

Relation bâtiment - environnement

Code	Description succincte du critère d'évaluation
1.1	Limiter l'impact du bâtiment sur son environnement et l'aménagement extérieur correspondant

1. Objectif & délimitation du thème

L'évaluation du caractère durable d'un bâtiment commence par l'évaluation des caractéristiques du bâtiment en tant que tel: la conception, les solutions techniques appliquées et processus associés. Il convient toutefois aussi de replacer le bâtiment dans son contexte; tout bâtiment se trouve en effet sur un site déterminé, dans un environnement réel. Dans le contexte de la construction durable, il est par conséquent tout aussi important d'évaluer comment ces facteurs externes ont été pris en compte dans les solutions retenues pour le bâtiment.

Dans le cadre de ce thème, on évaluera des aspects directement liés au bâtiment et à son site ainsi qu'à son environnement direct. Il s'agit donc toujours d'une évaluation au niveau du bâtiment. Il en va de même pour les bâtiments contenant plusieurs unités d'habitation, dont on n'évaluera donc pas une unité spécifique.

L'évaluation de ce thème n'est pas non plus une évaluation urbanistique. Certains aspects liés à l'emplacement du bâtiment dans l'environnement urbanistique seront toutefois évalués dans le cadre du thème "Mobilité". Un autre aspect lié à l'emplacement (la proximité des commodités) sera évalué au chapitre "Qualité d'utilisation". La gestion de l'eau sur le site (tamponnage et infiltration) est pris en compte dans le thème "Eau".

2. Indicateur(s)

Concernant le thème "Relation entre le bâtiment et son environnement" nous avons défini deux sous-thèmes :

- Impact sur l'environnement direct
- Utilisation efficace et écologique du site

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Impact sur l'environnement direct

Divers aspects doivent être pris en compte lorsque l'on veut vérifier l'impact d'un bâtiment sur son environnement direct :

- Ensoleillement des propriétés voisines : en cas de nouvelle construction et de rénovation, il faut vérifier si le bâtiment bloque le rayonnement solaire d'une propriété voisine. D'une part en raison de la pénétration de lumière du jour dans le bâtiment (façades avec fenêtres), d'autre part en raison du blocage éventuel des rayons solaires sur les panneaux solaires (toitures).
- Pollution lumineuse : deux aspects sont importants ici : d'une part, la limitation des rayons lumineux ascendants (envoyés vers le ciel) et d'autre part, la limitation de l'apport de lumière sur les propriétés voisines.
- Atteinte à la vie privée des bâtiments existants : ce point peut être vérifié en tirant, à l'aide de plans de construction et de plans des abords, des lignes de vision partant du bâtiment évalué vers les bâtiments voisins, en tenant compte des obstacles existants ou prévus (arbres, haies, clôtures,...).
- Effets du vent : il convient de prendre ici en considération, si relevant, les effets d'aspiration, la pression éolienne accrue sur les bâtiments environnants, la gêne et les risques liés au vent.
- Îlots de chaleur : il faut éviter que l'environnement se réchauffe localement en prévoyant de la végétation et des matériaux de couleur claire et peu réfléchissante.

Utilisation efficace et écologique du site

Pour l'évaluation de l'utilisation du site, plusieurs aspects sont considérés:

- Rapport entre la surface utile et la surface au sol
- Remplissage de la surface extérieure résiduelle autour du bâtiment
- Utilisation de terrain à faible valeur écologique
- Utilisation de zones déjà construites
- Utilisation de zones polluées assainies
- Protection et/ou amélioration de la valeur écologique du terrain

3. Méthode d'évaluation

Impact sur l'environnement direct

Ensoleillement des propriétés voisines :

Le blocage du rayonnement solaire pour les propriétés voisines réduit le confort visuel des utilisateurs de ces bâtiments. Cela peut en outre entraîner d'autres problèmes plus importants si des panneaux solaires se retrouvent à l'ombre, dans la mesure où cela peut réduire l'efficacité des systèmes solaires des bâtiments voisins.



L'évaluation de cet aspect repose par conséquent sur la mise à l'ombre de toitures jusqu'alors exposées au soleil ainsi que le pourcentage de surfaces de façade précédemment au soleil (façades avec fenêtres) se retrouvant désormais à l'ombre en raison du bâtiment à évaluer ou de nouveaux obstacles (prévus) bloquant le rayonnement du soleil (par exemple clôtures, plantations).

L'évaluation se fait en projetant l'ombre du bâtiment et des autres barrières, supposant que le soleil est orienté plein sud et en faisant appel à l'angle moyen d'ensoleillement en Belgique le 21 mars (voir illustration ci-dessous).

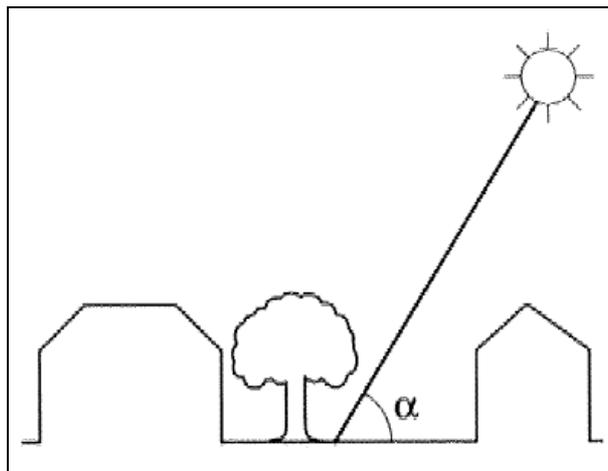


Figure 1 : Illustration schématique de la définition de l'angle d'élévation

Comme moyenne belge nous utilisons l'angle d'incidence du soleil au midi solaire de la station météorologique d'Uccle ($50^{\circ}48'$ latitude nord). Cet angle est de $39^{\circ}15'$ (au 21 mars).

Le score correspondant à cet aspect est obtenu comme suit :

- Si la surface du toit (ou une partie de celle-ci) des bâtiments voisins est ombragée, **0 point** sont attribués, quel que soit le pourcentage de surface de façade ombragée (en raison du blocage de panneaux solaires existants ou susceptibles d'exister à l'avenir)

OU

- **1 point** est attribué lorsqu'une surface comprise entre 20 et 50% de la surface de façade jusqu'alors non ombragée des façades avec fenêtres se retrouve à l'ombre à cause du bâtiment à évaluer

OU

- **2 points** sont attribués lorsque moins de 20% de la surface de façade jusqu'alors non ombragée des façades avec fenêtres se retrouve à l'ombre à cause du bâtiment à évaluer.

Lorsqu'une surface verte extérieure (semi-)publique (par exemple un parc communal, le jardin communautaire d'un immeuble à appartements,...) jusqu'alors non ombragée le devient, **au maximum 1 point** est attribué (en raison de la perte de qualité de l'espace vert extérieur).



NOTES

RENOVATION

Dans le cas d'une rénovation, il faut tout d'abord déterminer la situation initiale (dans les conditions d'ensoleillement du 21 mars à 12h00).

Si le bâtiment rénové ne crée pas d'ombre supplémentaire sur les bâtiments voisins, **2 points** sont automatiquement accordés; si le bâtiment rénové augmente l'ombrage sur les bâtiments voisins, 0 points sont attribués.

REMARQUE GENERALE

Dans le cas de logements collectifs (appartement), il faut considérer le bâtiment dans son entièreté pour déterminer l'ombrage mais les points sont attribués à chaque logement qui constitue l'immeuble.

Pollution lumineuse

La pollution lumineuse est un aspect étroitement lié à l'emplacement du bâtiment. Si le bâtiment est implanté dans un environnement possédant peu de sources lumineuses, les exigences seront plus sévères que pour les zones possédant déjà des niveaux d'éclairage élevés. C'est pourquoi, dans le cadre de la pollution lumineuse, les zones types suivantes sont définies:

Catégorie de zone	Type de zone	Environnement lumineux	Exemples
E1	Zone naturelle	Environnement à ambiance lumineuse intrinsèquement noire	Zone naturelle
E2	Zone rurale	Environnement à faible luminosité	Zones industrielles et résidentielles rurales
E3	Zone urbanisée	Environnement à luminosité moyenne	Zones industrielles et résidentielles urbanisées
E4	Centre urbain	Environnement à forte luminosité	Centre urbain combinant fonctions résidentielles et commerciales

Deux aspects sont évalués pour ce sujet : l'impact sur la luminescence du ciel et la valeur de l'éclairage intrusif induit sur les propriétés voisines.

- **Impact sur la luminescence du ciel**

Celui-ci est déterminé en calculant l'UFF (Upward light Flux Fraction) des luminaires extérieurs (appelés candélabres en éclairage public). L'UFF est le rapport entre le flux émis dans l'hémisphère supérieur et le flux total sortant du luminaire



Ce paramètre quantifie le flux émis directement vers l'hémisphère supérieur, c'est-à-dire perdu vers le ciel, pour une inclinaison donnée. Il permet aussi d'apprécier la capacité que détient un luminaire de maîtriser la pollution lumineuse.

UFF = flux lumineux ascendant / flux lumineux total du luminaire.

Le flux lumineux ascendant est le flux lumineux (exprimé en lumens) émis dans un angle (α) compris entre 90 et 180° par rapport à la verticale (orientée vers le bas).

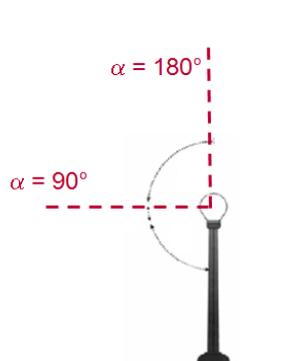


Figure 2 : Localisation des angles $\alpha = 90^\circ$ et $\alpha = 180^\circ$ par rapport au candélabre

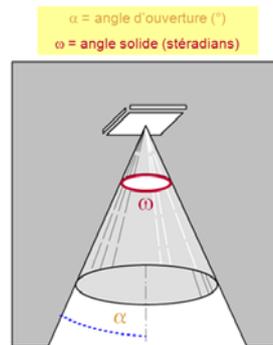


Figure 3 : Cône d'émission lumineuse vers le bas (angle d'ouverture α)

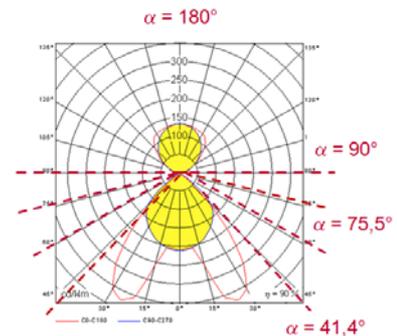


Figure 4 : Représentation de l'angle α sur le diagramme polaire

1 point est attribué si l'éclairage extérieur du bâtiment répond à l'exigence suivante:

Catégorie de zone	UFF (%)
E1	0
E2	0 - 5
E3	0 - 15
E4	0 - 25

- **Limitation de la lumière intrusive (limitation de la pénétration de la lumière dans les bâtiments voisins)**

Cet élément est évalué en mesurant l'éclairement (exprimé en lux) sur le plan vertical au droit des baies des bâtiments environnant. Cette mesure peut se faire à l'aide d'un luxmètre.





Figure 5 : Illustration du concept de lumière intrusive

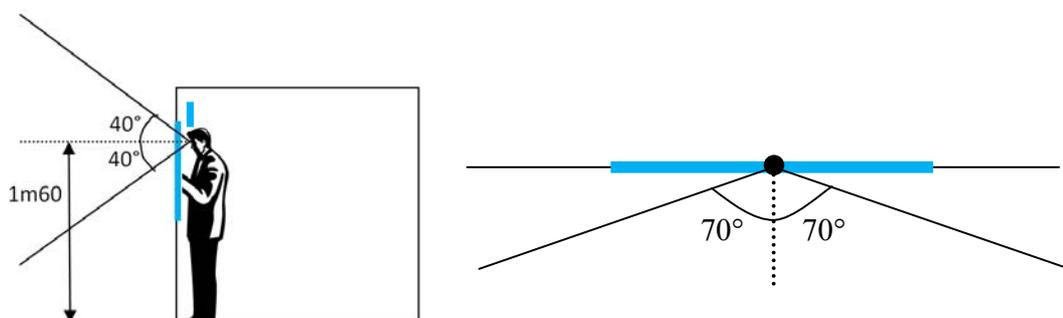
1 point est attribué si la valeur de l'éclairement – à la fois engendré par l'éclairage extérieur du bâtiment et les autres éclairages déjà présents (éclairage public, éclairage des autres bâtiments) – est inférieure à la valeur reprise dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Conditions	Catégorie de zone			
		E1	E2	E3	E4
Valeur d'éclairement sur le plan vertical (E_y)	Avant 23h00 et après 6h00	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
	Entre 23h00 et 6h00	0* lux	1 lux	2 lux	5 lux

* Remarque : des valeurs jusqu'à 1 lux sont acceptées pour l'éclairage public

Atteinte à la vie privé des bâtiments existants

Cet aspect est évalué sur base des plans du bâtiment et des environs. Ces plans doivent permettre de tracer des lignes de vision, au rez-de-chaussée, à partir des fenêtres, à une hauteur de 1.60m, et, à l'étage supérieur du bâtiment, à partir des fenêtres, à une hauteur de 1.60m, vers les bâtiments voisins existants, en tenant compte des obstacles existants et prévus (par exemple clôtures, plantations) pour une distance de vision maximale de 10m. Ces lignes de vision doivent être tirées sous un angle de 140° à l'horizontale et un angle de 80° à la verticale (le champ de vision humain) – voir illustration ci-dessous :



- **2 points** sont attribués lorsqu'il n'existe aucune ligne de vision directe à partir du bâtiment vers les fenêtres des bâtiments existants.

NOTES

RENOVATION

Dans le cas d'une rénovation, les points seront attribués de la manière suivante:

2 points sont attribués lorsque toutes les vues sur le voisinage sont supprimées

1 point est attribué lorsque aucune nouvelle vue n'est créée

0 point sinon

Effets du vent

Cet aspect ne doit être pris en considération que lorsque l'une des conditions suivantes est remplie :

- La hauteur du nouveau bâtiment est supérieure à 25 m.
- La hauteur du nouveau bâtiment est deux fois plus élevée que la hauteur moyenne des bâtiments environnants. Il faut ici prendre en considération tous les bâtiments dans un rayon correspondant à deux fois la longueur du bâtiment (plus grand côté).
- La hauteur du nouveau bâtiment est plus de 4 fois supérieure à la longueur du bâtiment (plus grand côté).

1 point est attribué lorsqu'une étude du vent a été effectuée en tenant au minimum compte des aspects suivants :

- Effets d'aspiration
- Pression accrue du vent sur les bâtiments environnants
- Gêne et risques liés au vent dans l'environnement immédiat du bâtiment

ET

On attribue **1 point** lorsque cette étude du vent permet de démontrer que

- Le nombre de jours avec une gêne due au vent est inférieur à 35
- Le nombre annuel d'heures présentant des risques est inférieur à 90

OU

- Les mesures nécessaires (par exemple placement de paravents tels qu'éléments paysagers, plantations,...) ont été prises au niveau de la conception, de façon à satisfaire aux exigences susmentionnées en matière de gêne due au vent et d'heures à risques.

Définitions :

Jours de gêne due au vent : nombre d'heures par an où l'on dépasse une vitesse horaire moyenne du vent de 5 m/s à une hauteur de 1m75, divisée par 24.

Heures à risques : nombre d'heures par an où l'on dépasse une vitesse moyenne horaire du vent de 15 m/s à une hauteur de 1m75.

Lorsque cet aspect n'est pas d'application, **2 points sont attribués par défaut.**



NOTE

RENOVATION

Si une étude démontre qu'il est impossible d'améliorer la situation existante, 2 points sont accordés. De même, si cette étude préconise des mesures pour améliorer la situation existante et que celles-ci sont mises en œuvre, 2 points sont également accordés.

Îlots de chaleur – réchauffement urbain

Des îlots de chaleur peuvent se former lorsque la chaleur absorbée pendant la journée est supérieure à celle éliminée pendant la nuit. On peut considérer le réchauffement du toit de la même manière, mais dans ce cas à l'échelle du bâtiment individuel.

Ce genre de réchauffement peut être évité en prévoyant suffisamment de végétation sur le terrain, en évitant les grandes surfaces durcies sombres (par exemple parking) et en évitant les surfaces de toit nues.

- **1 point** est attribué lorsqu'au moins 50% de la surface du toit est recouverte par une toiture verte, un élément aquatique ou du gravillon.

OU

1 point est attribué lorsqu'au minimum 75% de la surface du toit est recouverte d'un matériau affichant un facteur de réflexion énergétique supérieur ou égal à 30%.

ET

- **1 point** est attribué lorsqu'au moins 50% de toutes les surfaces durcies du terrain répondent à toute combinaison possible de :
 - Mise à l'ombre par la végétation – pour calculer l'ombrage, il faut prendre l'angle du rayonnement solaire au midi solaire du 21 juin pour la station météorologique d'Uccle (62°38'). Pour les nouvelles plantations, il faut travailler avec une croissance de 5 ans.
 - Utilisation de matériaux de couleur claire affichant un facteur de réflexion énergétique supérieur ou égal à 30%.

Le facteur de réflexion énergétique peut être mesuré à l'aide d'un spectrophotomètre ou recherché dans la documentation relative au produit ou les informations bibliographiques. Parmi les exemples de matériaux à prendre en considération, citons le béton blanc, les carreaux de verdure,...

Utilisation efficace et écologique du site**Rapport entre surface utile nette et surface au sol**

On calcule ici le rapport entre la somme de toutes les surfaces intérieures du bâtiment et la surface au sol totale occupée par le bâtiment :

$$E = A_{\text{nette}} / A_{\text{sol tot.}}$$



Seule la surface intérieure avec une hauteur $\geq 1.5\text{m}$ peut être prise en considération dans A_{nette} .

- **1 point** est attribué lorsque l'exigence suivante est remplie :
 - Pour les habitations monofamiliales : $E > 2$
 - Pour les immeubles à appartements : $E > 3$

OU

- **2 points** sont attribués si l'exigence suivante est remplie :
 - Pour les habitations monofamiliales : $E \geq 2.5$
 - Pour les immeubles à appartements : $E \geq 4$

Aménagement de l'espace extérieur résiduel

Pour évaluer l'aménagement de l'espace extérieur disponible, on applique les principes du facteur de surface biotope (BAF – Biotope Area Factor). Le but ici n'est pas d'évaluer la biodiversité du site mais bien la façon de remplir l'espace extérieur disponible. C'est pourquoi tous les aspects du BAF (par exemple façades vertes) ne sont pas comptabilisés et seulement l'espace extérieur résiduel disponible sur le terrain est considéré.

