2,2$
- un appartement de coin supérieur : $Ff = 1,5$
- un appartement de coin milieu : $Ff = 0,5$
- un appartement entouré : $Ff = 0,25$.

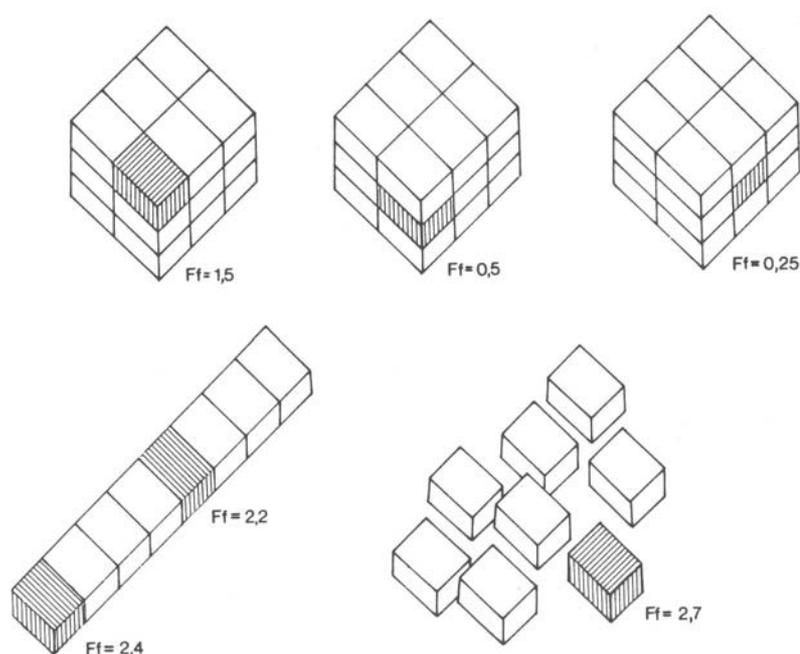


Figure 8 - Comparaison des facteurs de forme pour différents types de logements présentant une surface de plancher égale

Ceci montre donc l'intérêt, indépendamment des améliorations que l'on peut apporter aux systèmes de production de chaleur ou de froid, de promouvoir certaines formes de bâtiments plus compacts. Remarquons cependant que des bâtiments élevés peuvent présenter des facteurs de forme faibles mais engendrent une augmentation des déperditions dues d'une part à un effet de cheminée possible par les cages d'escalier et d'autre part à l'accroissement de la vitesse du vent avec la hauteur.

On peut encore affiner l'analyse en tenant compte de différents types de volumes (notamment de toitures) respectant les typologies existantes¹³, Pour un bâtiment résidentiel présentant 4 façades, la compacité varie de 3,2 à 4,4 selon que la pente de toiture est de 0° ou de 50°. Elle devient respectivement 2,4 à 3,6 pour le même bâtiment accolé à un mitoyen et 1,9 à 2,7 pour un bâtiment implanté entre deux mitoyens. La typologie de la toiture aura donc également un effet, quoique limité, sur les consommations énergétiques.

On peut aussi montrer dans quelles mesures des apports solaires passifs permettent de réduire la consommation énergétique du bâtiment. Mais ici, une densification du bâti peut entraîner des carences en matières d'ensoleillement ce qui amène à une augmentation des consommations énergétiques de l'ensemble. L'évaluation des consommations énergétiques en tenant compte des ombres portées a été réalisée à l'aide du logiciel OPTI. En comparant un îlot urbain carré fermé sur ses quatre faces et un lotissement de maisons 4 façades, on arrive à une variation des apports passifs de 20 à 27% en faveur du lotissement (selon l'orientation). Toutefois, ces gains relatifs doivent être mis en relation avec la compacité de l'îlot dense. Les évaluations montrent que l'îlot dense permet in fine une réduction de la consommation d'énergie de l'ordre de 15 à 20% par rapport au lotissement, même en tenant compte d'apports solaires plus limités.