Le BAF modifié par RefDuWo est calculé sous forme de rapport entre la surface écologique utile et l'espace extérieur disponible (surface totale de la parcelle diminuée de la surface au sol du bâtiment) :

$$\text{BAF}_{\text{mod RefDuWo}} = A_{\text{util. écolog.}} / (A_{\text{parcelle tot.}} - A_{\text{surf. sol bâtim.}})$$

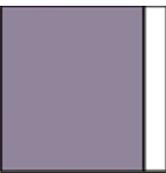
Pour calculer la surface écologique utile, des facteurs de pondération sont utilisés pour les différents types d'espaces extérieurs :

$$A_{\text{util. écolog.}} = \sum W_i \times A_i$$

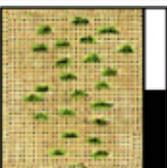
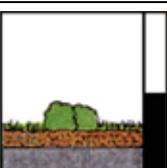
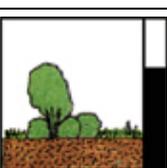
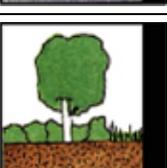
Pour :

W_i = facteur de pondération pour un type d'espace extérieur donné

A_i = surface du type d'espace extérieure donné

Type de surface		Facteur de pondération	Descriptif
	Surface imperméable	0.0	La surface est imperméable aussi bien à l'air qu'à l'eau Pas de végétation (par exemple: béton, asphalte, couches avec sous-sol imperméable)



	Surface partiellement imperméable	0.3	La surface est perméable à l'eau et à l'air. Pas de végétation (exemples : briques, dalles de mosaïque, dalles avec sous-couches de sable ou de graviers)
	Surface semi-ouverte	0.5	La surface est perméable à l'eau et à l'air Infiltrations possibles Présence de végétation (exemples : gravier recouvert de verdure, dalles de gazon,...)
	Surface avec végétation sur mince couche de substrat	0.5	Surface avec végétation sur constructions souterraines ou toits plats avec moins de 80cm de couche de substrat
	Surface avec végétation sur épaisse couche de substrat	0.7	Surface avec végétation (intensive), pas en plein sol mais avec une couche de substrat supérieure à 20cm
	Surface avec végétation en plein sol	1.0	Végétation en plein sol, disponible pour flore et faune

Source : "A green city center - BAF - Biotope area factor"

- **1 point** est attribué si le $BAF_{\text{mod RefDuWo}} \geq 0.60$
- OU**
- **2 points** sont attribués si le $BAF_{\text{mod RefDuWo}} \geq 0.70$

NOTE

S'il n'y a pas de surface extérieure résiduelle, 0 points sont attribués

Utilisation de terrains à faible valeur écologique

Pour la construction d'un logement, il faut éviter au maximum de construire dans des zones de grande valeur écologique. Il faut donc tout d'abord évaluer la valeur écologique du site concerné, en tenant compte de l'affectation du sol et de la valeur biologique du terrain. La valeur écologique intrinsèque de la zone considérée peut être déterminée en combinant ces aspects .



Affectation du sol

Pour la Flandre et Bruxelles, l'affectation du sol peut être vérifiée à l'aide du GIS Vlaanderen via <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/bodemgebruik/>. On établit une distinction entre les 20 types d'utilisation de sol suivants :

1. Constructions de centre urbain
2. Autres constructions
3. Infrastructures industrielles et commerciales
4. Autres infrastructures
5. Infrastructure portuaire
6. Infrastructure d'aéroport
7. Zone urbaine verte
8. Agriculture
9. Prairies
10. Prairies alluvionnaires
11. Vergers
12. Forêts de feuillus
13. Forêts de conifères
14. Forêts mélangées
15. Landes
16. Plages et dunes
17. Slikke et schorre (terres recouvertes à marée basse ou haute)
18. Autoroutes
19. Chemins régionaux
20. Eau

Pour la Wallonie, on peut faire appel à un site Web similaire, en l'occurrence <http://cartopro3.wallonie.be/COSW/viewer.htm>. Pour la Wallonie, on établit une distinction entre les types d'occupation du sol suivants :

1. Ilots urbains
2. Espaces d'activité économique, de service et d'équipement communautaire
3. Friches, ruines, bâtiments abandonnés
4. Autres terrains artificialisés
5. Réseaux routiers et ferroviaires et espaces associés
6. Zones portuaires
7. Aéroports et aérodromes
8. Extraction de matériaux (mines)
9. Décharges
10. Espaces verts urbains
11. Equipements sportifs et de loisirs de plein air
12. Vergers productifs
13. Prairies
14. Friches agricoles
15. Forêts de feuillus
16. Forêts de conifères
17. Forêts mélangées



18. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée
19. Marais intérieurs
20. Tourbières
21. Cours, voies et plans d'eau

Valeur biologique

Pour la Flandre et Bruxelles, la valeur biologique du terrain peut être déterminée à partir des cartes d'évaluation biologique disponibles via <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/bwvk/>. Ces cartes répertorient l'utilisation du sol, la végétation et les éventuels petits éléments paysagers. À chaque zone est associé un jugement de valeur reposant sur des critères de rareté, de qualité biologique, de fragilité et de remplaçabilité. Les évaluations possibles sont les suivantes :

- Biologiquement très précieux (vert foncé)
 - Biologiquement précieux (vert clair)
 - Biologiquement peu précieux (blanc)
 - Zones faunistiquement importantes (hachurage rouge)
-
- Lorsque le terrain de construction se trouve dans une zone avec une valeur biologique "faunistiquement importante", **0 points** sont attribués, quelle que soit l'affectation du sol.
 - **1 point** est attribué si le terrain de construction se trouve dans une zone d'affectation de type 1 à type 4
- OU**
- **1 point** est attribué si le terrain de construction se situe dans une zone dont la valeur biologique est évaluée comme "biologiquement peu précieuse".

NOTE

RENOVATION

1 point est automatiquement attribué pour autant qu'aucune extension ne se fasse sur une zone dont la valeur biologique est évaluée comme "biologiquement peu précieuse"

Utilisation de zones déjà construites

Afin de limiter l'utilisation de zones non exploitées pour des projets de construction de logements neufs, la réutilisation de zones déjà construites est encouragée.

Pour ce faire, il faut vérifier dans quelle mesure la nouvelle surface construite (occupation au sol du bâtiment + surfaces durcies) est construite sur des zones déjà construites auparavant. À cet effet, toutes les constructions pour applications industrielles, commerciales ou résidentielle au cours des 50 dernières années sont prises en compte.



- **1 point** est attribué si la nouvelle surface construite est réalisée sur un terrain situé dans une zone précédemment construite

ET

- **1 point** est attribué si au minimum 50% de la nouvelle surface construite est réalisée sur une surface précédemment construite.

NOTE

RENOVATION

Dans le cas d'une rénovation, **2 points** sont automatiquement attribués pour autant qu'il n'y ait pas une extension dont la surface au sol soit de plus de 75% de la surface initialement construite.

Si l'extension au sol de la rénovation a une surface supérieure à 75% de la surface initialement bâtie, **1 point** est attribué.

Utilisation de zones polluées assainies

Le but est de stimuler positivement l'utilisation, à des fins utiles, de zones polluées qui autrement ne seraient pas assainies et réutilisées. Pour être qualifiées de zones polluées, il faut qu'une étude de terrain confirme la pollution avec obligation d'assainissement, et qu'il existe des possibilités d'assainissement pour le type d'affectation "zone habitable", conformément à la législation régionale.

- **1 point** est attribué lorsque le terrain faisant l'objet du projet a été qualifié de "pollué" et lorsque il peut être démontré que l'assainissement du terrain sera ou a été effectué préalablement au début des travaux de construction.

Préservation et/ou amélioration de la valeur écologique du terrain

Préservation d'éléments existants présentant une valeur écologique

Tous les éléments existants ayant une valeur écologique situés sur le terrain de construction doivent être préservés au maximum.

- Les arbres d'une épaisseur de tronc supérieure à 1m de diamètre ou les arbres présentant une valeur écologique considérable, doivent systématiquement être préservés.
 - Les cours d'eau ou les zones aquatiques doivent être maintenues dans l'état où elles se trouvaient avant le début des travaux de construction. En d'autres termes, les cours d'eau ne peuvent être déplacés, ni couverts, et les zones humides ne peuvent être asséchées.
- **1 point** est attribué si les exigences susmentionnées sont remplies.



Amélioration de la valeur écologique du terrain

Il est important ici de démontrer que les efforts nécessaires ont été fournis pour préserver, et si possible améliorer, la valeur écologique du terrain. Cela se fait en désignant (via le maître d'ouvrage ou l'équipe de construction) un écologiste qualifié qui émettra un avis compétent. Il convient de rédiger un rapport portant sur la protection et l'amélioration de la valeur écologique du site, avec des recommandations pratiques. Ce rapport doit reposer sur une visite et une inspection du terrain, préalablement aux travaux de construction et aux préparatifs sur le terrain. Par ailleurs, à la fin des travaux de construction, il faut démontrer que les recommandations de l'écologue ont effectivement été appliquées.

- **1 point** est attribué si les exigences susmentionnées ont été remplies.

Densité de population

Un autre point-clé à prendre en considération pour une utilisation efficace du site est l'occupation du sol sur le terrain et la densité de population globale. Comme il ne s'agit pas ici d'une évaluation au niveau urbanistique, la densité de population en termes de nombre de logements à l'hectare n'est pas évaluée.

Une autre façon de mesurer la densité de population pourrait consister à prendre en considération l'occupation au sol du bâtiment sur le terrain. Cela pourrait toutefois donner des résultats ambigus, comme le démontrent les exemples simples qui suivent :

- Petit terrain – beaucoup de surface occupée → grande occupation du sol = positif ?
- Grand terrain – peu de surface occupée → petite occupation du sol = négatif ?
- Quid d'un grand terrain + grande villa → grande occupation du sol = positif /négatif

Il n'est donc pas possible d'associer de manière claire une évaluation positive ou négative à l'importance du facteur d'occupation du sol. C'est pourquoi ce facteur ne sera pas repris dans l'évaluation d'utilisation du site. Il s'agira toutefois de toute évidence d'un point-clé lors de la conception.



4. Informations requises en vue de l'évaluation

Pour certains indicateurs, l'évaluation peut se faire au cours de la phase de conception, pour d'autres, il faudra attendre la fin de construction du bâtiment et de l'aménagement extérieur.

Informations nécessaires pour chacun des indicateurs :

- Ensoleillement des propriétés voisines
 - Plans de projection de l'ombre du bâtiment (et autres barrières prévues) sur les propriétés voisines et les environs pour un angle d'incidence du soleil de 39°15'
- Pollution lumineuse
 - Informations nécessaires pour chaque armature lumineuse :
 - Flot de lumière par armature (lumens)
 - UFF – déterminé à partir de la valeur code du flux CIE (défini dans la publication CIE n°52 (1982) et identique au code flux CEN plus récent (EN 13032-2:A-2004) : le flux ascendant est égal à (100 - .N4), pour .N4 étant le quatrième chiffre du code de flux.
→ Le code de flux CIE est une donnée-produit à livrer par le fournisseur – on ne la retrouve pas encore couramment dans les catalogues mais on peut la trouver facilement à l'aide d'un logiciel gratuit (par exemple DIALux).
 - Valeur de l'éclairage mesurée sur le plan vertical du seuil de la parcelle à hauteur de la moitié de la façade voisine.
- Atteinte à la vie privée
 - Lignes de vision tirées à partir des plans du bâtiment et de ses abords
- Effets du vent
 - Étude du vent, mentionnant les différents effets du vent et les éventuelles mesures prises pour les réduire au maximum
- Îlots de chaleur
 - Plans, directives et devis au cours de la phase de conception et/ou contrôle après mise en service (pour le toit et l'aménagement extérieur, aussi bien plantations que surfaces durcies)
 - Facteur de réflexion énergétique des surfaces durcies, obtenu par mesure ou information-produit
- Rapport entre la surface utile nette – la surface au sol
 - Calcul à partir des plans
- Aménagement de l'espace extérieur résiduel
 - Plans et devis de l'aménagement extérieur tout autour du bâtiment et/ou contrôles après exécution
- Utilisation de terrains à faible valeur écologique
 - Détermination de l'utilisation de l'espace et/ou de la valeur biologique à l'aide de GIS Vlaanderen ou Portail Cartographique de la Région wallonne
- Utilisation de terrains précédemment construits
 - Plans de la situation précédente et nouvelle, avec indication des zones de chevauchement.



- Utilisation de zones polluées assainies
 - Évaluation par des experts du terrain qualifié de "pollué"
 - Présentation de (plans en vue de) l'assainissement du terrain
- Préservation et/ou amélioration de la valeur écologique du terrain
 - Directives de protection d'éléments précieux
 - Contrôle de la protection pendant l'exécution des travaux
 - Rapport d'un écologiste qualifié, y compris avec recommandations d'amélioration
 - Contrôle des mesures effectuées sur la base du rapport de l'écologiste

5. Niveaux de performance et score

Au maximum 20 points peuvent être obtenus, dont 10 pour le thème "impact sur l'environnement direct" et 10 pour le thème "utilisation efficace et écologique du site".

La détermination des niveaux de prestations ne se fait pas à l'aide de facteurs de pondération mais plutôt sur base d'un nombre de points à obtenir pour chaque thème et d'un score total minimal.

Les niveaux ont été définis comme suit :

Score	Critères
A	<ul style="list-style-type: none"> • 15 points au total • Minimum 6 points pour chacun des thèmes
B	<ul style="list-style-type: none"> • 13 points au total • Minimum 5 points pour chacun des thèmes
C	<ul style="list-style-type: none"> • 11 points au total • Minimum 4 points pour chacun des thèmes
D	<ul style="list-style-type: none"> • 8 points au total • Minimum 3 points pour chacun des thèmes
0	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de 8 points

6. Liens avec d'autres thèmes

Certains aspects liés à l'emplacement du bâtiment dans son environnement urbanistique sont évalués dans le cadre du thème "Mobilité". Un autre aspect lié à l'emplacement (la proximité des commodités) est évalué au chapitre "Qualité d'utilisation". La gestion de l'eau sur le site est reprise dans le thème "Eau".



7. Informations de base et références

- LEnSE – Methodology Development towards a Label for Environmental, Social and Economic Buildings – <http://www.LENSEbuildings.com>
- A. Deneyer, “Mechanische zon”, WTCB-Dossiers – Katern nr. 3 – 4ème trimestre 2005
- CIE - Commission Internationale de l'Eclairage (International Commission on Illumination) : CIE 150:2003 “Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations”
- A green city center - BAF - Biotope area factor, site web http://141.15.4.17/umwelt/landschaftsplanung/bff/index_en.shtml
- Praktische handleiding voor de bouw en renovatie van kleine gebouwen – Praktische aanbeveling TER05 “Zorgen voor een zo groot mogelijke ecologische productiviteit” – Leefmilieu Brussel – Infofiches Eco-Bouwen – octobre 2008
- Code for Sustainable Homes – Technical Guide, Department for Communities and Local Government, mars 2007
- BREEAM Offices 2008 Assessor Manual, BRE Environmental & Sustainability Standard, BES 5055: ISSUE 2.0, BRE Global, août 2008
- Leed for Homes Rating System, USGBC, janvier 2008
- Service level agreements voor PPS-projecten – Inhaalbeweging jeugdverblijfsinfrastructuur via alternatieve financiering, evr-Architecten, février 2008
- Neufert – Architects’ Data – third edition, E. and P. Neufert, 2000
- NBN EN 1838: Lighting applications – Emergency lighting, 1999
- EN 1991-1-4:2004-NL - Eurocode 1: Belasting op constructies - Deel 1-4 : Algemene belastingen: Windbelastingen, CEN, 2005
- Windhinder ten gevolge van hoogbouw: nieuwe criteria? – L. de Nijs, B. van den Berg – Bouwfysisca, vol 10, p. 20-24, 1999
- GIS Vlaanderen - <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/bodemgebruik/> en <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/bwk/>
- Portail Cartographique de la Région wallonne - <http://cartopro3.wallonie.be/COSW/viewer.htm>



Aperçu des thèmes

	Intitulé du thème	Code
Chantier & processus de construction	Relation entre le bâtiment et son environnement	1.1
	Lieu de construction	1.2
	Utilisation du matériel	1.3
	Adaptabilité	1.4
Confort & santé	Confort thermique	2.1
	Confort acoustique	2.2
	Confort visuel	2.3
	Santé	2.4
Gestion	Énergie	3.1
	Eau	3.2
	Entretien	3.3
	Gestion des déchets pendant la phase d'utilisation	3.4
Valeur sociale	Accessibilité	4.1
	Protection contre les cambriolages	4.2
	Mobilité	4.3
	Qualité d'utilisation	4.4



CHANTIER

Code	Description succincte du critère d'évaluation
1.2	Les nuisances du chantier à l'égard des abords, de l'environnement et du voisinage sont limitées. Les déchets de chantier sont réduits à la source et/ou valorisés.

1. Objectif et délimitation du thème

Les activités qui se déroulent sur un chantier peuvent provoquer différentes formes de nuisances: nuisances sonores, poussière, perturbation du trafic, ... mais aussi avoir une incidence sur l'environnement à la suite de fuites et d'emploi de substances nocives, de pollution de l'eau, de consommation d'eau et d'énergie, ...

De plus, un chantier de construction produit aussi inévitablement des déchets. Ces déchets constituent d'une part une utilisation de matières premières, et d'autre part, ils faut les évacuer, ce qui génère aussi un impact sur l'environnement.

Un chantier durable s'efforce d'éviter (prévention) et de limiter (gestion) les nuisances et l'incidence sur les abords et l'environnement.

Le thème 'Sécurité et Santé du travailleur' n'est pas repris dans ce thème.

2. Indicateurs

Le thème 'Chantier' est subdivisé en deux parties.

Indicateur 1 – Maîtrise des risques environnementaux

Il y a lieu de fournir les efforts nécessaires pour éviter et/ou limiter **les nuisances pour le voisinage et l'impact** sur l'environnement générés par le chantier

Indicateur 2 – Gestion et prévention des déchets

Il y a lieu également de limiter autant que possible la production de **déchets** et de bien gérer les déchets produits au cours du processus de construction (en vue de leur valorisation)

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

3. Méthode d'évaluation

La construction d'un logement ou d'un complexe résidentiel est un processus au cours duquel différentes phases sont parcourues et différentes instances interviennent en vue d'aboutir à un certain résultat.

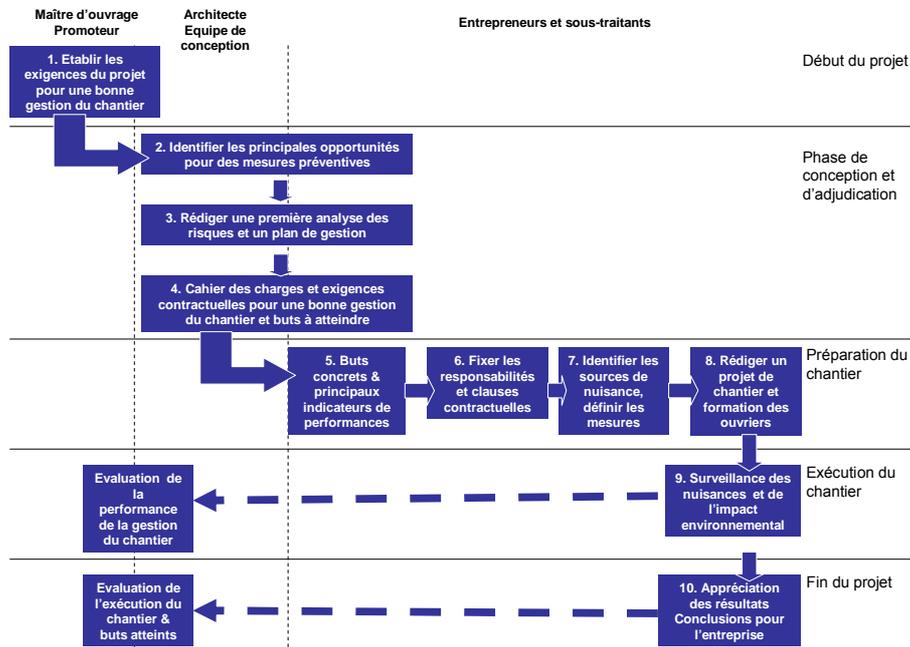
L'évaluation du thème Chantier débute par une évaluation du cheminement suivi: depuis les objectifs du maître d'ouvrage, en passant par le cahier des charges et la préparation du chantier, jusqu'à l'exécution des travaux et la réception, on vérifie si les différents acteurs concernés (maître d'ouvrage, architecte, entrepreneurs divers) ont prêté attention à l'environnement et aux déchets dans leurs travaux et leur planning et s'ils ont bien assumé leur responsabilité en la matière. Il s'agit d'une évaluation 'orientée processus', axée sur la démonstration de l'attention prêtée à l'environnement et au voisinage à travers les différentes étapes de la construction.

Par ailleurs, la manière dont les travaux sont exécutés fait aussi l'objet d'une évaluation. On contrôle, sur base des moyens engagés ou des efforts fournis, si le niveau d'ambition prédéterminé en ce qui concerne l'application de mesures de bonne et de meilleure pratiques a été atteint. L'exécution suivant les règles de bonne pratique ou de pratique supérieure relève principalement de l'entrepreneur (des entrepreneurs) concerné(s).

L'évaluation s'effectue au niveau du chantier, sur lequel différentes unités d'habitation (maisons ou appartements) peuvent être érigées.

Le score final pour ce thème vaut donc pour chaque unité d'habitation du site bâti.





Récapitulatif des parties concernées et des actions à entreprendre [inspiré du WRAP ¹]

Evaluation de l'indicateur 1 – Maîtrise des risques environnementaux

1.1 Processus

La bonne exécution d'un chantier commence par l'engagement du maître de l'ouvrage. Son engagement se traduit dans son programme d'exigences. Ensuite, l'architecte parcourt plusieurs étapes qui mènent aux descriptifs du cahier des charges et à un contrat avec l'entrepreneur ou les entrepreneurs, où est défini le niveau d'ambition à poursuivre (bonne/meilleure pratique).

L'évaluation consiste à vérifier si les différents acteurs ont bien assumé leur responsabilités au cours des phases préalables à l'exécution du chantier.

Maître de l'ouvrage

Le **Programme d'exigences** contient des dispositions claires concernant un chantier respectueux de l'environnement, limitant l'incidence des travaux sur l'environnement et le voisinage. Le maître de l'ouvrage doit aussi établir le **niveau d'ambition** (bonne pratique, meilleure pratique, ...) auquel les

¹ Achieving good practice – Waste Minimisation and Management, Guidance for construction clients, design teams and contractors, WRAP (Waste & Resources Action Programme), UK



entrepreneurs soumissionnaires doivent satisfaire dans leur pratique, et surveiller les tâches de l'architecte.

Architecte

Sur base du projet du bâtiment, l'architecte doit réaliser une première **analyse exploratoire des risques environnementaux**. Cette première analyse est destinée à prévoir, dès la phase de conception, une série de risques d'incidences ou de nuisances environnementales, et à éventuellement les prévenir en adaptant le projet.

Les thèmes à aborder lors de cette première analyse sont:

- Législation: environnement et permis
- Nuisances pour le voisinage: bruit, circulation, stockage, ...
- Emissions dans l'air et dans l'eau
- Utilisation et pollution du sol (y compris bilan des terres)
- Ecologie du site: Conservation des arbres et des plantes, lutte contre le compactage du sous-sol
- Techniques d'exécution:
 - Stabilité et vibrations
 - Utilisation de produits nocifs/dangereux

Cette analyse doit permettre de reprendre ensuite, dans le **cahier des charges**, des exigences en matière d'exécution à l'égard des thèmes cités. Le cahier des charges doit aussi imposer aux entrepreneurs soumissionnaires de réaliser une analyse des risques environnementaux liés aux activités de l'entreprise et de proposer des mesures de maîtrise des risques.

Si plusieurs entrepreneurs sont actifs sur le chantier (soit simultanément, soit successivement), le maître de l'ouvrage ou l'architecte doit également assumer la coordination de l'exécution du chantier respectueux de l'environnement. Cela implique qu'il/elle coordonne les actions des différents entrepreneurs en matière de respect de l'environnement afin qu'ils atteignent ensemble un niveau de performance suffisamment élevé.

Entrepreneur(s) concerné(s)

Avant le début des travaux, l'analyse des risques environnementaux déjà réalisée par l'architecte est complétée et des **mesures de gestion** sont proposées. En complément des éléments susmentionnés (législation, maintien de la valeur écologique, techniques d'exécution), l'entrepreneur montre, au début des travaux, comment il compte satisfaire aux exigences imposées en matière de bonne ou meilleure pratique par le maître de l'ouvrage.

Cette exigence s'applique à tous les entrepreneurs actifs sur le chantier. L'entrepreneur principal est également responsable de la mise en œuvre de la gestion environnementale par ses sous-traitants.



Remarque: Le passage en revue d'une check-list durant la phase de planification du chantier, la prise de mesures de prévention et de réduction, et le suivi du bon fonctionnement des mesures prises et des actions entreprises par l'entrepreneur peuvent être intégrés dans un système de gestion de l'environnement (par ex. ISO 14001, extension du système VCA, ...) au niveau de l'entreprise.

Score - Processus

Il est obligatoire de parcourir les étapes ci-dessus et de présenter les documents d'accompagnement (cahier des charges, programme d'exigences, analyse des risques, ...) pour obtenir un score pour le thème Chantier.

1.2 Bonne et meilleure pratique sur le chantier

Les travaux peuvent être réalisés suivant une bonne ou une meilleure pratique. La prise de certaines mesures avant/pendant/après l'exécution permet à l'entrepreneur de limiter l'incidence du chantier sur le voisinage et l'environnement. L'exécution du chantier relève de la responsabilité de l'entrepreneur (des entrepreneurs) actif(s) sur le chantier.

Selon le niveau d'ambition atteint, des points peuvent être obtenus lors de l'évaluation de l'indicateur Gestion des risques environnementaux. Tous les entrepreneurs – principal ou sous-traitants – doivent démontrer qu'ils satisfont au niveau d'ambition relatif aux activités qui les concernent². Dans le cas d'une relation entrepreneur principal-sous-traitant, l'entrepreneur principal doit démontrer que tous les sous-traitants satisfont au même niveau et qu'ils implémentent par conséquent un même degré de *mesures de meilleure pratique*.

Une série d'activités (par ex. information des riverains, maintien de la propreté des abords du chantier, ...) doivent être réalisées au niveau du chantier. Cela veut dire, en pratique, que le maître de l'ouvrage, l'architecte ou l'entrepreneur principal assure un rôle de coordonnateur.

Une distinction est faite entre les grands et petits **chantiers**. En effet, certaines mesures sont plus difficiles à implémenter pour les petits chantiers. Il est question de 'petit chantier' quand la surface bâtie totale est inférieure à **500 m²** (³). *Pour déterminer la surface totale, la surface de chacun des niveaux et des constructions annexes (terrasses, vérandas, garage, cabanes de jardin,...) sont additionnées.*

² Il se peut que des entrepreneurs ne doivent pas prendre certaines mesures pour de petits travaux et y satisfassent automatiquement de ce fait.

³ La plupart des maisons individuelles satisfont au critère 'petit chantier'. La distinction est basée sur la loi relative aux chantiers temporaires ou mobiles: arrêté royal du 19 janvier 2005 modifiant l'arrêté royal du 25 janvier 2001 concernant les chantiers temporaires ou mobiles.



L'évaluation de la bonne/meilleure pratique s'effectue sur base de documents justificatifs (photos, journal de chantier, documents types, factures, système de gestion de l'environnement, charte environnementale pour chantiers, ...) soumis par l'entrepreneur (les entrepreneurs).

1.2.1 Petit chantier

Bonne pratique

- Il est satisfait à toute législation pertinente:
 - Permis pour les installations, le déversement d'eau, l'épuisement des eaux, ...
 - Dispositions générales (VLAREM) et spécifiques en matière de bruit (permis d'environnement, exigences communales, ...)
- Durant les jours ouvrables (lundi-samedi), on ne peut produire du bruit sur le chantier qu'entre 7h et 19h, sauf cas exceptionnels⁴. Cela ne veut pas dire qu'il est interdit de travailler en dehors de cet horaire, mais que le niveau de décibels est limité. Si l'on travaille d'autres jours, il y a lieu d'en informer les riverains.
- Le chantier est fermé et n'est par conséquent pas accessible aux étrangers.
- Les travailleurs sont informés des dangers liés au travail avec des substances nocives pour l'être humain et l'environnement. Cette information se fait via des réunions « toolbox », des affiches, ...

Meilleure pratique

En plus des modalités d'exécution relatives à une bonne pratique, les mesures suivantes peuvent être implémentées pour obtenir des points supplémentaires lors de l'évaluation.

- Un responsable est désigné sur le chantier pour la maîtrise des risques environnementaux et il suit la bonne exécution des mesures.
- Les abords du chantier (voies d'accès et limites de la parcelle) sont maintenus en bon état de propreté (balayage de la rue, arrosage des pneus, ... en fonction des circonstances).
- Les travaux bruyants sont planifiés autant que possible de manière à ne pas perturber le sommeil nocturne. Le voisinage est informé des travaux particulièrement gênants.

⁴ Les cas exceptionnels sont, par exemple les travaux bruyants qui durent plus de 1 jour ouvrable (coulage + finition de sol en béton), travaux urgents, ...



- Si la distance par rapport à la façade voisine (maison, bureau, hôpital, ...) est inférieure à 50m, on choisira des sources fixes peu bruyantes, ou encore on les encapsulera ou on les mettra hors service.
- Les substances dangereuses sont stockées sur un sol imperméable. Les substances dangereuses liquides doivent se trouver au-dessus d'un bac de rétention.
Des produits absorbants pour les accidents/fuites sont présents sur le chantier.
- Les processus qui produisent de la poussière sont maîtrisés (par une aspiration, un travail par voie humide, ...) ou sont éliminés (choix d'une opération alternative).

1.2.2 Grand chantier

Bonne pratique

- Il est satisfait à toute législation pertinente:
 - Permis pour les installations, le déversement d'eau, l'épuisement des eaux, ...
 - Dispositions générales et spécifiques en matière de bruit (permis d'environnement, exigences communales, ...)
- On ne fait du bruit sur le chantier qu'entre 7h et 19h, sauf dans des cas exceptionnels⁵. Cela ne veut pas dire qu'il est interdit de travailler en dehors de cette période, mais que le niveau de décibels est limité. Si l'on travaille le week-end, on en avertit les riverains.
- Le chantier est fermé et n'est par conséquent pas accessible aux étrangers.
- Une liste des substances dangereuses utilisées est tenue à jour et présente sur le chantier.
- Les travailleurs sont informés des dangers liés au travail avec des substances nocives pour l'être humain et l'environnement. Cette information se fait via des réunions toolbox, des affiches, ...
- Préalablement au début des travaux, les riverains sont informés de la durée et de la nature des travaux. Cela peut se faire via des tableaux d'information, des pamphlets, ...

Meilleure pratique

En plus de la bonne pratique, les mesures suivantes peuvent être implémentées en vue d'obtenir des points supplémentaires lors de l'évaluation.

⁵ Les cas exceptionnels sont, par ex. les travaux bruyants qui durent plus de 1 jour ouvrable (coulage + finition de sol en béton), travaux urgents, ...



- Un responsable chantier est désigné pour la maîtrise des risques environnementaux et il suit la bonne exécution des mesures.
- Les abords du chantier (voies d'accès et limites de la parcelle) sont maintenus en bon état de propreté (balayage de la rue, arrosage des pneus, ... en fonction des circonstances).
- Les travaux bruyants sont planifiés autant que possible de manière à ne pas perturber le sommeil nocturne. Le voisinage est informé des travaux particulièrement gênants.
- Si la distance entre une source sonore fixe et la façade voisine la plus proche (maison, bureau, hôpital, ...) est inférieure à 50m, ces sources fixes seront peu bruyantes, ou encore on les encapsulera ou on les mettra hors service (par ex. branchement sur le réseau électrique, déconnexion la nuit).
- Les processus qui produisent de la poussière sont maîtrisés (par une aspiration, un travail par voie humide, ...) ou sont éliminés (choix d'une opération alternative).
- Un numéro de téléphone est disponible pour les plaintes. Les plaintes sont enregistrées et suivies.
- Les substances dangereuses sont stockées sur un sol imperméable. Les substances liquides dangereuses doivent se trouver au-dessus d'un bac de rétention.
- Des produits absorbants pour accidents/fuites sont présents sur le chantier.
- L'entrepreneur fournit des efforts visibles en vue de:
 - Remplacer les produits nocifs par des produits moins ou non nocifs (par ex. huile de décoffrage, peinture à base d'eau, ...)
 - Utiliser des techniques d'exécution et des matériaux respectueux de l'environnement (bois certifié FSC, PEFC pour les coffrages, réutilisation de coffrage en bois, techniques de nettoyage à sec pour le matériel, ...)
- L'entrepreneur fournit des efforts visibles pour économiser l'eau et/ou l'énergie sur le chantier (remarque: une série de points d'attention possibles sont énumérés en annexe).
- Un plan d'organisation et d'aménagement du chantier est établi afin de décrire les mesures prises en vue de réduire au maximum les nuisances occasionnées à la circulation, l'occupation de l'espace public et des emplacements de stationnement, l'organisation des livraisons et le stockage de matériaux, ... pour le voisinage.
- L'impact environnemental du chantier est suivi et mesuré ('journal') et un rapport final est établi. En fait, ces efforts s'inscrivent dans la philosophie d'un système de gestion reprenant la systématique Plan, Do, Check, Act. L'entrepreneur évalue les efforts fournis et en tire les leçons.



1.2.3 Evaluation

S'il est possible de produire la charge de la preuve requise (voir '4. Informations requises en vue de l'évaluation'), les points sont attribués comme suit:

- Bonne pratique:
 - o S'il est satisfait à toutes les exigences: 2 points
- Meilleure pratique (en plus de la bonne pratique)
 - o $\geq 1/3$ des mesures sont évaluées positivement: 2 points
 - o $\geq 2/3$ des exigences sont remplies: 4 points
 - o Toutes les exigences sont remplies: 6 points

Au total, il y a donc un maximum de 8 points à gagner pour le sous-thème Maîtrise des risques environnementaux.

Evaluation Indicateur 3 – Gestion et prévention des déchets

Tant durant la phase de conception que durant la préparation du chantier et l'exécution des travaux, il est possible de mettre en œuvre des mesures en vue d'éviter la production de déchets sur le chantier et de valoriser les déchets générés. Par analogie avec le sous-thème 'Maîtrise des risques environnementaux', l'évaluation s'effectue au niveau du processus (obligatoire) et de l'efficacité des mesures mises en œuvre par l'entrepreneur (les entrepreneurs) en matière de bonne ou meilleure pratique.

2.1 Processus

Les différents acteurs ont, tout comme pour la maîtrise des risques environnementaux, chacun un rôle à jouer dans le processus de gestion et de prévention des déchets. On évalue si chacun des acteurs a bien assumé sa responsabilité.

Maître de l'ouvrage

Le **Programme d'exigences** contient des dispositions claires à propos d'une 'conception efficace au niveau des déchets' et de la politique de prévention et de gestion des déchets à poursuivre sur le chantier. Le maître de l'ouvrage doit également établir au préalable le **niveau d'ambition** (bonne pratique, meilleure pratique, ...) que doivent s'efforcer d'atteindre les entrepreneurs soumissionnaires.

Architecte

La création de déchets peut être évitée dès la phase de conception par certains choix de conception. L'architecte est donc tenu de jouer son rôle en la matière en rédigeant une **'Note de conception - prévention des déchets'**. Il/elle



doit y décrire les mesures qu'il/elle a prises pour tenir compte de la production de déchets dans la phase de construction.

Cette note doit motiver les choix de conception à la lumière des éléments suivants⁶:

- Agencement et forme du bâtiment: pas d'éléments superflus, éviter de devoir démolir, découper, ... certaines choses lors de la construction.
- Adapter le dimensionnement aux mesures couramment disponibles dans le commerce
- Détails simples
- Possibilités de préfabrication d'éléments structurels et de finition
- Intégrer flexibilité et démontabilité dans la conception: ce point est évalué à un endroit distinct dans le Cadre de référence

L'architecte est aussi tenu de reprendre une série de principes et d'exigences en matière de gestion et de prévention des déchets dans le **cahier des charges** pour la phase d'exécution. De la sorte, l'entrepreneur soumissionnaire peut en tenir compte dans sa remise de prix.

Entrepreneur(s)

Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit élaborer un **Plan de gestion et de prévention des déchets** pour les travaux qui le concernent. Ce plan décrit l'exécution des travaux du point de vue des déchets. Les aspects à aborder sont les suivants: logistique (livraison, évacuation et stockage des matériaux et des fractions de déchets), agencement du chantier (emplacement des conteneurs, big bags, ... fréquence d'enlèvement), formation du personnel, évaluation des fractions (types) de déchets générés, manière de trier et d'évacuer les déchets, monitoring, objectifs, rapportage. La manière dont ces éléments sont mis en pratique, suivant la bonne/meilleure pratique, déterminera le score pour l'élément gestion et prévention des déchets (voir plus loin).

Si plusieurs entrepreneurs doivent être présents sur le chantier, ils devront s'organiser entre eux, en coordination avec l'architecte dirigeant. Les différents entrepreneurs doivent faire concorder leurs activités afin d'atteindre les niveaux d'ambition imposés par le maître de l'ouvrage.

⁶ Sur base du guide MARCO (www.marco-construction.be), Milieuhandleiding voor de algemene bouwaannemer op de werf, PRESTI; Guide pratique de la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Bruxelles Environnement et documents en provenance du Royaume-Uni : WRAP, Waste Resource Action Programme, www.wrap.org.uk, etc. 'Achieving Good Practice - Waste Minimization and Management',



SCORE

Pour obtenir un score pour le thème Chantier, il est obligatoire de parcourir les étapes ci-dessus et de présenter les documents d'accompagnement (cahier des charges, programme d'exigences, note de conception, plan de gestion des déchets, ...).

2.2 Exécution des travaux

Les travaux peuvent être réalisés suivant une bonne et une meilleure pratique. Cette exécution relève de la responsabilité de l'entrepreneur (des entrepreneurs) actif(s) sur le chantier. Selon le niveau d'ambition, des points supplémentaires peuvent être obtenus pour l'évaluation. Tous les entrepreneurs concernés sont tenus de démontrer qu'ils satisfont au niveau d'ambition pour les activités qui les concernent.

Il est clair qu'un certain nombre d'activités peuvent/doivent être coordonnées par le maître de l'ouvrage, l'architecte ou l'entrepreneur principal afin que chaque entrepreneur ne doive pas effectuer les mêmes démarches de son côté.

Ici aussi, on établit une **distinction** entre grands et petits **chantiers**. On parle de 'petit chantier' quand la surface bâtie totale (tous les étages, y compris garages et vérandas) est inférieure à **500 m²** ⁽⁷⁾.

L'évaluation de la bonne/meilleure pratique s'effectue sur base de documents justificatifs (photos, journal de chantier, documents types, factures, système de gestion de l'environnement, charte environnementale pour chantiers, ...) soumis par l'entrepreneur (les entrepreneurs).

2.2.1 Petits chantiers

Bonne pratique

- Les preuves de l'évacuation légale sont transmises au maître de l'ouvrage. Cela implique de conserver tous les bons d'enlèvement et factures relatifs aux déchets dangereux et à la fraction restante (tri minimum). Un lieu de stockage est prévu pour les deux flux sur le chantier, à moins que l'entrepreneur stocke les matières au dépôt ou au siège de l'entreprise préalablement à leur enlèvement.
- Des accords sont conclus avec les autres entrepreneurs/sous-traitants concernant l'enlèvement par chacun de ses propres déchets ou la

⁷ La plupart des maisons individuelles satisfont au critère 'petit chantier'.



participation à l'utilisation des installations de traitement des déchets de l'entrepreneur principal.

Meilleure pratique

En plus de la bonne pratique, les mesures ci-dessous sont mises en œuvre.