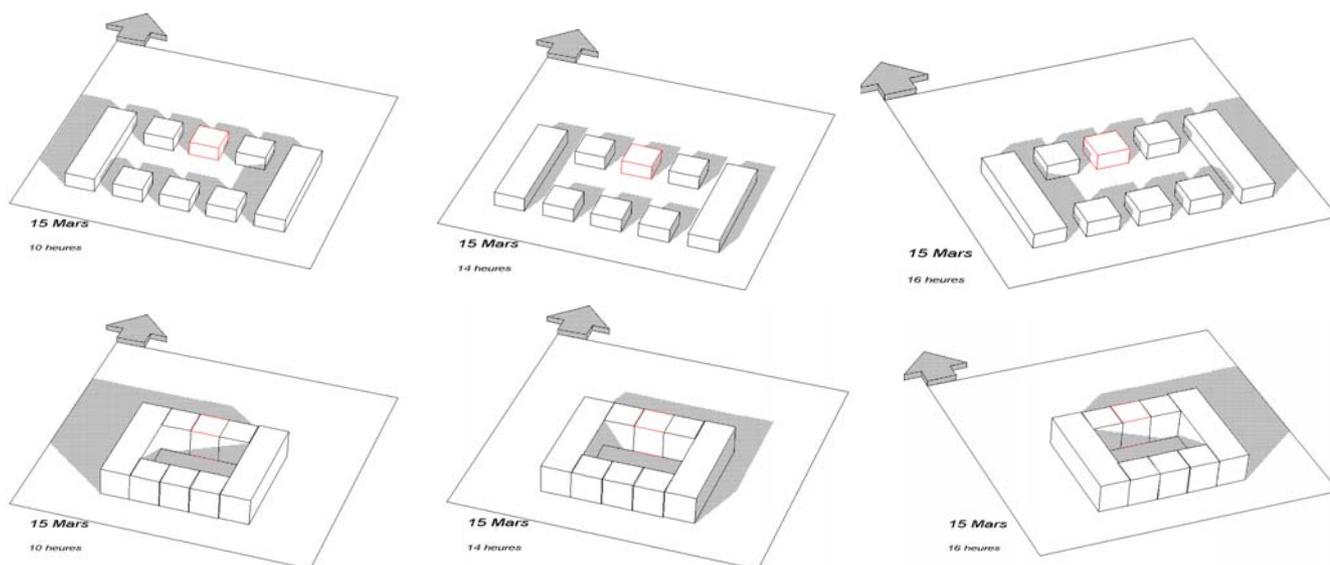
¹³ On prendra pour exemple les typologies architecturales traditionnelles induites par le règlement général sur les bâtisses des centres anciens ainsi que le règlement général sur la bâtisse en site rural.

Une simulation a été réalisée pour un lotissement de maisons pavillonnaires (1). Un second exercice a été fait sur un îlot de maisons continues (2). Deux autres exercices ont été réalisés sur des ensembles mitoyens denses présentant des bâtiments de hauteur variable (3) et sur des ensembles mitoyens et jumelés (4).

Le paramètre **Cd** exprime la consommation déperditve d'un bâtiment, ce qui permet d'estimer le besoin énergétique annuel et la puissance déperditve à installer. De là, on peut déduire une production de CO₂ annuelle probable pour cette installation.