- Un Responsable déchets est désigné sur le chantier afin de veiller à l'application des principes de prévention des déchets et au tri correct des déchets générés.
- Les déchets sont triés à la source. Il y a un conteneur/big bag/... distinct pour: les emballages, déchets dangereux, déchets inertes, déchets recyclables (bois, métal, ...) et les déchets résiduels. Les conteneurs sont étiquetés clairement en ce qui concerne le contenu autorisé.
- Le personnel a reçu une formation et est conscientisé au traitement des déchets via des réunions toolbox, des affiches, ...
- Un effort visible est fourni pour pratiquer la prévention des déchets. Une liste des points d'attention à ce sujet est donnée en annexe.
- Les quantités et les types de déchets produits sont enregistrés sur base mensuelle.
- L'entrepreneur applique un système dans lequel sont formulés des objectifs en matière de production et de prévention des déchets.

2.2.2 Grands chantiers

Bonne pratique

- Les preuves de l'évacuation légale sont mises à la disposition du maître de l'ouvrage. On opère au minimum un tri entre fractions dangereuse, inerte-pierreuse, et résiduelle.
- Des accords sont conclus avec les entrepreneurs/sous-traitants concernant l'enlèvement par chacun de ses propres déchets ou la participation à l'utilisation des installations de traitement des déchets de l'entrepreneur principal.
- Le personnel a reçu une formation et est conscientisé au traitement des déchets via des réunions toolbox, des affiches, ...
- Il y a un plan d'aménagement du chantier avec une attention particulière pour le stockage des matériaux, emplacements des conteneurs, ...



Meilleure pratique

En plus de la bonne pratique, les mesures suivantes peuvent être mises en œuvre en vue d'augmenter le score.

- Un Responsable déchets est désigné sur le chantier afin de veiller à l'application des principes de prévention des déchets et au tri correct des déchets générés.
- Les déchets sont triés sur le chantier en dangereux, inertes, bois, plastique, plâtre, métal, non recyclables, ... en fonction des conditions du chantier.
- Des efforts démontrables sont fournis pour prévenir la production de déchets. Une liste de points d'attention est fournie en annexe.
- Les quantités et les types de déchets produits sont enregistrés sur base mensuelle.
- L'entrepreneur applique un système dans lequel sont formulés des objectifs en matière de production et de prévention des déchets.
- On peut en outre démontrer que 70% (en masse) des déchets générés par le chantier ont été effectivement recyclés r.

2.2.3 Evaluation

S'il est possible de produire la charge de la preuve voulue (voir '4. Informations requises en vue de l'évaluation'), les points sont attribués comme suit:

- Bonne pratique:
 - o S'il est satisfait à toutes les exigences: 2 points
- Meilleure pratique (en plus de la bonne pratique)
 - o $\geq 1/3$ des mesures sont évaluées positivement: 2 points
 - o $\geq 2/3$ des mesures sont évaluées positivement: 4 points
 - o Toutes les mesures sont évaluées positivement: 6 points

On peut donc obtenir un maximum de 8 points pour le thème 'Gestion et prévention des déchets'.

4. Informations requises pour l'évaluation

	Phase
Maîtrise des risques environnementaux - Processus	
Maître de l'ouvrage: copie du programme d'exigences avec clause chantier— impact environnemental & niveau d'ambition.	C
Architecte: copie du cahier des charges avec dispositions relatives aux risques environnementaux, copie de l'analyse exploratoire des risques environnementaux, si pertinent preuve de la communication et de la coordination entre les différents entrepreneurs.	C



Entrepreneur principal: copie de l'analyse des risques environnementaux complétée. Documents étayant la faisabilité du niveau d'ambition lors de l'exécution des travaux (pour autant que disponibles avant exécution)	C
Equipe de construction: rapports de réunions, contrats	C
Maîtrise des risques environnementaux – Bonne pratique	
Législation: copie des permis, exigences en matière de bruit	C
Bruit 7-19, week-end: déclaration signée des entrepreneurs	C
Chantier fermé: photo, plan d'agencement du chantier, offre	E
Conscientisation substances dangereuses: doc. réunion toolbox, affiche, pamphlets, ...	C
Stockage de substances dangereuses et de produits absorbants : photo, agencement du chantier	E
Responsable chantier environnement: doc. entrepreneur préparation du chantier	E
Maintien de la propreté des abords du chantier: offre, photos, planning, factures	E
Mesures poussière: description des processus producteurs de poussière et mesures prises	C/E
Travaux bruyants: copie des instructions, du planning, ...	E
Information du voisinage: photo tableau d'information, copie pamphlets, ...	C
Numérotation des plaintes – registre des plaintes – plaintes suivies: copie du registre	C/E/F
Disposition des sources sonores fixes – encapsulation/peu sonores: photo, copie	E
Efforts démontrables substances et techniques: dossier étayé: déclaration de politique, charte environnementale, études préliminaires, ...	C/E
Efforts démontrables d'économie d'énergie et d'eau: dossier étayé: déclaration d'intention, charte environnementale, études préliminaires, ...	C/E
Evaluation finale: copie du rapport final	E/F
Prévention et gestion des déchets – Processus	
Maître de l'ouvrage: copie du programme d'exigences avec clause gestion et prévention des déchets + niveau d'ambition.	C
Architecte: Note de conception gestion et prévention des déchets – preuve communication/coordination exécution gestion des déchets sur chantier	C
Entrepreneur(s) tous les entrepreneurs principaux présentent leur plan de gestion et prévention des déchets au début des travaux	C
Prévention et gestion des déchets – Bonne pratique	
Preuves de l'évacuation légale/poussé/autre: copie bons d'enlèvement	E/F
Conventions sous-traitants: contrats	C/E
Responsable sur le chantier: note d'organisation du chantier	E
Tri à la source: photos, plan d'organisation du chantier	C/E/F
Formation/sensibilisation personnel: copie du matériel d'information	C/E
Efforts prévention des déchets: note de prévention des déchets abordant les aspects énumérés en annexe	C/E



Monitoring & objectifs: système de gestion entrepreneur: copie inventaire et rapport final	E/F
--	-----

* C = Conception / E = Exécution / F = Fin des travaux

5. Niveaux de performance et score

Il y a en tout 8 points à gagner pour chacun des sous-thèmes, en fonction des efforts fournis par les entrepreneurs. Il y a donc un total de 16 points à gagner.

Les exigences en matière de processus sont considérées comme nécessairement remplies avant qu'un score puisse être accordé au thème Chantier.

Bonne pratique – Maîtrise des risques environnementaux et limitation des gênes	8
Bonne pratique - Gestion et prévention des déchets	8
Total	16

Les deux sous-thèmes *Maîtrise des risques environnementaux* et *Gestion et prévention des déchets* sont considérés comme également importants. Pour obtenir un bon score pour le thème Chantier, un effort est donc requis pour les deux thèmes. S'il ne peut être satisfait aux exigences de processus, un score 0 est attribué.

SCORE	Exigence
A	≥ 6 pour les deux sous-thèmes
B	≥ 4 pour les deux sous-thèmes
C	≥ 2 pour les deux sous-thèmes
D	≥ 4 pour 1 des sous-thèmes, 0 pour l'autre
0	Non satisfait aux exigences en matière de processus, Non satisfait à ce qui précède



Apperçu des scores possibles:

	Score Environnement & Score Déchets	
A	8 & 8	16
	8 & 6	14
	6 & 8	14
	6 & 6	12
B	8 & 4	12
	4 & 8	12
	4 & 6	10
	6 & 4	10
	4 & 4	8
C	2 & 8	10
	8 & 2	10
	2 & 6	8
	6 & 2	8
	2 & 4	6
	4 & 2	6
	2 & 2	4
D	8 & 0	8
	0 & 8	8
	6 & 0	6
	0 & 6	6
	4 & 0	4
	0 & 4	4
0	2 & 0	2
	0 & 2	2
	0 & 0	0

Remarque

Dans la cotation, il a été choisi de récompenser conjointement les efforts en matière d'environnement et de gestion des déchets. Concrètement, cela veut dire que fournir un effort pour les deux sous-thèmes est plus apprécié que porter toute l'attention sur 1 des sous-thèmes. Il n'est donc pas pertinent, suivant le système de cotation ci-dessus, d'obtenir un score de 8 pour l'un des thèmes et de négliger l'autre.



6. Liens avec autres thèmes

Ce thème a des liens avec les thèmes:

- **Matériaux**
Le choix de matériaux recyclés, recyclables, réutilisés, ... a indirectement une influence positive sur le traitement des déchets.
- **Flexibilité**
Concevoir de manière flexible le plan d'un bâtiment, facilite les adaptations à un stade ultérieur. De ce fait, la quantité de déchets se réduit, la durée de vie augmente et les nuisances des activités du chantier diminuent.

7. Informations de base et références

Références

Guide MARCO www.marco-construction.be
PRESTI – Milieuhandleiding voor de algemene bouwaannemer op de werf
Guide pratique de la construction et la rénovation durables de petits bâtiments,
Bruxelles Environnement 2007-2008
BREEAM Offices 2008
Code for SUSTAINABLE HOMES, 2008
HQE – Maison individuelle, 2008
HQE – Logements, 2008
www.wrap.org.uk



Annexes

Utilisation d'énergie et d'eau sur le chantier

Des points d'attention dans le cadre d'une optimisation peuvent être:

- baraques de chantier mieux isolées
- minuterie sur l'installation d'éclairage et/ou le chauffage des baraques de chantier
- éclairage à faible consommation pour les installations de chantier et le chantier
- choix et transport du personnel et des matériaux: ressources locales, transports publics, optimisation des distances de transport
- monitoring consommation moyens de transport personnel (lutte contre les abus / le gaspillage)
- choix de matériel et de moyens de transport à faible consommation d'énergie (remplacement parc automobile dans les 2 dernières années)
- monitoring consommation d'énergie et d'eau du chantier
- captage eau de pluie/eau du chantier pour réutilisation

Prévention des déchets sur les chantiers de construction (pour l'entrepreneur)

Sources: PRESTI-Handboek, Guide pratique – Bruxelles Environnement, Guide MARCO, WRAP (www.wrap.org.uk), Checklist voor Aannemers – Bouwunie ism de Vlaamse provincies.

Achats, gestion des stocks, agencement du chantier

- Attention pour un stockage stable des matériaux, en-dehors des chaussées, au besoin protégés contre les intempéries et les impacts; stockage en toute sécurité et couvercles sur les produits liquides, peintures et solvants.
- Optimisation par livraisons « juste à temps », ce qui réduit le stockage (et le risque de casse et de vol) sur le chantier
- Remplacement des produits dangereux par d'autres moins nocifs: se trouve déjà dans la partie Maîtrise des risques environnementaux, mais évite aussi la création de déchets dangereux
- Accords avec les fournisseurs concernant la limitation des matériaux d'emballage ou la reprise des emballages
- Utilisation de palettes consignées au lieu de palettes à usage unique
- Utilisation d'autres emballages réutilisables en accord avec le fournisseur.
- Utilisation d'éléments préfabriqués si possible: murs, escaliers, poutres de fondation, matériau isolant, ...
- Calcul détaillé de la quantité de matériaux: limiter la marge d'achat en



excès. Tirer les leçons des projets précédents. Utiliser les matériaux excédentaires pour les chantiers suivants. Passer des accords avec les fournisseurs pour reprendre les paquets non ouverts.

- Enlèvement des résidus de coupe et autres déchets de construction par le fournisseur: couverture, matériau isolant, plaques de plâtre, ...

Exécution – Processus de construction

- Réutilisation directe des déchets de construction: maçonnerie sale, plateforme de travail, béton résiduel, ...
- Silos de mortier sec
- Prévoir d'avance les conduites et les passages
- Scier/couper les briques au lieu de les tailler. Etudier la livraison de demi-briques.
- Utiliser des coffrages préfabriqués modulaires, réutiliser des coffrages en bois, ...
- Conserver les résidus de coupe pour les utiliser sur les chantiers suivants; faire scier les produits dans des conditions d'usine





Matériaux

Code	Bref descriptif du critère d'évaluation
1.3	Limiter l'utilisation de nouveaux matériaux (matières premières) et opter pour des matériaux de construction ayant un impact minimal sur l'environnement

1. Objectif & délimitation du thème

Dans le contexte de la construction durable, l'utilisation des matériaux constitue un élément essentiel pour l'évaluation des bâtiments. Le secteur de la construction est en effet le principal secteur industriel d'Europe (aussi bien termes de chiffre d'affaire que d'emploi) et représente une bonne partie de l'utilisation des matières premières naturelles. En optant systématiquement pour la solution la plus durable lors de la conception ou de la rénovation des bâtiments, on peut donc fortement réduire l'impact environnemental du secteur de la construction.

La présente méthode d'évaluation est essentiellement axée sur l'impact environnemental des matériaux. Il ne faut toutefois pas oublier que des matériaux "durables" doivent avoir non seulement un impact minimal sur l'environnement et la santé (voir le thème "Santé") mais aussi répondre, dans une certaine mesure, à des critères économiques et sociaux difficilement évaluables de façon objective (par exemple les conditions de travail, le soutien de l'économie locale,...). De plus, la prestation technique (par exemple performances thermiques, facilité d'entretien,...) des matériaux est primordiale. Il est en effet inutile d'utiliser un matériau de construction ayant un faible impact environnemental si sa performance dans le temps ne peut pas être garantie ou s'il affiche des performances techniques insuffisantes.

Pour déterminer l'impact environnemental des matériaux utilisés, il faudrait en principe disposer de données ACV (analyse du cycle de vie) pour tous les matériaux ainsi que d'un instrument pratique permettant d'analyser ces données ACV au niveau du bâtiment. Suite à l'absence de données ACV belges et d'une méthode d'évaluation intégrée au niveau du bâtiment, un certain nombre d'aspects environnementaux des matériaux sont évalués, ainsi que certaines mesures contribuant à réduire la quantité de nouveaux matériaux (utilisation rationnelle des matériaux) et donc, indirectement, l'impact environnemental lié aux matériaux.

Octobre 2009

Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

Toute reproduction, même partielle, ou traduction du texte de ce cadre de référence Logement durable n'est autorisée qu'avec l'accord écrit de l'éditeur responsable. Par ailleurs, toute adaptation, traduction, communication, distribution ou, de façon générale, toute exploitation (commerciale), sous quelque forme que ce soit, même partielle, n'est pas autorisée, sauf avec l'accord écrit de l'éditeur responsable.

2. Indicateur(s)

En l'absence de données ACV belges et d'un outil permettant d'effectuer une évaluation environnementale au niveau du bâtiment, on vérifie provisoirement dans quelle mesure la construction/rénovation prend en compte les éléments suivants :

1. Réutilisation d'une partie d'un bâtiment existant

Réutiliser (une partie d') un bâtiment existant permet non seulement de réduire la quantité de déchets de démolition mais aussi de réduire l'utilisation de matériaux neufs et par conséquent de réduire l'impact lié à la production **et** au transport des matériaux. De plus, la conservation de parties existantes (par exemple une façade) peut dans certains cas être intéressant non seulement d'un point de vue environnemental, mais aussi d'un point de vue architectural (préservation du patrimoine culturel).

Dans ce contexte, la méthode d'évaluation considère 2 sous-indicateurs :

- Réutilisation (d'une partie) d'une façade existante
- Réutilisation (d'une partie) d'une structure existante

NOTE :

La réutilisation d'une partie d'un bâtiment existant est intéressante du point de vue de l'utilisation rationnelle des matériaux, mais ce n'est pas nécessairement un choix plus environnemental/durable si l'on prend en compte tous les aspects de la construction durable (ex. énergie, acoustique, accessibilité,...). Le choix de maintenir ou non des parties existantes devra donc être guidé par les possibilités d'adaptation aux besoins actuels et bien sûr par la qualité de la construction existante.

2. Matériaux de récupération

Outre la réutilisation d'une partie d'un bâtiment existant, une autre option permettant de limiter l'utilisation de matériaux de construction neufs consiste à mettre en œuvre des matériaux de récupération (provenant notamment du démontage de bâtiments existants). Dans ce cas il faut toutefois veiller à ce que les matériaux ne soient pas transportés sur de trop longues distances (l'idéal est de les réutiliser sur le lieu de démolition), de façon à ce que l'impact environnemental du transport n'excède pas le bénéfice environnemental en termes de production et d'économie de matières premières.

3. Matériaux recyclés

Tout comme l'utilisation de matériaux de récupération, l'utilisation de matériaux recyclés permet de valoriser des déchets, ainsi que de limiter l'utilisation de matières premières. La différence réside toutefois dans le fait que les matériaux de récupération ne

Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

nécessitent qu'un traitement minimal pour pouvoir être réintégrer dans un nouveau bâtiment, alors que les matériaux recyclés font l'objet d'une nouvelle mise en œuvre au moyen d'un processus de fabrication (avec éventuellement un ajout de matière première vierge). Le gain en terme d'impact lié à la production est donc moindre (ou parfois même inexistant) dans ce cas.

4. Déclaration environnementale de type I

Les déclarations environnementales de type I (labels environnementaux, tels que définis dans la norme ISO 14021) reposent sur des critères fixés par des tiers. Ces critères couvrent en principe plusieurs aspects et impacts environnementaux et tiennent compte de l'ensemble du cycle de vie d'un produit. Ils ont l'avantage d'illustrer clairement la bonne performance environnementale d'un produit donné sans fournir beaucoup de détails. L'application des produits affichant un tel label environnemental démontre donc que l'on cherche, dans le cadre du projet, à réduire l'impact environnemental lié aux matériaux.

5. Certification d'exploitation / production durable

L'exploitation durable est essentielle, aussi bien pour les matières premières renouvelables que non renouvelables. Pour les matières non-renouvelables, cela se traduit par une bonne gestion de l'exploitation où l'environnement naturel est perturbé le moins possible (préservation des écosystèmes), où la gêne et la pollution locale sont limitées, de même que l'impact environnemental global. Pour les matières premières renouvelables, il convient d'ajouter que l'on doit compenser l'exploitation des matières premières par de nouvelles plantations, jusqu'au même niveau et en conservant les qualités de la végétation d'origine.

Pour les matières premières renouvelables, le bois en particulier, il existe diverses initiatives permettant de souligner leur exploitation durable. Toutefois, l'accompagnement et le suivi des initiatives, mais aussi l'étalement des critères et les exigences imposées, varient considérablement pour les différents systèmes de certification existants. Le système le plus connu et le plus largement reconnu est sans aucun doute celui du Forest Stewardship Council (FSC), un organisme qui prône non seulement une gestion écologique des forêts mais aussi une gestion socialement et économiquement responsable.

Pour les matières premières/produits non renouvelables, une certification du système de gestion environnemental (Environmental Management System) pour l'exploitation et/ou la production constitue une façon de démontrer que l'aspect environnemental est pris en considération dans la gestion globale de l'entreprise, que les lois et réglementations environnementales sont respectées, que les risques environnementaux sont maîtrisés et que l'organisation cherche en permanence à améliorer ses performances environnementales.



6. Déclaration environnementale de type III

Le fait qu'un producteur fournisse des données ACV (analyse du cycle de vie) validées sous forme d'une déclaration environnementale de type III (Environmental Product Declaration (EPD) –selon ISO 14025 et ISO 21930) ne signifie pas en soi qu'il s'agit d'un produit écologique. Toutefois, le fait de faire une étude ACV permet au producteur de mieux comprendre l'impact environnemental lié à la production ou le cycle de vie de son produit. Par ailleurs, une large disponibilité d'EPD permet une comparaison sur base scientifique (objective) de diverses solutions alternatives pour la construction.

7. L'effet de serre

Le CH₄, le N₂O, le SF₆, les HFC, les PFC ont un indice GWP (Global Warming Potential) élevé et contribuent dès lors largement à l'effet de serre. Les matériaux/produits (essentiellement liquides de refroidissement, vitrages et matériaux d'isolation) nécessitant des gaz à GWP (Global Warming Potential) très élevés⁸ pour leur production doivent être évités au maximum.

Autres points d'attention

Les éléments suivants constituent également des points d'attentions importants en matière d'utilisation durable des matériaux, mais en l'absence de critères objectifs, ils ne peuvent être repris dans la méthode d'évaluation actuelle :

- **Dimensionnement et modularité** : l'utilisation de dimensions commerciales courantes et/ou de dimensions standards lors de la conception et l'utilisation de produits préfabriqués facilite l'exécution, permet de limiter la quantité de déchets de construction et améliore par ailleurs les chances de réutilisation future des produits.
- **Dimensionnement adapté** : la structure porteuse et les éléments de construction dans leur ensemble sont dimensionnés de façon à répondre à toutes les exigences (stabilité, sécurité incendie,...) sans recours exagéré à des matériaux sans véritable fonction spécifique.
- **Qualité et adéquation d'application** : opter pour des matériaux adaptés à l'application et la durée de vie visées. Pour les matériaux affichant une durée de vie supérieure, l'impact environnemental peut être réparti sur un plus grand nombre d'années.
- **Le transport** et les émissions résultantes contribuent de façon importante à l'impact environnemental global des matériaux. L'utilisation de matériaux produits localement a par conséquent une influence positive sur l'impact environnemental global des matériaux.

⁸ Global warming potential (GWP) : unité indiquant dans quelle mesure une quantité donnée (masse) d'un gaz à effet de serre, va contribuer sur une période donnée (généralement 100 ans) à l'effet de serre, en comparaison à la contribution d'une même quantité de CO₂.

Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

- **Le caractère réutilisable, recyclable, biodégradable de certains matériaux** a une influence positive sur le traitement des déchets et la consommation de matières premières. Un facteur important dans ce contexte est la facilité à séparer les différents matériaux. Le caractère recyclable ou réutilisable d'un matériau est évalué à partir d'une pratique démontrable (telle que définie dans ISO 14021), ce qui veut dire, en d'autres termes, que seuls les matériaux pour lesquels il existe des points de collecte et des installations de recyclage - et qui sont effectivement collectés et recyclés - peuvent être considérés comme recyclables.
- **Séparabilité des matériaux** : les matériaux facilement séparables peuvent plus facilement être remplacés, ce qui s'avère surtout essentiel lorsque l'on combine des matériaux affichant des durées de vie différentes. Par ailleurs, les matériaux séparables peuvent aussi être triés plus facilement en vue du recyclage ou d'une réutilisation en fin de vie. Quelques points d'attentions: éviter les matériaux composites, matériaux projetés, les mousses au profit de détails de construction pauvres en adhésifs et joints, et d'assemblages mécaniques (pour les matériaux avec des durées de vie différentes ou relevant de fraction de déchets distinctes).

3. Méthode d'évaluation

Généralités

Pour chaque indicateur un certain nombre de points peuvent être obtenus, selon le degré de conformité à cet indicateur. Un score global est ensuite attribué (voir chapitre 5) sur base du nombre total de points acquis (somme de tous les indicateurs).

Limites du système

Sauf mention contraire il faut au minimum considérer pour l'évaluation les matériaux (y compris matériaux de finitions et traitements de surface, tels que peinture, colle, vernis, etc.) contenus dans les éléments suivants:

- Fondations
- Murs extérieurs
- Murs intérieurs
- Ossature portante
- Menuiserie extérieure
- Toits
- Planchers
- Menuiserie intérieure
- Escaliers et rampes
- Divers (surfaces durcies extérieures, cheminées, armoires encastrées, balcons, pare-soleil, ...)

Pour chacun de ces éléments de construction il faut inclure les principaux matériaux / produits constitutifs mais les petites pièces tels que clous, vis, poignées de porte peuvent être négligées. Par exemple, dans le cas d'un mur creux traditionnel, les briques de façade, l'isolation, les briques creuses porteuses, la couche de plâtre, la



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

peinture seront au minimum pris en considération mais les crochets de mur peuvent être négligés

En principe, les installations (notamment chaudières, installations et appareils électriques (par exemple cuisinière, réfrigérateur, éclairage),...) ne doivent pas être prises en considération pour l'évaluation mais elles peuvent toutefois être incluses au choix **par** critères. La même règle vaut pour les petites pièces qui en principe ne doivent pas être considérées. Ainsi, si certains éléments qui en principe ne font pas parties de l'évaluation (par exemple ascenseurs, radiateurs, sanitaires,...) proviennent de la récupération il peut être intéressant de quand même les inclure pour l'évaluation de l'indicateur « réutilisation » .

Si dans le cas d'une habitation multi-familiale une évaluation par unité de logement est requise, les matériaux constitutifs des éléments de construction communs aux différentes habitations (par exemple hall d'escalier, espaces de rangement,...) et constitutifs de l'enveloppe du bâtiment (toiture, murs extérieurs, ...) doivent être affectés aux différentes unités de logement au prorata de leur surface habitable par rapport à la surface habitable totale. Pour les logements mitoyens, seulement la moitié du mur mitoyen est affecté à l'habitation évaluée.

Pourcentages sur base du coût

Pour la plupart des indicateurs un certain nombre de points est attribué sur base du pourcentage de matériaux répondant aux critères en question. Pour des raisons de facilité, ce pourcentage est exprimé en terme de coût (coûts des matériaux dans les limites du système). En effet, le coût des matériaux se retrouve facilement dans le métré, ce qui n'est pas le cas pour les poids ou les volumes. L'évaluateur a le choix de considérer les coûts des matériaux avec ou sans pose, mais ce choix doit être appliqué de façon cohérente (pour l'ensemble de l'évaluation et pour tous les matériaux). Les coûts des travaux de terrassement (par exemple excavations pour les fondations), les installations de chantier, les coûts de conception, ne sont bien entendu **pas** comptabilisés.

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation**, le coût des matériaux qui sont conservés en place n'est pas pris en compte pour les calculs. Toutefois, les matériaux provenant du bâtiment à rénover/démolir qui sont démontés et remis en œuvre dans le nouveau bâtiment sont considérés comme matériaux de récupération (ex. démolition d'un mur, mais récupération des briques pour la nouvelles construction) et sont donc éligibles pour ce critère.

1. Réutilisation (d'une partie) d'un bâtiment existant

2 aspects sont considérés:

- Réutilisation d'une façade existante
- Réutilisation d'une structure existante



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

Réutilisation d'une façade existante

Un score est attribué sur base du pourcentage de la surface des façades du bâtiment après rénovation qui provienne de l'ancien bâtiment (**F**).

F=surface des façades existantes qui sont réutilisées dans le nouveau bâtiment/surface total des façades du nouveau bâtiment

	$F < 20\%$	$20\% \leq F < 50\%$	$F \geq 50\%$
Score (pts)	0	2.5	5

•

NOTES :

- Les murs mitoyens ne sont pas comptabilisés comme façade
- La part de la nouvelle façade qui est considérée comme réutilisée doit contenir au min. 80% en masse de matériaux en provenance de l'ancien bâtiment, sinon elle ne peut être comptabilisée comme tel (ce calcul est effectué sur base du volume des matériaux neufs et d'origine et de leurs densités respectives).
- Dans le cas où les fenêtres existantes sont remplacées, celles-ci sont exclues du calcul de la surface de façade réutilisée

Réutilisation d'une structure existante

Pour la structure portante, l'évaluation se fait sur base du % (volume brute) de la structure primaire existante (ex. poutres, murs porteurs, planchers) qui est réutilisée dans le nouveau bâtiment (**S**).

S=volume de la structure existante qui est réutilisée dans le nouveau bâtiment/volume de la structure existante

	$S < 30\%$	$30\% \leq S < 80\%$	$S \geq 80\%$
Score (pts)	0	2.5	5

NOTES :

- Dans le cas de rénovation avec extension, la structure réutilisée doit représenter au minimum 50% de la structure finale du bâtiment, sinon le score obtenu pour cet indicateur est automatiquement nul.
- Si certains éléments font parties de la façade et de la structure portante, l'évaluateur est libre de choisir dans quel élément il le comptabilise, mais il ne peut le comptabiliser 2 fois.

2. Matériaux de récupération



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

Le score est attribué sur base du pourcentage (en terme de coût) des matériaux mis en œuvre lors de la construction/rénovation qui sont des matériaux de récupération (**H**). Les matériaux de récupération peuvent être comptabilisés au prix du matériau équivalent neuf qu'ils remplacent.

H = coût des matériaux de récupération/coût total des matériaux

	H < 30%	H ≥ 30%
Score (pts)	20/30 x H (%)	20

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation**, les matériaux en provenance de l'ancien bâtiment et qui ne font pas l'objet d'une nouvelle mise en œuvre ne sont pas considérés comme matériaux de récupération, mais ils ne sont pas non plus inclus dans le coût total des matériaux. Les matériaux issus de la démolition de bâtiment existants qui sont remis en œuvre sur place peuvent être considérés comme matériaux de récupération.

3. Matériaux recyclés

Un score est attribué sur base de la proportion de matière recyclée contenue dans les matériaux neufs (non récupérés) mis en œuvre lors de la construction/rénovation (% en terme du coût) (**R**). Le coût de la fraction recyclée est déterminé à partir du pourcentage en poids de matière recyclée⁹ :

Exemple : si on achète pour 1000 € de blocs de béton contenant 25% de matière recyclée (cendres volantes, débris de construction) et pour 500 € de briques de parement contenant 30% de matière recyclée; dans ce cas le coût de la fraction recyclée est égale à $(0.25 \times 1000 + 0.3 \times 500) = 400€$ et $R = 400 / (1000 + 500) = 27\%$

R = coût de la fraction recyclée/coût total des matériaux neufs (excl. matériaux de récupération)

	R < 65%	R ≥ 65%
Score (pts)	20/65x R (%)	20

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation** ce critère ne s'applique pas aux matériaux en provenance du bâtiment existant.

⁹ On fait ici référence aux principes de "recycled content" tels que définis dans la norme ISO 14021 - Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labeling) : uniquement recyclage pré- et post-consommation.



4. Déclaration environnementale de type I

Un score est attribué en fonction de la part (% en terme de coûts) de matériaux neufs (non récupérés) répondant aux critères d'un label environnemental de type I (selon ISO14020) qui prenne en compte le cycle de vie complet du produit, et faisant l'objet d'un contrôle indépendant. Pour l'attribution d'un score, on tient compte de l'Ecolabel européen (EcoFlower), du 'Blaue Engel' allemand, du 'Nordic Swan', du 'Label Nature Plus' et de tous les labels environnementaux membres du Global Ecolabelling Network (GEN - <http://www.globalecolabelling.net/>).

M = coût des produits affichant un label environnemental de type I / coût total des matériaux non réutilisés (excl. matériaux de récupération)

	M < 50%	M ≥ 50%
Score (pts)	20/50 x M (%)	20

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation** ce critère ne s'applique pas aux matériaux en provenance du bâtiment existant.

5. Certification d'exploitation durable

Un score est attribué sur base de la proportion (% en terme de coûts) des matériaux neufs (non-récupérés) répondant aux critères suivants :

- Produit à base de bois répondant aux critères d'exploitation durable tels que définis dans la circulaire P&O/DO/2, Politique d'achat de l'autorité fédérale stimulant l'utilisation de bois provenant de forêts exploitées durablement¹⁰.
- matériaux non issus de la production forestière ayant une certification du système de gestion environnementale (ISO 14001 of EMAS) pour l'exploitation et/ou la production (ISO 14001 of EMAS)

De plus, un certain nombre de points supplémentaires sont attribués en fonction de la part des produits en bois (y compris matériaux sous forme de plaques tels que MDF, OSB, plaques d'isolation en fibres de bois,...) répondant aux critères de bois d'exploitation durable. Ce critère a pour but de stimuler, quelle que soit la part des produits en bois dans le coût total des matériaux, l'achat systématique, pour les produits à base de bois, de bois d'exploitation durable.

¹⁰ Les systèmes de certification suivants sont censés répondre à ces critères :

- la certification FSC;
- La certification PEFC Belgique;
- la certification PEFC d'autres pays, pour autant que le bois provienne d'un pays répondant aux critères de dialogue social fortement développé et où les droits des peuples autochtones sont respectés.



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème

Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes



Attention : pour obtenir un score pour cet indicateur (certification d'exploitation durable), tout le bois doit au moins être de provenance légale, ce qui signifie qu'il doit répondre aux lois et aux normes applicables dans son pays d'origine (y compris les lois internationales) et que l'espèce de bois n'est pas reprise dans la liste des espèces menacées des annexes CITES¹¹ (voir <http://www.cites.org/eng/app/index.shtml>).

D = coût des matériaux avec certification EMS **ou** certification de gestion durable des forêts/coût total des matériaux neufs (non récupérés)

h = coût de tous les produits à base de bois répondant aux critères de bois exploité de manière durable/coût de tous les produits à base de bois (non récupérés)

	D < 80%	D ≥ 80%
Score (pts)	15/80 x D (%)	15

	h < 100%	h = 100%
Score (pts)	5/100 x h (%)	5

Critère d'exclusion : 100% du bois doit être d'origine légale, faute de quoi le score est automatiquement nul (pour D et h).

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation** ce critère ne s'applique pas aux matériaux en provenance du bâtiment existant.

6. Déclaration environnementale de type III

Ce score est attribué sur base de la proportion de matériaux neufs (non récupérés) pour laquelle des données ACV validées (Déclarations Environnementales de type III selon ISO 14025 et ISO 21930) sont disponibles.

E = coût des matériaux avec une déclaration environnementale de type III /coût des matériaux neufs (non récupérés)

	E < 80%	E ≥ 80%
Score (pts)	20/80 x E (%)	20

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation** ce critère ne s'applique pas aux matériaux en provenance du bâtiment existant.

¹¹ Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora



7. Effet de serre

5 points sont attribués si le projet n'utilise AUCUN matériau neuf (non récupéré) reprenant, dans sa composition ou dans son processus de production, les matières à haut indice GWP suivantes : CH₄, N₂O, SF₆, HFC, PFC.

Les produits suivant sont principalement contrôlés :

- Verre (on utilise par exemple du SF₆ pour la production de verre à isolation acoustique)
- Les liquides ou matériaux de refroidissement conducteurs de chaleur utilisés par exemple pour les pompes à chaleur, les installations de réfrigération) (les HFC sont par exemple souvent utilisés en remplacement des CFC),
- Les matériaux d'isolation (essentiellement ceux utilisant des agents moussant lors de la production ou de la pose). Il faut au minimum vérifier ici l'isolation des éléments suivants : toiture, murs intérieurs et extérieurs (y compris menuiserie, linteaux et toute l'isolation acoustique, sols, fondations, citernes d'eau chaude, conduites)

NOTE :

Dans le cas d'une **rénovation** ce critère ne s'applique pas aux matériaux en provenance du bâtiment existant.

4. Informations requises en vue de l'évaluation

L'évaluation prend en considération les matériaux effectivement utilisés pour le projet et peut donc en principe uniquement se faire lors de la réception. Afin d'obtenir de bons résultats, il est toutefois essentiel que l'utilisation durable des matériaux soit prise en considération dès le début du projet. Par conséquent, on peut déjà se faire une certaine idée de la prestation en matière d'utilisation durable des matériaux dès la phase de conception.

Ci-dessous ce trouve une liste des informations exigées pour l'évaluation de façon générale et plus spécifiquement pour chaque indicateur. Une distinction est faite entre les informations disponibles dès la phase de conception ou celles ne l'étant qu'après réception.

Conception :

- Devis mentionnant :
 - la prestation visée (par indicateur)
 - ET/OU mention des éléments / matériaux devant répondre à des indicateurs spécifiques (par exemple utilisation de granulats secondaires pour les mélanges hydrauliques liés d'une catégorie de résistance allant jusqu'à C12/15, utilisation d'anciennes briques de façades, 100% du bois doit provenir de forêts certifiées durables,...)



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

- que le bois de provenance illégale ne sera pas accepté
- quelles sont les informations à présenter pour l'évaluation (notamment documents de certification)
- Plans
- Métré
- Détail du coût des matériaux

Réception :

Pour faciliter l'évaluation : liste (sous forme de tableau) de

- Tous les matériaux faisant partie de l'évaluation (voir point 3. méthode d'évaluation : méthodologie générale),
- Pour chaque matériau, mention du coût et désignation des indicateurs pour lesquels il est pris en considération
- Lorsque d'application, mention du type de certificats, labels, contenu en matière recyclée,...

Pièces justificatives :

- Dossier as-built
- État des frais réels (factures)
- *Réutilisation d'une partie d'un bâtiment existant* : plan indiquant les parties du bâtiment existant à conserver, les parties à démolir et la totalité du nouveau bâtiment. Dans le cas de la réutilisation des façades : calcul démontrant que plus de 80 % (masse) de la façade réutilisée est réellement composé de matériaux provenant de la façade existante.
- *Matériaux de récupération* : facture ou bon de livraison des matériaux réutilisés avec mention des quantités ou preuve que les matériaux ont été réutilisés sur place (par exemple plan du bâtiment démolé avec mention des matériaux réutilisés dans le nouveau bâtiment).
- *Recyclage* : informations relatives aux produits (déclaration du producteur) avec composition, origine des matières premières ou taux de recyclage calculé conformément au principe de "recycled content", tel que défini dans la norme ISO 14021 - Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labeling): déclarations environnementales de type I : informations relatives aux produits
- *Déclaration environnementale de type I* : fiche technique, facture ou autre document démontrant que le produit est effectivement certifié
- *Certification du système de management environnemental* (ISO 14001 or EMAS) : copie des certificats valides ou lettre du producteur précisant l'organisme de certification, le début et la fin de validité du certificat, le numéro de celui-ci.
- *Produits à base de bois (non réutilisés)* :
 - Preuve d'exploitation durable : certificat d'un système de certification des forêts répondant au minimum à la circulaire P&O/DO/2 en matière de Politique d'achat



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème



Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes

- de l'autorité fédérale stimulant l'utilisation de bois provenant de forêts exploitées durablement
- o Preuve de légalité¹² :
 - Certification de la provenance légale par un tiers indépendant : FSC CW (Controlled Wood), TFF (Tropical Forest Foundation), TFT (Tropical Forest Trust), Certisource, Global Forestry services, SGS (Société Général de Surveillance) Russie, SGS TLTV (Afrique Centrale), Smartwood VLO (verification of legal origin) et VLC (verification of legal compliance), Keurhout Legaal, MTCC (Malaysian Timber Certification Association), SFI (Sustainable Forestry Initiative)
 - Pour le bois en provenance de pays ayant conclu un VPA (Voluntary Partnership Agreement) avec l'Union Européenne, une licence FLEGT (Forest Law Enforcement on Governance and Trade)¹³ est également acceptée comme preuve de légalité.
 - *Déclaration environnementale de type III* : mise à disposition des fiches de déclaration environnementale
 - *Effet de serre* : informations relatives aux produits ou confirmation des producteurs que les produits suivants n'interviennent ni dans la composition, ni la production des matériaux (surtout important pour les matériaux d'isolation, le verre, les liquides réfrigérants) : CH₄, N₂O, SF₆, HFC, PFC.

5. Niveaux de performance et score

Score par indicateur

Le tableau ci-dessous dresse un aperçu du score maximal pouvant être obtenu pour chaque indicateur ainsi que des prestations correspondantes (% de matériaux répondant à l'indicateur).

¹² Le bois légal est exploité et négocié conformément aux lois et aux normes en vigueur dans le pays d'origine (y compris les lois internationales), ce qui signifie que le bois a été récolté avec les autorisations nécessaires et dans les limites de la concession de coupe, que les taxes adéquates et les droits d'expédition ont été payés, que l'espèce de bois n'est pas reprise comme espèce menacée dans l'une des annexes citées CITES¹² des espèces menacées.