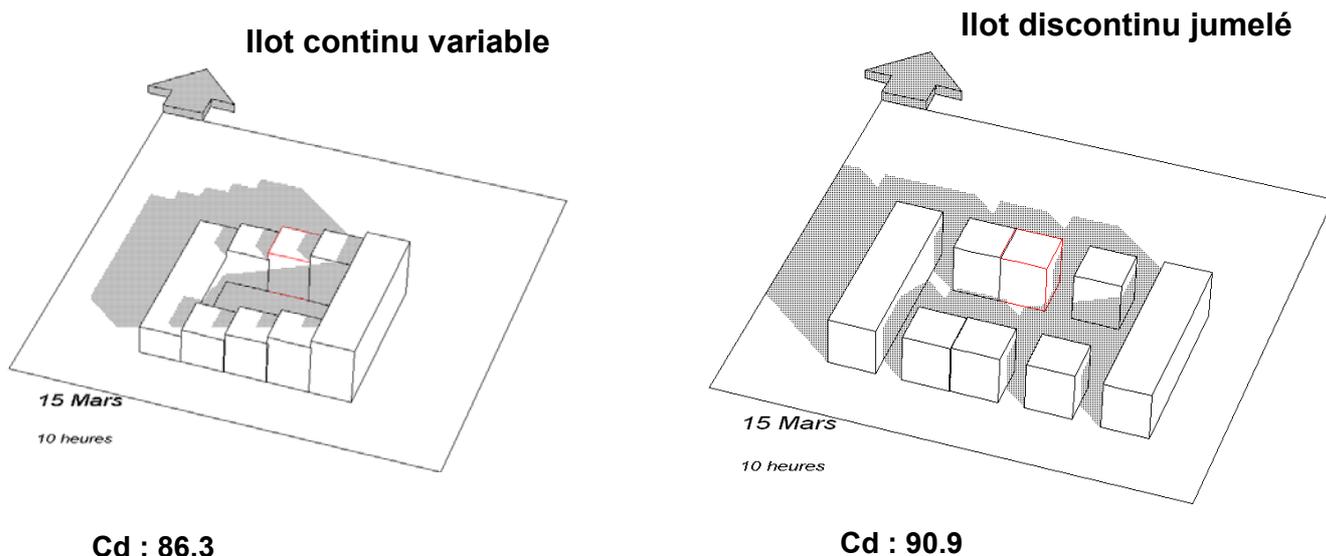
Ilot discontinu pavillonnaire

Cd : 100



Ilot continu dense

Cd : 83.8



Sur cette base, on peut proposer une démarche méthodologique pour estimer des émissions de CO₂ suivant différents scénarios d'aménagement. Ces scénarios correspondent à des hypothèses de densité d'occupation du sol, de caractéristiques de forme (compacité) différentes. L'estimation de l'émission est calculée pour un bâtiment-type de 300 m² de surface utile et de 100 m² au sol. Selon la localisation de ce bâtiment dans un îlot, tenant compte des apports thermiques solaires, on peut calculer la consommation déperditve du logement et la consommation d'énergie primaire nécessaire (ici le gaz naturel).

Une fois les scénarios validés, on peut y greffer des calculs d'émissions de CO₂, pour disposer d'un outil d'aide à la décision en matière d'efficacité énergétique en urbanisme.

Tableau 4 : Comparaison des 4 cas étudiés

	Ilot discontinu bâti pavillonnaire	Ilot continu bâti dense	Ilot discontinu bâti jumelé	Ilot continu bâti variable
Besoins énergétiques (gaz naturel)	56564 MJ	52858 MJ	55720 MJ	52950 MJ
Consommation annuelle / m ²	235.6 MJ	220.2 MJ	232.1 MJ	220.6 MJ
Consommation déperditve	15712 kWh	14683 kWh	15476 kWh	14708 kWh
Puissance déperditve	11836 W	9175 W	9045 W	9175 W
Estimation des émissions de CO ₂	3111 Kg	2907 Kg	3065 Kg	2912 Kg
Ratio des émissions de CO ₂	1	0.93	0.99	0.94

L'émission de CO₂ est estimée pour un logement de 100 m² au sol sur trois étages (soit 300 m² au total) et 2,50 m de hauteur sous plafond. L'émission est proportionnelle à la consommation d'énergie primaire et dépend du type de combustible :

- pour le gaz naturel : 0,198 kg de CO₂/kWh
- pour le mazout : 0,264 kg CO₂/kWh
- pour l'électricité : variable ; pour 1998, été, heure normale 0,328 kg CO₂/kWh ; hivers heure normale 0,335 kg CO₂/kWh

La simulation indique une réduction de 7% d'émission annuelle (soit 204 kg) dans l'hypothèse d'un îlot urbain dense et mitoyen par rapport à un habitat pavillonnaire.

Dans l'hypothèse d'une villa à un seul niveau équivalente (soit 300 m² au sol sans étage), la puissance déperditive serait de 20439 kWh ou 4047 kg de CO₂ rejeté dans l'atmosphère annuellement, ou encore un ration de 1.30 par rapport à la même villa à trois niveaux.

Les premières réflexions relatives à l'ensoleillement (notamment la problématique des ombres portées par les bâtiments) montrent qu'il faudrait promouvoir une densité raisonnée qui favorise une compacité du bâti tout en maintenant des potentialités d'ensoleillement importantes.

3.2 ESTIMATION DE L'IMPACT DES MESURES PROPOSEES

Il ressort des premières estimations réalisées que l'augmentation de la compacité des structures bâties permet de réduire les consommations énergétiques dans une proportion de 15 à 20% par rapport à un habitat pavillonnaire. L'accroissement des apports solaires passifs permettraient de réduire de 10% supplémentaires les consommations, pour autant que les enveloppes soient orientées afin d'optimiser ces gains.