¹³ <http://ec.europa.eu/environment/forests/flegt.htm>



Cadre de référence Logement Durable

Évaluation du Thème

Avec le soutien des autorités fédérales et flamandes



Indicateur	Prestation pour score maximum	Score maximum (pts)
1. Réutilisation (d'une partie) d'un bâtiment existant (S+F)	F ≥ 50% S ≥ 80 %	10
2. Matériaux de récupération (H)	H ≥ 30%	20
3. Matériaux recyclés (R)	R ≥ 65%	20
4. Déclaration environnementale type I (M)	M ≥ 50%	20
5. Exploitation/production durable (D, h)	D ≥ 80% h = 100%	15 5
6. Déclaration environnementale de type III (E)	E ≥ 80%	20
7. Effet de serre (B)	100%	5
Score total pouvant être obtenu (T)		125

Score pour le thème matériaux

Le score final pour le thème "Matériaux" est attribué conformément aux tableaux ci-dessous, en fonction du nombre total de points acquis (T) pour les différents indicateurs et de la mesure dans laquelle pour les produits en bois, l'on a opté de façon systématique, pour du bois d'exploitation durable (h).

Score	Critères
A	$45 \leq T$ et $h \geq 90\%$
B	$35 \leq T < 45$ et $h \geq 70\%$ OU $T \geq 50$ mais $h < 90\%$
C	$25 \leq T < 35$ et $h \geq 50\%$ OU $T \geq 35$ mais $h < 70\%$
D	$15 \leq T < 25$ OU $T \geq 25$ mais $h < 50\%$
0	$T < 15$

6. Liens avec d'autres thèmes

Le choix des matériaux a une influence sur :

- La gestion du chantier – déchets, quantités, possibilités de traitement, gêne occasionnée
- Entretien – processus nécessaires, fréquences
- Acoustique – propriétés acoustiques des matériaux
- Énergie – isolation de l'enveloppe du bâtiment, masse thermique
- Santé – substances dégagées par les matériaux de finition
- Adaptabilité – méthode de construction



8. Informations de base et références

- Addendum n°1 – Intégration de la démarche HQE® dans les Règles de certification et le Référentiel technique de la marque NF Maison Individuelle, rev01, 31 mars 2008
- Meetlat Duurzaam Bouwen Limburg, 2006
- BREEAM offices 2008, Assessor manual, BRE Global.
- LEED® for homes - rating system, janvier 2008
- ISO 14020 Environmental labels and declarations. General principles. Genève, ISO, septembre 2000.
- ISO 14025 Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures – International Organization for Standardization, Genève, 2006.
- ISO 14021 Marquage et déclarations environnemetales-Autodéclarations environnementales (étiquetage de type II), septembre 1999
- ISO 21930 Environmental declaration of building products – International Organization for Standardization, Genève, 2006.
- FSC houtleveranciers in België : <http://fsc.wwf.be/>
- Gids met PEFC-hout, -leveranciers en –producten, <http://www.pefc.be>
- MAT02-Ruwbouw: rationele en spaarzame technieken en bouwmaterialen kiezen, rekening houdend met hun milieubalans, BIM, décembre 2007.
- MAT00-Materialen in bouw en renovatie, algemene problematiek, BIM, février 2007
- Van Dessel J., Keuzecriteria voor duurzame bouwmaterialen, WTCB contact nr. 13, mars 2007, p.5
- Putzeys K., Milieurelevante productinformatie: stand van zaken in België en Europa, WTCB dossier nr. 1/2007, Katern nr.3, 8p.
- Reclaimed building products guide – A guide to procuring reclaimed building products and materials for use in construction projects, WRAP, www.wrap.org.uk/construction
- Environmental impact of higher recycled content in construction projects, WRAP, www.wrap.org.uk/construction
- Choosing construction products - Guide to the recycled content of mainstream construction products, GB version 4.1, juin 2008, WRAP.
- Duurzaam gecertificeerd hout, Een gids voor federale overheidsdiensten, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, veiligheid van de voedselketen en leefmilieu, http://www.guidedesachatsdurables.be/bs_mb/gids_duurzaam_hout.pdf
- The Central point of Expertise for Timber procurement (CPET): <http://www.proforest.net/cpet>
- Circulaire P&O/DD/2 comportant la politique d'achat de l'autorité fédérale stimulant l'utilisation de bois provenant de forêts exploitées durablement., <http://www.guidedesachatsdurables.be/>
- Van Benthem M, Illegaal hout, stand van zaken, Probos, Bosberichten nr. 2, 2008, 4p.

Flexibilité

Code	Bref descriptif du critère d'évaluation
1.4	Évaluation de la flexibilité fonctionnelle et volumétrique du logement

1. Objectif & délimitation du thème

L'analyse de la flexibilité d'un logement se limitera, dans le cadre de ce thème, à deux aspects. On envisagera d'une part la flexibilité fonctionnelle, à savoir la possibilité de procéder à des adaptations fonctionnelles au sein d'un même volume. On tiendra d'autre part compte de la flexibilité volumétrique, à savoir la possibilité d'adapter le volume existant.

Dans le cadre de ce thème de la flexibilité, on ne tiendra pas compte de l'adaptabilité en logement accessible. L'adaptabilité sera traitée dans le cadre du thème accessibilité, dans le contexte de l'évolution des besoins des habitants. Un exemple d'une telle adaptabilité est la transformation d'un bureau du rez-de-chaussée en chambre à coucher en raison de la mobilité réduite des habitants.

2. Indicateur(s)

Dans le cadre du thème de la flexibilité, on tiendra compte de deux indicateurs :

- Flexibilité fonctionnelle
- Flexibilité volumétrique

Indicateur 1 : Flexibilité fonctionnelle

L'indicateur flexibilité fonctionnelle évalue les possibilités d'adaptation au sein d'un même volume. Les éventuelles modifications fonctionnelles au sein du logement sont considérées ici.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Indicateur 2 : Flexibilité volumétrique

Pour l'indicateur de flexibilité volumétrique, on évaluera les possibilités d'adaptation du volume existant, en tenant à la fois compte de l'extensibilité horizontale et verticale.

3. Méthode d'évaluation

Flexibilité fonctionnelle

La flexibilité fonctionnelle recouvre les possibilités d'adaptation fonctionnelle au sein du volume existant du logement. On tient ici compte de la réaffectation éventuelle du logement ou de certaines pièces au sein du logement.

L'évaluation repose sur les quatre scénarios suivants :

- **Le grenier** est réaménagé en chambre(s) à coucher
- Une partie du logement peut être transformée en **bureau domestique/profession libérale**
- Le logement peut être transformé en **logement kangourou**
- Le logement peut être subdivisé en **deux unités habitables entièrement séparées**

L'évaluation de la flexibilité fonctionnelle repose sur une motivation de l'architecte qui démontre les possibilités d'adaptation. Cette motivation doit au minimum couvrir les éléments suivants :

- Structure
- Techniques
- Disposition des pièces
- Enveloppe du bâtiment

Points-clés à prendre en considération :

- Structure :
 - Présence d'une subdivision structurelle en plusieurs entités structurellement indépendantes (ou du moins possibilité d'une telle subdivision)
 - L'ossature permet un remplissage libre, ce qui facilite le changement fonctionnel
 - Une façade qui fait partie de la structure portante est plus difficile à modifier
- Techniques :
 - Présence de conduites d'eau et d'électricité aux bons endroits
 - Possibilité de scinder le réseau – compteurs, armoires à fusibles,...
 - Le système de ventilation doit être séparé ou pouvoir l'être – possibilité pour l'apport et l'évacuation d'air
- Disposition des pièces:
 - La répartition des surfaces permet une modification fonctionnelle – par exemple séparation des voies de circulation, accès distinct et toilettes pour les clients
 - Surface au sol nécessaire pour pouvoir remplir diverses fonctions. Il faut ici tenir compte de la réglementation spécifique en la matière :



- Décret du 15 juillet 1997 traitant du Code du Logement Flamand
- Décret du 4 février 1997 traitant des normes de qualité et de sécurité pour les chambres et les chambres d'étudiants
- Arrêté du Gouvernement Flamand du 6 octobre 1998, portant sur le contrôle de la qualité, le droit de préemption et le droit de gestion sociale des logements

Les normes d'occupation en application des décrets et de l'arrêté susmentionné pour les logements et les chambres donnent les surfaces minimales suivantes, ces valeurs sont reprises dans le Rapport Technique pour l'évaluation de l'habitabilité des logements ou des chambres :

Habitants	Chambre	Logement
1 personne	12 m ²	18 m ²
2 personnes	18 m ²	27 m ²
3 personnes	35 m ²	40 m ²
4 personnes	45 m ²	50 m ²
5 personnes	50 m ²	60 m ²
6 personnes	60 m ²	70 m ²
7 personnes	65 m ²	79 m ²
8 personnes	75 m ²	87 m ²
9 personnes	80 m ²	96 m ²
10 personnes	90 m ²	104 m ²

Il s'agit ici de la mesure de la surface au sol nette mesurée dans la zone avec une hauteur de plafond de minimum 220 cm. En cas de plafond incliné, la surface au sol nette avec une hauteur libre supérieure à 180 cm est également comptabilisée.

On ne tient pas compte des locaux suivants :

- Locaux d'une surface au sol nette inférieure à 4 m²
- Locaux n'affichant nulle part une hauteur de plafond de 220 cm

- Enveloppe du bâtiment :
 - Éclairage – espace de vie, chambre à coucher et cuisine ont besoin de lumière du jour naturelle, alors que pour d'autres pièces, cela n'est pas essentiel (par exemple toilettes, espace de rangement). En vertu du décret du 4/2/1997 traitant des normes de qualité et de sécurité applicables aux chambres et chambres d'étudiants, toute chambre doit être dotée d'une fenêtre d'une surface minimale d'1m², assurant l'éclairage et l'aération nécessaires, le côté inférieur de la fenêtre doit se situer au maximum à 1,20m au-dessus du sol.
 - Résistance au feu (voir AR du 7/7/1994 : "Arrêté Royal fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire et révision dans AR du 19/12/1997 et AR du 4/4/2003)
 - Performances acoustiques (voir S01-400-1, Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation, 2008)

Pour chacun des scénarios qui par une motivation suffisante peut être présenté comme réaliste, on attribuera 1 point. Au total, on peut donc obtenir maximum 4 points pour cet indicateur.



Flexibilité volumétrique

Il va de soi que la flexibilité volumétrique dépend fortement de la situation urbanistique, des contraintes étant souvent imposées en matière de hauteur et/ou de profondeur des bâtiments. Pour l'évaluation de ce thème, on partira du principe que les adaptations sont possibles dans le cadre des prescriptions urbanistiques en vigueur.

Pour l'évaluation de la flexibilité volumétrique, on établit une distinction entre l'extensibilité horizontale d'une part et l'extensibilité verticale d'autre part :

- **Extensibilité horizontale** : une extension du volume de minimum 12m² (= surface minimale d'une chambre selon le décret du 4/2/1997) est possible au rez-de-chaussée ou au premier étage.
- **Extensibilité verticale** : on peut construire au-dessus du logement existant une surface complémentaire correspondant à minimum un tiers de l'étage inférieur.

L'évaluation de la flexibilité volumétrique repose sur une motivation de l'architecte démontrant les possibilités d'adaptation. Cette étude doit au minimum couvrir les éléments suivants :

- Structure
- Techniques
- Disposition des pièces

Points-clés à prendre en considération :

- Structure :
 - Surtout important en cas d'extension verticale – la structure portante (y compris les fondations) doit être suffisante pour pouvoir supporter un ou des étage(s) complémentaire(s), ou des mesures doivent être prises pour pouvoir poser la structure additionnelle.
 - L'extension en construction légère réduit la charge supplémentaire sur la structure existante
- Techniques :
 - Dimensionnement et conduites d'attente pour l'eau et/ou l'électricité doivent être prévus afin de garantir l'approvisionnement de l'extension
- Disposition des pièces :
 - La circulation vers les pièces ajoutées doit être facilement réalisable – par exemple escalier supplémentaire dans le hall d'escalier existant, une fenêtre existante assure l'accès à la nouvelle pièce ajoutée,...
 - L'éclairage et l'aération des parties existantes du logement ne peuvent être compromis – par exemple, l'ajout d'un local de loisirs à côté de la salle à manger ne peut pas diminuer l'apport de lumière naturelle dans cette salle à manger.

Un point supplémentaire peut être attribué à la fois pour l'extensibilité horizontale et verticale, à condition qu'une motivation satisfaisante démontre que c'est une option réaliste. On peut donc obtenir au maximum 2 points pour cet indicateur.



4. Informations requises en vue de l'évaluation

4.1 Concept

Motivation de l'architecte à partir de plans, de devis et de documents techniques relatifs au logement et de plans conceptuels représentant la situation après modification fonctionnelle.

5. Niveaux de prestations et score

Pour l'indicateur de flexibilité fonctionnelle, maximum 4 points peuvent être obtenus; pour l'indicateur de flexibilité volumétrique, maximum 2 points. Au total un maximum de 6 points peuvent donc être obtenus. Un score élevé pour le thème flexibilité, requiert un effort pour les deux indicateurs.

Score	Critères
A	≥ 4 points dont au minimum 1 point pour la flexibilité volumétrique
B	3 points dont au minimum 1 point pour la flexibilité volumétrique
C	≥ 2 points
D	1 point
O	0 point

Aperçu des scores possibles :

Niveau de prestation	Score par indicateur	Score global
A	2 & 2	4
	3 & 1	4
	3 & 2	5
	4 & 1	5
	4 & 2	6
B	2 & 1	3
	1 & 2	3
C	1 & 1	2
	0 & 2	2
	2 & 0	2
	3 & 0	3
	4 & 0	4
D	0 & 1	1
	1 & 0	1
O	0 & 0	0



6. Liens avec d'autres thèmes

Il existe un lien étroit avec le sous-thème "Adaptabilité" au sein du thème "Accessibilité". Ce thème traite de l'adaptabilité du logement en fonction de l'évolution des besoins des habitants et porte essentiellement sur les adaptations éventuelles à l'intérieur d'un logement (par exemple un garage devenant une chambre à coucher et une salle de bains). Ces aspects ne seront par conséquent pas traités dans le cadre du thème "Flexibilité".

7. Informations de base et références

- Décret du 15 juillet 1997 traitant du Code du Logement Flamand
- Décret du 4 février 1997 traitant des normes de qualité et de sécurité pour les chambres et chambres d'étudiant
- Arrêté du Gouvernement Flamand du 6 octobre 1998 traitant du contrôle de la qualité, du droit de préemption et du droit de gestion sociale des logements
- AR du 7/7/1994 : "Arrêté Royal fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire" (et révision dans AR 19/12/1997 et AR 4/4/2003)
- NBN S01-400-1, Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation, 2008



CONFORT THERMIQUE

Code	Description succincte du critère d'évaluation
2.1	Indiquer le potentiel du confort hygrothermique de l'occupant, via l'identification de problèmes potentiels liés au confort thermique

1. OBJET & DÉLIMITATION DE LA THÉMATIQUE

Le confort thermique est un des paramètres de base qui déterminera la satisfaction ou l'insatisfaction d'un occupant d'un logement. Si tout à chacun a une idée assez précise de ce qu'est le confort thermique, l'objectification, la quantification et l'évaluation pertinente de celui-ci exige des précautions méthodologiques.

On suppose que les conditions de ventilation respectent les règlements en vigueur.

2. INDICATEURS

Au niveau de l'analyse du thème "confort", les indicateurs suivants ont été retenus :

Indicateur 1: Confort Thermique d'hiver

- 1.1. Proportion de déficit de puissance par rapport à la puissance requise
- 1.2. Proportion d'espace avec régulation individuelle
- 1.3. Proportion de parois extérieures froides par rapport à la surface totale de parois en contact avec l'extérieur
- 1.4. Proportion de préchauffage de l'air ventilé

Indicateur 2: Confort Thermique d'été

- 2.1. Surchauffe

La motivation pour le choix des indicateurs est décrite dans l'annexe.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

3. MÉTHODE D'ÉVALUATION

Il s'agit d'indicateurs signalant les risques d'inconfort par description de systèmes présents, mais qui ne quantifieront pas les performances : il n'y a ni la demande d'une simulation dynamique a priori ni mesure in situ de performances a posteriori.

Il faut donc considérer chaque indicateur comme une prise en compte d'un système pouvant potentiellement apporter du confort ou de l'inconfort.

L'évaluation porte sur chaque logement individuellement pris en compte. Dans un immeuble à appartement, chaque appartement est évalué séparément. Il est en effet tout à fait possible des appartements similaires reçoivent une évaluation différente selon leur orientation, leur système de ventilation, ..., par exemple.

Evaluation Indicateur 1 : Confort Thermique d'hiver

L'inconfort thermique en hiver peut survenir entre autres dans une pièce parce que :

1. la puissance du système de chauffage est insuffisante;
2. il n'y a pas de régulation;
3. il y a des parois froides;
4. de l'air froid atteint les occupants.

Ces quatre situations donnent lieu à 4 sous-indicateurs différents.

Les indicateurs sont basés sur une analyse pièce par pièce. Les espaces dont il est question sont ceux qui sont occupés et chauffés.

Par espace occupé, il faut entendre un espace où les personnes séjournent longtemps (les lieux de circulation sont exclus, tout comme des jardins d'hiver pas ou peu occupés en hiver).

3.1. Proportion de déficit de puissance par rapport à la puissance requise

On détermine la puissance requise pièce par pièce selon les prescriptions de la NBN B 62-003 et la NBN EN 12831.

On identifie les pièces dans lesquelles la puissance installée est inférieure à la puissance requise et on additionne les puissances manquantes pour ces différentes pièces.

L'indicateur est obtenu en divisant la somme des puissances manquantes par la puissance totale requise (calculée selon la NBN B 62-003).

Remarques :

Le système de chauffage peut être centralisé (chaudière, ...) ou décentralisé (convecteur, poêle,...).

La distribution de chaleur peut se faire par eau, air, etc. Le moyen de production de la chaleur peut être une chaudière, pompe à chaleur, résistance électrique, etc.

Un poêle à pellet placé dans une autre pièce, mais dont la chaleur est transmise par la



ventilation en quantité suffisante pour répondre aux pertes de chaleurs selon la NBN B 62-003, est considéré comme un système de chauffage dans la pièce analysée. La puissance dans la pièce est calculée selon le débit d'air entrant, qui est supposé conventionnellement 3 °C plus chaud que la température de consigne.

3.2. Proportion d'espace avec régulation individuelle

On entend par régulation individuelle tout moyen de maintenir automatiquement une température de consigne :

- une vanne thermostatique;
- un thermostat d'ambiance;
- une sonde d'ambiance.

La proportion est donnée en comparant la surface au sol des pièces chauffées et occupées ayant une régulation individuelle, avec la surface totale des pièces chauffées et occupées.

3.3. Proportion de parois extérieures froides par rapport à la surface totale de parois en contact avec l'extérieur

On ne considère que les parois de l'enveloppe extérieure qui sont en contact avec un espace chauffé et occupés. Les parois peuvent être verticales, horizontales ou inclinées.

Par paroi froide, il est entendu tout élément de paroi dont le U est $> 1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Pour une fenêtre, châssis et vitrage sont pris en compte séparément.

Le calcul du U se fait selon la NBN B 62-002:2008.

La proportion est calculée en comparant la surface totale de parois froides avec la surface totale de l'enveloppe extérieure en contact avec des espaces chauffés et occupés.

3.4. Proportion de préchauffage de l'air ventilé

On compare le volume d'air fourni préchauffé injecté dans les pièces chauffées et occupées avec le volume total d'air de ventilation à fournir.

Il y a préchauffage de l'air si :

- la bouche de pulsion est placée de telle manière que l'air frais se mélange avec de l'air chaud d'un émetteur de chaleur;
- ou un système de récupération de chaleur est prévu (rendement $> 85\%$ selon la NBN EN 3008);
- ou un système de (pré)chauffage intégré à la ventilation est installé.

L'évaluation se fait sur base des calculs de ventilation. Dans un bâtiment existant ou nouvellement construit, l'auditeur vérifie la présence des installations permettant l'obtention de la ventilation. Mais il n'y a pas de mesure des débits.



Evaluation Indicateur 2 : Confort Thermique d'été

4.1. Surchauffe

L'inconfort thermique en été peut survenir dans une pièce parce qu'il y a surchauffe. Une méthode d'estimation de la probabilité de surchauffe en bâtiment résidentiel est décrite dans les règlements concernant les exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments (PEB).

On évaluera le risque d'inconfort thermique selon **la probabilité conventionnelle que du refroidissement actif soit installé (pcool)** définie dans le règlement PEB.

Remarque : Refroidissement actif

L'installation de refroidissement actif des logements n'est pas considérée dans le processus de labellisation comme un moyen d'augmenter le confort. Même si de fait il peut être efficace, ce serait aller à contre-courant de la définition du développement durable

Pour rappel, avant de songer à installer un système de refroidissement actif, il faut d'abord essayer d'exploiter toutes les techniques de refroidissement passives. On peut ainsi installer des protections solaires (débordements, stores, tentes solaires, ...) devant et autour des fenêtres ou du vitrage limitant l'entrée de la chaleur du soleil. On peut aussi judicieusement dimensionner et orienter les fenêtres. Une ventilation intensive nocturne (naturelle ou mécanique) peut également aider. La masse même du bâtiment correctement exploitée permet d'emmagasiner de la fraîcheur. La maîtrise des gains internes, comme la chaleur apportée par l'installation d'éclairage ou d'autres appareils, est encore une autre stratégie à employer pour éviter l'usage de la "climatisation".

Il devrait être presque toujours possible de se passer de refroidissement actif dans des logements correctement conçus.



Confort et Santé

2.1 Confort thermique

Echelle

La méthode d'évaluation est basée sur l'échelle suivante :

A	B	C	D	limitation ou exclusion < 0
4	3	2	1	0

Le détail des niveaux de performance se trouve dans le tableau ci-dessous.

INDICATEURS	UNITE	EVALUATION					limitation du score global	
		A	B	C	D	limitation du score global		
		pivot 4	pivot 3	pivot 2	pivot 1	pivot 0		
CONFORT THERMIQUE D'HIVER								
								
froid par installation	Proportion de déficit de puissance par rapport à la puissance requise	% (W/W)	100%	100%	85%	78%	70%	le score global ne peut pas dépasser le score de cet indicateur
froid par installation	Proportion d'espace occupé avec régulation individuelle	% (m2/m2)	100%	83%	65%	48%	30%	
froid par parois	Proportion de surfaces froides U > 1 par rapport à la surface totale en contact avec l'extérieur	% (m2/m2)	0%	13%	25%	38%	50%	
froid par ventilation	Proportion de préchauffage de l'air ventilé	% (m3/m3)	100%	75%	50%	25%	0%	
CONFORT THERMIQUE D'ÉTÉ								
								
limitation de la surchauffe	Probabilité conventionnelle que du refroidissement actif soit installé	%	0%	0%	25%	50%	75%	si p _{cool} > 1, pas de label donné



4. INFORMATIONS NÉCESSAIRES POUR L'ÉVALUATION

4.1 Conception

En bâtiment neuf, la collecte des données et les calculs sont effectués par les concepteurs sur base des plans du projet, du cahier des charges (et du calcul PEB pour le paramètre pcool).

4.2 Phase d'exécution et de réception

Puisqu'il s'agit d'une méthode descriptive, il y a vérification in situ des indicateurs.

5. SCORE GLOBAL

Limitations et exclusions

Il y a une limitation du score global pour le theme : l'évaluation globale ne peut être plus élevée que celle de la proportion de déficit de puissance par rapport à la puissance requise.

Il y a une exclusion globale pour le theme si la probabilité de surchauffe est > 1 .

Pondération

La pondération s'effectue sur la base suivante :

			Pondération
1	CONFORT THERMIQUE D'HIVER		
	Froid par installation	Proportion de déficit de puissance par rapport à la puissance requise	10%
	Froid par installation	Proportion d'espace avec régulation individuelle	20%
	Froid par parois	Proportion de surfaces froides	20%
	Froid par ventilation	Proportion de préchauffage de l'air ventilé	20%



2	CONFORT THERMIQUE D'ÉTÉ		
	Limitation de la surchauffe	Probabilité conventionnelle que du refroidissement actif soit installé	30%
	COTE FINALE		100%

Score Global

Le score global est basé sur l'échelle suivante :

A	B	C	D	limitation ou exclusion < 0
4	3	2	1	0

6. LIENS AVEC LES AUTRES THEMES

Le thème Confort thermique est fortement lié aux thèmes suivants :

- 2.3 Confort Visuel
- 2.4 Santé
- 3.1 Energie

7. RÉFÉRENCES

NBN B 62-003 : Calcul des déperditions calorifiques des bâtiments

NBN EN 12831 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base (remplace partiellement NBN B 62-003).

NBN B 62-002:2008 : Performances thermiques de bâtiments - Calcul des coefficients de transmission thermique (valeurs U) des composants et éléments de bâtiments - Calcul des coefficients de transfert de chaleur par transmission (valeur HT) et par ventilation (valeur Hv).

NBN EN 308 : Echangeurs thermiques - Procédures d'essai pour la détermination de la performance des récupérateurs de chaleur air/air et air/gaz.

Règlement PEB :

Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale

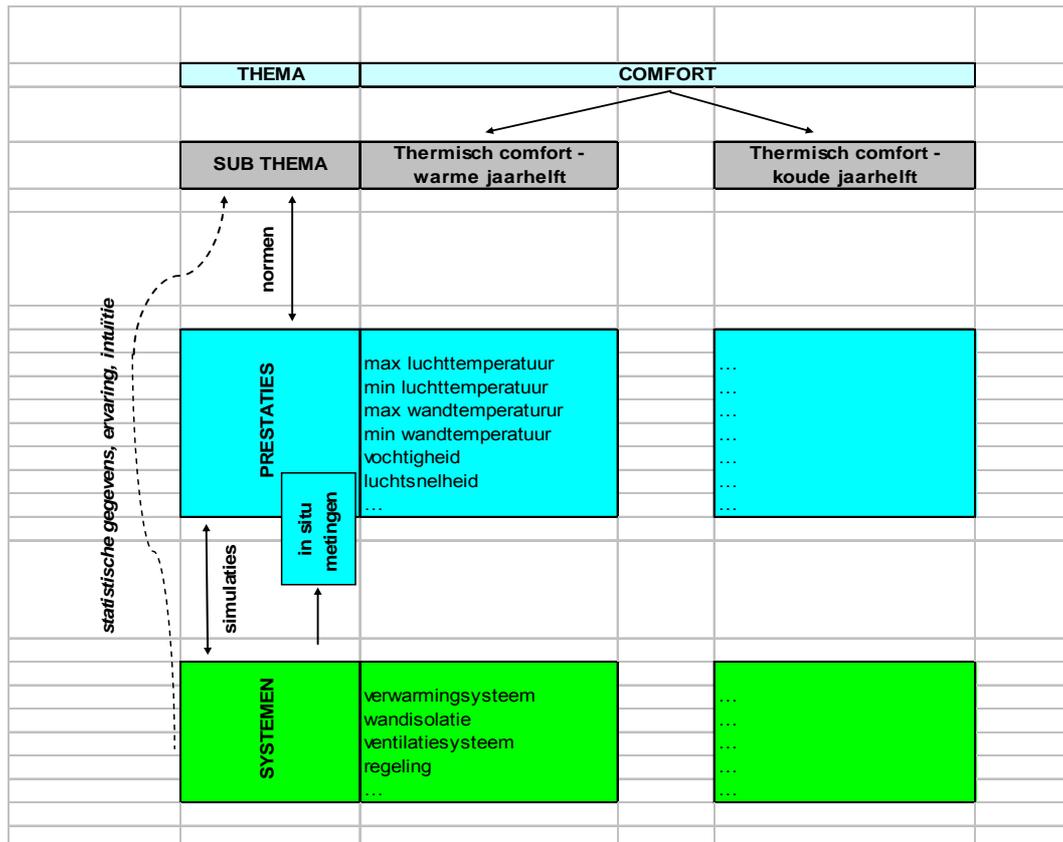
Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur



des bâtiments. Bruxelles, Moniteur belge, 5 février 2008.

Annexe : Motivation des indicateurs

L'analyse du thème "confort", afin de l'évaluer, peut s'aborder de la manière suivante.



Sous-thèmes

On peut d'abord diviser le sujet en 2 sous-thèmes :

1. confort thermique d'été
2. confort thermique d'hiver

Performances

Ensuite, on peut déterminer un niveau de confort pour les différents thèmes, en choisissant une série de paramètres physiques pour lesquels on définit des performances. Ces performances sont généralement détaillées dans des normes (surtout en bâtiment non résidentiel).

Exemple : confort d'hiver : Température max et min de l'air et des parois, HR%, vitesse de l'air, etc.

Systemes



Pour obtenir des performances, il faut installer des "systèmes" (au sens large : une isolation de mur est aussi un "système"). Ces systèmes se décrivent en termes concrets :

- système de chauffage;
- isolation de mur;
- système de ventilation avec ventilateurs, conduites, etc.
- etc.

Evaluation du confort par des indicateurs

Des considérations précédentes, il ressort que deux formes d'indicateurs sont possibles:

1. des indicateurs basés sur les performances : T, HR%, etc;
2. des indicateurs basés sur les systèmes : présence de chauffage, de régulation, etc.

Indicateur basé sur les performances

A Valeur de l'indicateur

Au stade du projet, soit la valeur est simplement déclarée par l'auteur du projet (par ex. inscrite dans un cahier des charges), soit elle est estimée (via des calculs plus ou moins sophistiqués – simulations informatiques) sur base des plans et des systèmes prévus, ce qui est plus rare.

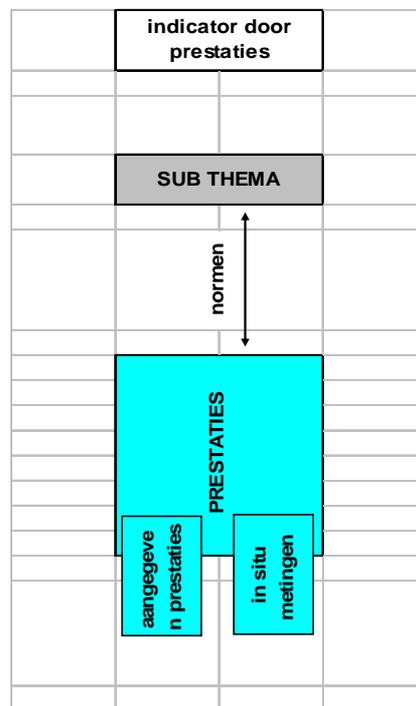
Au stade de la construction finie, on peut mesurer le paramètre physique directement dans le bâtiment. La prise de mesure peut être ponctuelle ou durer plusieurs jours ou mois.

B Evaluation

En général, l'évaluation d'un indicateur sera basée sur une échelle de cotation en rapport avec des normes.

Pour obtenir la valeur de l'indicateur, il faut distinguer l'étape du projet et celle de la construction finie.





Indicateur basé sur les systèmes

A Valeur de l'indicateur

La mesure est généralement une simple constatation : le système est ou n'est pas prévu au stade du projet, et est ou n'est pas installé dans le bâtiment construit. C'est donc une forme d'indicateur facilement mesurable, ce qui pousse à son utilisation. Mais attention, l'évaluation rigoureuse est, elle, beaucoup plus difficile !

B Evaluation

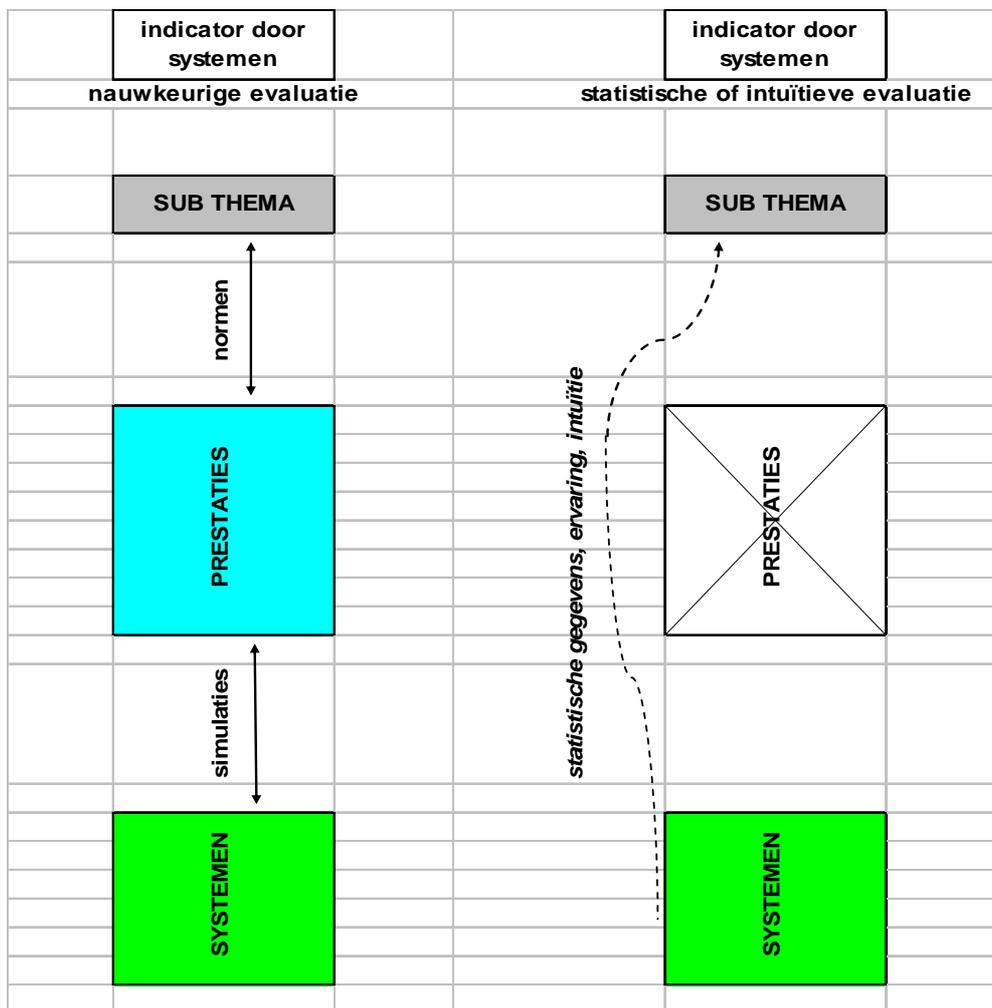
De manière rigoureuse, un tel indicateur devrait être évalué selon son impact sur les performances. Au stade du projet, cela signifie l'emploi de calculs plus ou moins sophistiqués, comme par exemple des simulations informatiques dynamiques.

Au stade de la construction finie, il serait préférable de mesurer directement les paramètres physiques influencés, et de donc de pas utiliser un indicateur basé sur les systèmes.

En pratique, on a tout de même recours à un l'indicateur basé sur les systèmes en utilisant une échelle de cotation directe (ex : présence d'une régulation décentralisée = 4 points).

Cette solution commode peut faire appel à des statistiques (références), ou à l'expérience. Mais il existe un risque de tomber dans une évaluation approximative.





Conclusion : méthodologie sélectionné dans le cadre des logements

Pour des raisons de faisabilité, et dans le cadre des logements, nous utiliserons une solution pragmatique.

La forme d'indicateurs utilisée sera du type "systèmes" en utilisant une échelle de cotation directe.

Il s'agira donc d'indicateurs signalant les risques d'inconfort par description de systèmes présents, mais qui ne quantifieront pas les performances : il n'y aura ni simulation dynamique a priori ni mesure in situ de performances a posteriori.

Il faut donc considérer chaque indicateur comme une prise en compte d'un système pouvant potentiellement apporter du confort ou de l'inconfort.



Confort acoustique

Code	Description succincte du critère d'évaluation
2.2	Protection des occupants dans les pièces de séjour et les chambres à coucher contre les bruits aériens, les bruits de choc, le bruit ambiant et le bruit des installations

1. Objectif et délimitation du thème

L'évaluation de la durabilité du logement au niveau du confort acoustique se base sur la nouvelle norme belge NBN S01-400-1:2008 "Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation" et la future norme en projet NBN S01-400-0 "Labels de confort acoustique".

La première partie de la nouvelle norme présente, pour chaque sous-thème (4), des critères pour la réalisation d'un confort acoustique normal et supérieur dans les immeubles d'habitation. Un confort acoustique normal sera présumé, dans chaque sous-thème, comme le 'niveau de durabilité' minimum à réaliser et est considéré comme une 'bonne pratique'. Mais dans le souci d'atteindre un confort optimal, les valeurs relatives à un confort acoustique supérieur sont citées comme des minima dans chaque sous-thème. On garantit de la sorte la viabilité du logement à plus long terme, lorsqu'il sera soumis à des sources sonores plus puissantes et aux critiques plus acerbes de ses utilisateurs, sans interventions supplémentaires, généralement inefficaces ou antiéconomiques.

2. Indicateur(s)

Le confort acoustique peut être évalué à l'aide de critères établis dans le cadre des **quatre sous-thèmes** qui traitent des différents aspects du confort acoustique: isolement aux bruits aériens, isolement aux bruits de choc, isolation acoustique des façades et bruit des installations¹⁴.

Chacun de ces sous-thèmes est associé à une **grandeur performantielle** spécifique qui évalue le confort acoustique pour le sous-aspect en question dans un espace donné à l'aide d'une valeur numérique objective.

¹⁴ Le sous-thème 'réverbération dans les espaces de circulation communs' n'est pas retenu pour les logements.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Isolement aux bruits aériens

Il est possible d'évaluer la mesure dans laquelle les occupants sont protégés des nuisances produites par les **bruits aériens tels que conversations, radio, télévision, musique, ...** provenant d'espaces intérieurs situés à l'intérieur ou à l'extérieur du logement, en se basant sur l'isolement aux bruits aériens normalisé pondéré $D_{nT,w}$ [dB], une grandeur performantielle in situ que l'on peut estimer au moyen de mesures dans l'immeuble fini.

Isolement aux bruits de choc

Il est possible d'évaluer la mesure dans laquelle les occupants sont gênés par des **bruits de choc tels que bruits de pas, déplacement de chaises, chute d'objets, ...** à la surface du plancher d'espaces situés à l'intérieur ou à l'extérieur du logement, en se basant sur le niveau d'isolement aux bruits de choc normalisé pondéré $L_{nT,w}$ [dB], une grandeur performantielle in situ qui peut être estimée au moyen de mesures dans l'immeuble fini.

Isolation acoustique des façades

Il est possible d'évaluer la gêne provoquée par le **bruit provenant de l'environnement extérieur** et perçu à l'intérieur du logement, en se basant sur le niveau sonore intérieur normalisé $LA_{\text{facade},nT}$ [dB] résultant du bruit extérieur, mesuré dans l'immeuble fini.

Bruit des installations

Il est possible d'évaluer la nuisance acoustique produite par le fonctionnement d'**installations techniques** (ventilation mécanique, appareils sanitaires, hotte de cuisine, ...) installées dans un espace intérieur du logement ou de l'immeuble d'habitation, et perçu dans ce même espace, en se basant sur le bruit des installations normalisé $L_{A\text{instal},nT}$ [dB], mesuré dans l'immeuble fini.