Par ailleurs, on estime généralement qu'une bonne isolation thermique des bâtiments permet de réduire de 30% les besoins énergétiques des bâtiments.

On le voit, une bonne conception urbanistique des ensembles bâtis est une des mesures parmi d'autres qui concourt à la réduction des besoins énergétiques et donc à une diminution d'émission des gaz à effet de serre. Au rythme de 10.000 constructions neuves par an, l'impact attendu des mesures dans ce domaine pourrait largement contribuer à l'objectif du protocole de Kyoto.

3.3 PREMIERES REFLEXIONS SUR LA FAISABILITE DE MESURES FAVORISANT LA COMPACITE DU BATI EN REGION WALLONNE

Complétant l'étude fine des enveloppes du bâti, une approche statistique doit encore être développée à l'échelle "macro-spatiale" à partir de données relatives aux bâtiments. Sur base de données statistiques existantes (types de bâtiments, âge, permis d'urbanisme), on peut tenter de globaliser les gains possibles de consommation énergétique pour différentes régions climatiques, urbaines ou rurales.

Si l'on observe la typologie des logements en Wallonie, on constate de fortes disparités entre régions dans le nombre de logements privés séparés (type maison à 4 façades) ou de logements mitoyens. Cela amène à se demander si des stratégies différenciées ne doivent pas être mises en œuvre pour reconcentrer l'habitat et favoriser des modes d'implantation moins consommateurs d'énergie. Dans cette réflexion, il s'agit d'intégrer les spécificités urbanistiques des zones urbaines, périurbaines et rurales et de respecter le libre choix du mode d'habiter de chacun.

Sur la base du recensement de 2001, on observe les disparités provinciales suivantes :

Tableau 5 - Logements privés occupés par province et par type en Région wallonne en 2001 (en %)

Province	Total	Maisons unifamiliales				Apparte-ments	Autres
		Séparées	Jumelées	Mitoyen-nes	Non spécifié		
Brabant wallon	136.253	60.547	22.445	23.284	420	20.633	5.795
Hainaut	513.917	135.892	89.505	186.130	6.118	68.277	22.664
Liège	419.306	126.178	70.276	111.196	2.366	94.184	18.737
Luxembourg	93.870	46.453	17.396	16.473	520	10.102	3.506
Namur	172.055	78.676	29.353	30.419	1.014	26.201	8.231
Région wallonne	1.330.396	447.746	228.975	367.502	10.438	219.397	58.933

Source : INS - Enquête 1/10/2001 – Tableau 00.40 A

On constate par exemple que le Hainaut comprend 36% de maisons mitoyennes et seulement 13% d'appartements alors que le Brabant wallon ne comporte que 17% de logements mitoyens et 15% d'appartements et studios. Dès lors, on peut imaginer des stratégies différentes de densification selon la province, l'arrondissement ou la commune concernée.

Rappelons que l'évolution du nombre des permis de bâtir et d'urbanisme va vers un plus grand nombre de maisons mitoyennes (+7% entre 1991 et 2001) et que les surfaces des logements tendent à se réduire (-11 m² ou -8,5% entre 1996 et 2001). on peut donc s'attendre à un mouvement naturel vers des constructions plus compactes et groupées. Cela nécessite évidemment une politique urbanistique de redensification du bâti que les autorités publiques, chacune dans leurs domaines de compétence, se doivent d'encadrer et d'encourager.

4. RECOMMANDATIONS ET MESURES PROPOSEES

A ce stade de la recherche, rappelons que les aspects relatifs au potentiel énergétique des zones définies dans les documents d'aménagement du territoire (notamment le potentiel d'ensoleillement et l'exposition aux vents) ainsi que les mesures relatives à l'efficacité des systèmes d'énergie doivent encore être étudiées pour établir une évaluation globale de l'efficacité énergétique d'une structure d'habitat par rapport à l'autre.

Toutefois, certains domaines d'investigation apparaissent déjà pertinents pour atteindre les objectifs du protocole de Kyoto. Ils sont repris ci-après avec un bref commentaire visant à donner des pistes pour leur évaluation.

4.1 CADRE GENERAL A METTRE EN PLACE POUR L'AMELIORATION DES PERFORMANCES ENERGETIQUES EN URBANISME

La définition d'une stratégie globale pour l'amélioration des performances environnementales en urbanisme et aménagement du territoire devrait contribuer à améliorer l'efficacité des outils d'intervention dans ce domaine. Cela implique que soient déterminés entre les pouvoirs publics fédéraux, régionaux, locaux des objectifs communs en vue de la réduction de l'effet de serre qui fourniraient des instructions plus détaillées pour l'élaboration de politiques sectorielles dans les domaines de l'affectation du sol, de la composition urbanistique, dans les stratégies de production et de distribution d'énergie ou encore dans le

secteur de la conception et de la réalisation de bâtiments. Il s'agit aussi de définir les principes de coordination des politiques (subsidés, taxations, réglementations, etc.), ce qui empêcherait les conflits futurs entre instruments d'intervention. Une stratégie globale et transversale est aussi de nature à favoriser l'acceptation des instruments utilisés par les citoyens.

Il s'agit aussi de coordonner les instruments réglementaires et non réglementaires. On peut mentionner l'articulation nécessaire entre les politiques du logement ou du développement d'activités économiques et les stratégies mises en oeuvre en matière de développement territorial. Les préoccupations d'efficacité énergétique ne concernent pas que l'organisation spatiale du bâti mais aussi les comportements de mobilité des biens et des personnes ou encore les modes de gestion des bâtiments.

Enfin, comme le relève le rapport de l'OCDE déjà cité, il s'agit de mettre l'accent sur l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les ensembles bâtis et les structures urbaines existantes. Il n'existe pas, dans la plus part des pays, de cadre réglementaire qui concerne les bâtiments existants et l'on compte donc que les instruments non réglementaires (subsidés, taxes, assistance...) joueront un rôle important.

4.2 MESURES RELATIVES A LA PLANIFICATION DE L'USAGE DU SOL

L'effort de planification des usages du sol est à continuer en vue de développer des formes urbaines tendant à minimiser les besoins énergétiques. On vise entre autre la mixité raisonnée des programmes permettant une mutualisation des demandes énergétiques, une optimisation des systèmes, une économie d'échelle des infrastructures ; on peut pointer aussi la densité mesurée de l'occupation du sol, privilégiant la compacité des bâtiments tout en maintenant un fort potentiel d'apports solaires.

Diverses pistes sont à poursuivre :

- transposition des options du SDER en mesures opérationnelles, notamment en ce qui concerne la densification des centres et les actions d'amélioration de la qualité de l'habitat dans les noyaux urbains et villageois,
- prise en compte des facteurs énergétiques et climatiques dans la révision des plans de secteur,
- évaluation énergétique des schémas, plans d'aménagement et règlements,
- promotion de lotissements basse-énergie, alternative au modèle 4 façades et favorisant la création de réseaux de chaleur.

4.3 MESURES RELATIVES A LA COMPOSITION URBANISTIQUE

La recherche sur la forme urbaine mérite d'être poursuivie en vue de dégager des modes d'implantation, des articulations volumétriques performantes sur le plan énergétique et adéquates sur le plan environnemental.

On peut citer des mesures à prendre telles que :

- révision des règlements régionaux d'urbanisme et implémentation de la directive européenne en matière d'isolation
- élaboration de méthodologies et d'instruments d'évaluation de règlements communaux et de demandes de permis
- prise en compte des aspects énergétiques pour la restauration du patrimoine bâti et pour l'intégration d'architectures bio-climatiques et d'équipements dans les espaces urbains protégés.

On peut aussi mentionner des mesures incitatives (sensibilisation et recommandations en matière d'urbanisme) voire une augmentation des primes (code du logement, primes énergie) pour des projets d'habitat groupé valorisant les performances énergétiques.

4.4 MESURES FIXANT LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES BATIMENTS

Quoique cet aspect relève principalement de choix architecturaux, des mesures urbanistiques peuvent contribuer à une meilleure adéquation des caractéristiques des bâtiments :

- introduction de matériaux nouveaux dans les règlements relatifs à l'enveloppe du bâti
- mesures permettant une bonne adéquation des surfaces vitrées en fonction de l'orientation
- mesures de contrôle des règles en matière d'isolation thermique et de ventilation (certification et enquête « as build »).

4.5 MESURES TENDANT A OPTIMISER LES SYSTEMES ENERGETIQUES

Deux mesures concernent la dimension urbanistique :

- l'optimisation de l'organisation spatiale des bâtiments et des voiries permettant une bonne desserte par les réseaux de chaleur et d'énergie
- l'intégration visuelle des équipements techniques, notamment ceux relatifs aux énergies renouvelables.