Il est possible d'évaluer la nuisance acoustique produite par le fonctionnement d'installations techniques dans un espace situé à l'intérieur du logement ou ailleurs dans le même immeuble d'habitation, et perçue dans un espace intérieur du logement, ainsi que la nuisance acoustique produite par des canalisations et des gaines situées dans cet espace, en se basant sur le dépassement du niveau sonore de fond, ($L_{AS,max,T} - L_{Aeq,T}$) [dB], mesuré dans l'immeuble fini.



3. Méthode d'évaluation

L'évaluation de chacun des sous-aspects (sous-thèmes) acoustiques s'effectue sur la base de mesures d'émission, de réception et de temps de réverbération dans l'immeuble fini, le logement ou l'immeuble d'habitation, dans différentes situations bien définies. On se réfère, pour chaque indicateur, à des normes de mesurage internationales relatives à la méthode et à la grandeur de mesure appropriées. La valeur mesurée pour chaque situation de mesure à l'intérieur de chaque sous-thème est comparée aux critères relatifs à un confort acoustique normal (CN) et un confort acoustique supérieur (CS) tirés de la norme belge applicable aux immeubles d'habitation NBN S01-400-1 "Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation" (2008). L'évaluation de chaque situation de mesure selon ces critères est convertie en un système de points où le "score" moyen obtenu par sous-thème (sous-score) sera déterminant pour l'évaluation globale de ce sous-thème (score total – voir plus loin). Le système à points suivant peut être appliqué au niveau d'une même situation de mesure envisagée.

Valeur mesurée	score
< critère CN	0
≥ critère CN et < critère CS	1
≥ critère CS	2

Nous allons analyser ci-après, pour chaque sous-thème, une liste des situations de mesure pertinentes, des normes internationales de mesurage et des critères d'évaluation selon la NBN S 01-400-1.

Evaluation de l'isolement aux bruits aériens

La détermination de l'isolement aux bruits aériens entre deux espaces s'effectue selon la méthode de mesurage décrite dans la norme EN ISO 140-4. On trouvera une description détaillée du dispositif de mesurage dans la référence complète de la norme en annexe.

La grandeur utilisée – D_{nT} , – réduite à l'indicateur à valeur unique $D_{nT,w}$ selon les procédures de calcul de EN ISO 717-1:1996, dépend du sens de mesurage adopté. Pour évaluer l'isolement aux bruits aériens entre deux espaces, les mesurages sont toujours effectués dans le sens le plus défavorable, c.-à-d. de l'espace le plus grand vers l'espace le plus petit, tel qu'exigé d'ailleurs par la NB S01-400-1. En effet, un manque d'intimité (int-ext) est estimé aussi dérangeant qu'une nuisance produite par un bruit dans un espace contigu (ext-int).

Les critères préconisés pour le confort acoustique normal (CN) et supérieur (CS) par la NBN S01-400-1 sont repris dans le tableau ci-dessous.



ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning	Elke ruimte van een nieuwbouw rijwoning uitgezonderd een technische ruimte	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB

Les valeurs $D_{nT,w}$ qui résultent des mesurages effectués selon EN ISO 140-4 pour les situations de transmission sélectionnées doivent être évaluées par rapport à ces valeurs normatives.

Logiquement, les critères relatifs au CS sont plus stricts que ceux relatifs au CN et les exigences imposées à l'isolement aux bruits aériens entre espaces d'un même logement sont nettement moins strictes que celles imposées entre des logements différents.

Sélection des situations de transmission à tester

Il y a lieu d'établir un inventaire des situations de transmission possibles **depuis ou vers des unités de logement ou des parties communes** (couloirs, cages d'escalier, ...) situées **immédiatement à côté, en-dessous et au-dessus**. A cette fin, tous les locaux du logement considéré situés le long des murs et planchers séparatifs sont pris en considération comme espaces d'émission ou de réception (à l'exception du hall d'entrée et des locaux techniques) selon le sens de mesurage le plus défavorable. Ensuite, on établit une sélection pertinente des situations de transmission à tester, et l'on retient les situations de transmission les plus défavorables pour les types éventuels de murs et planchers séparatifs. Une estimation correcte des situations de transmission les plus défavorables sur base de la composition des murs, planchers, nœuds, volumes, surfaces ainsi que des risques d'exécution correspondants, exige évidemment un certain degré de connaissance et d'expérience de l'acoustique du bâtiment.

A l'intérieur du logement, toutes les situations de transmission possibles *depuis* les chambres à coucher, la cuisine, la pièce de séjour et la salle de bains *vers* les autres chambres à coucher ou bureaux sont analysées. On n'en retient à nouveau que les situations de transmission les plus défavorables en vue de les tester.

Le nombre de mesurages nécessaires dépend par conséquent fortement de la typologie du logement: appartement, maison isolée, maison deux ou trois façades. Par ailleurs, la situation (appartement d'angle, en toiture, au rez-de-chaussée) et la division (nombre d'étages, de chambres à coucher, de salles de bains, ...) du logement jouent un rôle important dans la composition de l'échantillon.



Evaluation de l'isolement aux bruits de choc

La détermination de l'isolement aux bruits de chocs entre deux espaces s'effectue selon la méthode de mesurage décrite dans la norme EN ISO 140-7. On trouvera une description détaillée du dispositif de mesurage dans la référence complète de la norme en annexe.

La grandeur utilisée – L'_{nT} – est réduite à l'indicateur à valeur unique $L'_{nT,w}$ selon les procédures de calcul de EN ISO 717-2:1996. Pour évaluer l'isolement aux bruits de choc, on installe toujours la machine à bruits de chocs normalisée sur le plancher fini dans l'espace d'émission à l'intérieur ou à l'extérieur de l'habitation.

Le tableau des critères relatifs à l'isolement aux bruits de choc figurant dans la NBN S 01-400-1 est repris ci-dessous. Il s'agit ici d'un niveau de bruit de choc ($L'_{nT,w}$), c.-à-d. que plus la valeur numérique est petite, meilleure est la protection contre les bruits de choc. Il est à noter que le critère relatif au confort normal dans les chambres à coucher par rapport aux pièces non destinées au repos en-dehors du logement est plus strict de 4 dB que dans les pièces de séjour, cuisines, salles de bains ou bureaux.

Le critère relatif à l'isolement aux bruits de choc à l'intérieur d'un même logement n'est spécifié qu'au niveau du confort supérieur. Un critère de confort normal de 62 dB peut être appliqué pour obtenir un score "1".

ZENDRUIMTE buiten de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte uitgezonderd een technische ruimte of inkomhal	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Elke ruimte uitgezonderd een slaapkamer	Slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
ZENDRUIMTE binnen de woning	ONTVANGSTRUIMTE binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer en badkamer (die niet alleen toebehoort aan de slaapkamer/ontvangstruimte)	Slaapkamer, studeerruimte	/	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB

Sélection des situations de transmission à tester

Il y a lieu d'établir un inventaire des situations de transmission possibles **depuis ou vers des unités de logement ou des parties communes** (couloirs, cages d'escalier, ...) situées **immédiatement à côté et au-dessus**. A cette fin, tous les locaux du logement examiné, à l'exception du hall d'entrée et des locaux techniques, sont pris en considération comme espaces de réception. Seules les situations de transmission les plus défavorables pour les types éventuels de murs et planchers séparatifs sont retenues pour l'essai. Une estimation correcte des situations de transmission les plus défavorables sur base de la finition du plancher, de la fonction du local, de la composition des murs et planchers, des nœuds, volumes, surfaces ainsi que des risques d'exécution correspondants, exige évidemment un certain degré de connaissance et d'expérience de l'acoustique du bâtiment.



A l'intérieur du logement, toutes les situations de transmission possibles *depuis* les chambres à coucher, la cuisine, la pièce de séjour et la salle de bains *vers* les autres chambres à coucher ou bureaux sont analysées. On n'en retient à nouveau que les situations de transmission les plus défavorables en vue de les tester.

Le nombre de mesurages nécessaires dépend par conséquent fortement de la typologie du logement: appartement, maison isolée, maison deux ou trois façades. Par ailleurs, la situation (appartement d'angle, en toiture, au rez-de-chaussée) et la division (nombre d'étages, de chambres à coucher, de salles de bains, ...) du logement jouent un rôle important dans la composition de l'échantillon.

Evaluation de l'isolation acoustique des façades

La détermination de l'isolation acoustique des façades $D_{2m,nT}$ se déroule suivant la méthode de mesurage prescrite dans EN ISO 140-5. On trouvera une description détaillée du dispositif de mesurage dans la référence de la norme en annexe.

Les exigences d'isolation acoustique des façades de la norme belge NBN S01-400-1 sont reprises dans le tableau ci-dessous. Comme ces exigences sont formulées sur base d'un niveau sonore souhaité dans les pièces de séjour, cuisines, bureaux et chambres à coucher, le contrôle de l'isolation acoustique de la façade peut être simplifié en mesurant le niveau sonore dans l'espace considéré, produit par le bruit d'environnement.

	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Woonkamer, keuken, studeerruimte en slaapkamer	$D_{Atr} \geq L_A - 34 + m$ dB (1) en $D_{Atr} \geq 26$ dB	$D_{Atr} \geq L_A - 30 + m$ dB (1) en $D_{Atr} \geq 30$ dB
Slaapkamer	$D_{Atr} \geq 34 + m$ dB (1)(2)	

Le niveau sonore intérieur produit par le bruit d'environnement $L_{Afaçade,nT}$ [dB] est mesuré, pondéré et corrigé suivant les procédures de EN ISO 10052 (cf. bruit des installations). Les valeurs mesurées pour $L_{Afaçade,nT}$ dans la pièce de séjour, la cuisine, le bureau ou les chambres à coucher doivent être évaluées par rapport aux niveaux sonores intérieurs souhaités, tirés des critères d'isolation des façades de NBN S01-400-1:

	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Pièce de séjour, cuisine, bureau et chambre à coucher (6h00-22h00)	$L_{Afaçade,nT} \leq 34$ dB	$L_{Afaçade,nT} \leq 30$ dB
Chambre à coucher (22h00-6h00)	$L_{Afaçade,nT} \leq 29$ dB	$L_{Afaçade,nT} \leq 25$ dB



Des mesurages seront exécutés dans la pièce de séjour, la cuisine, le bureau et les chambres à coucher uniquement si ces espaces sont exposés à un bruit d'environnement significatif. Cela implique également un mesurage entre 6h00 et 22h00 à un moment représentatif pour la gêne éventuelle produite par le bruit d'environnement. Comme le niveau sonore baisse généralement de plus de 5 dB la nuit, l'exigence relative au niveau sonore dans les chambres à coucher en période nocturne est automatiquement respectée.

Le nombre de mesures à effectuer dépend principalement de la situation (nature de l'environnement et exposition) et de la division du logement considéré.

Evaluation du bruit des installations

Le **bruit normalisé des installations** $L_{A\text{instal},nT}$ est tiré des résultats de mesures obtenus conformément aux conditions de mesurage, aux régimes et cycles de fonctionnement prescrits dans EN ISO 10052.

Concrètement, il y a lieu d'effectuer des mesurages de niveaux sonores dans la salle de bains et le WC pendant que les appareils sanitaires fonctionnent, dans la cuisine pendant que la hotte fonctionne et, dans la salle de bains, le WC, la cuisine, la pièce de séjour, le bureau et la chambre pendant que la ventilation mécanique éventuellement présente fonctionne. Si le logement considéré fait partie d'un immeuble d'habitation (immeuble à appartements), il y a lieu de mesurer également le niveau sonore dans les locaux techniques pendant que les installations qui s'y trouvent fonctionnent. La valeur obtenue pour $L_{A\text{instal},nT}$ pour chacune de situations de mesurage envisagées est ensuite comparée aux critères relatifs au CN et au CS de la norme NBN S01-400-1. Un extrait de cette norme est repris ci-après avec les critères en vigueur.

		Normaal akoestisch comfort $L_{A\text{instal},nT}$	Verhoogd akoestisch comfort $L_{A\text{instal},nT}$
Badkamer / WC	Mechanische ventilatie	≤ 35 dB	≤ 30 dB
	Sanitaire apparaten	≤ 65 dB	≤ 60 dB



Keuken	Mechanische ventilatie	≤ 35 dB	≤ 30 dB
	Dampkap	≤ 60 dB	≤ 40 dB
Woonkamer, studeerruimte	Mechanische ventilatie	≤ 30 dB	≤ 27 dB
Slaapkamer	Mechanische ventilatie	≤ 27 dB	≤ 25 dB
Technische ruimten met installaties voor minder dan 10 woningen		≤ 75 dB	≤ 75 dB
Technische ruimten met installaties voor meer dan 10 woningen		≤ 85 dB	≤ 85 dB

Le deuxième volet de l'évaluation du confort acoustique par rapport au bruit des installations consiste à déterminer le **dépassement du niveau sonore de fond** dans les *pièces de séjour, bureaux et chambres à coucher* à la suite du fonctionnement d'installations techniques dans un autre local à l'intérieur du logement (ou à l'extérieur du logement mais à l'intérieur du même immeuble d'habitation) ou à la suite de bruits dans les canalisations ou les gaines.

Le dépassement du niveau sonore de fond est exprimé comme la différence en dB entre le niveau lié à la source $L_{AS,max,T}$ en un point de mesure selon les conditions de mesure, le régime et cycles de fonctionnement des installations prescrits dans EN ISO 10052 et le niveau sonore de fond $L_{Aeq,T}$ au même point de mesure quand la source ne fonctionne pas. Les critères relatifs au dépassement maximal pour le CN et le CS cités dans NBN S01-400-1 sont repris ci-après.

Beperking van de overschrijding $L_{AS,max,T} - L_{Aeq,T}$		
Meetruimte	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Woonkamer, studeerruimte	≤ 6 dB	≤ 3 dB
Slaapkamer	≤ 3 dB	≤ 3 dB
Er wordt geen rekening gehouden met de beperking van de overschrijding wanneer deze waarde voor $(L_{AS,max,T} - k)$ niet hoger is dan:		
	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Woonkamer, studeerruimte	33 dB	30 dB
Slaapkamer	30 dB	28 dB

Toutefois, ces critères relatifs au CN et au CS sont automatiquement remplis si la valeur relative à $(L_{AS,max,T} - k)$, où k est l'indice du temps de réverbération à l'intérieur de l'espace considéré selon la définition de EN ISO 10052, reste limitée aux valeurs mentionnées dans le tableau ci-dessus.

Le nombre de situations à tester dépend de la nuisance sonore potentielle dans une pièce de séjour, un bureau et une chambre à coucher du fait du fonctionnement des installations techniques présentes dans le logement et/ou l'immeuble d'habitation, ainsi



que du nombre éventuel de locaux de réception de ce type (pièce de séjour, bureau, chambre à coucher) à l'intérieur du logement à évaluer.

4. Informations requises pour l'évaluation

En principe, l'évaluation s'effectue uniquement sur base de mesurages dans le bâtiment fini (maison, appartement), c.-à-d. après l'achèvement complet des travaux. Le niveau de confort acoustique réalisable est en effet le résultat de l'interaction complexe d'un grand nombre de décisions prises au moment de la conception (implantation du bâtiment, division, matériaux utilisés, conception de la composition, des détails de liaison, des matériaux de finition, du type, de la disposition et du montage des installations, ...) et dépend en outre très fort d'une exécution correcte et soignée du gros œuvre, de la finition et des techniques.

La récompense ou la punition de certaines décisions prises au moment de la conception à l'aide d'une liste de contrôle de (combinaisons de) dispositions cruciales serait trop complexe et peut-être incomplète, imprécise et parfois même injuste étant donné la complexité et l'horizontalité de la discipline impliquée dans plusieurs phases de la construction: ces décisions influencent les performances acoustiques du bâtiment depuis les fondations jusqu'à la toiture.

En outre, il est très difficile d'établir une corrélation entre le niveau de confort acoustique réalisable et une série de mesures efficaces du point de vue acoustique. Par exemple, il est possible de réaliser un excellent isolement aux bruits aériens en utilisant uniquement des matériaux lourds semi-lourds ou légers ainsi qu'avec un nombre incalculable de combinaisons de matériaux lourds, semi-lourds et légers. Les performances acoustiques réalisables sont chaque fois le résultat d'une combinaison de décisions de conception dont l'effet individuel est donc difficile à 'mesurer'.

Le nombre de combinaisons possibles de décisions de conception (la composition choisie, les matériaux, leur mode d'assemblage, la disposition et les dimensions des locaux,...) qui procurent un confort acoustique satisfaisant est donc illimité et difficile, en outre, à contenir dans une liste de contrôle limitative, sans parler de les ventiler dans une grille de niveaux de confort réalisables.

Cependant, étant donné l'intérêt croissant dont bénéficie les projets de vente d'appartements sur plan, une estimation provisoire du niveau de confort acoustique réalisable constituerait un outil bienvenu au moment de la phase de conception. La faculté d'accorder un label provisoire au logement sur base de calculs prédictifs nous semble donc aussi indiquée. La prédiction des performances acoustiques pour les différents indicateurs (sous-thèmes) s'effectue alors selon les 'Eurocodes acoustiques' de la série de normes EN 12354. Un inventaire en est donné dans la liste de référence en fin de texte.

Le label provisoire décerné avant le début des travaux ne peut évidemment pas remplacer le label définitif sur base de mesures in situ dans le bâtiment fini. En effet; il ne faut pas sous-estimer l'importance d'une exécution correcte et soignée. De plus, la



marge sur les performances acoustiques prédites selon la série de normes EN 12354 est supérieure de 2 à 3 dB en raison de l'incertitude quant aux données d'entrée utilisées, au modèle de calcul utilisé et à la méthode de mesurage in situ. Un certain surdimensionnement est donc tout à fait conseillé quand on prédit un niveau de confort minimum bien déterminé.

4.1 Conception

Comme nous l'avons dit plus haut, le niveau de performance réalisable pour les cinq sous-thèmes peut être calculé sur base de la méthode décrite dans les normes prédictives EN 12354 et ce, pour chacune des situations à évaluer au sein de chaque sous-thème. En d'autres termes, les mesures objectives sont remplacées par des calculs basés sur les performances acoustiques (en laboratoire) des éléments de construction constitutifs. L'examen sous cet angle de chacun des sous-thèmes de l'habitation permet éventuellement de détecter les situations qui peuvent encore être améliorées pour procurer un niveau de confort supérieur.

Concrètement, il s'agit, sur base des plans de construction, de vérifier quelles situations doivent être évaluées pour chaque sous-thème. Les plans d'exécution comme les cahiers des charges fournissent les informations nécessaires concernant la composition, les dimensions et le mode d'assemblage des éléments de construction constitutifs. Les performances acoustiques (en laboratoire) de ces éléments peuvent être réclamées au fabricant, retrouvées dans des bases de données acoustiques ou des fiches techniques ou être calculées (par un logiciel).

Les calculs prédictifs de *l'isolement aux bruits aériens et aux bruits de choc* dans les bâtiments finis selon les normes EN 12354 peuvent s'effectuer à l'aide de logiciels acoustiques tels que Bastian® ou Acoubat® qui contiennent une banque de données bien fournie d'éléments de construction constitutifs. L'ingénieur conception n'a plus qu'à introduire la géométrie des espaces et faire son choix pour les cloisons, les planchers qui les composent ainsi que le mode de liaison entre ceux-ci.

La norme de calcul pour la prédiction du *bruit des installations* dans les bâtiments en est encore au stade du projet (prEN 12354-5).

Il nous paraît donc prématuré d'attendre un calcul prédictif précis pour le sous-thème "bruit des installations".

Par conséquent, ce sous-thème ne sera pas repris dans la détermination de l'évaluation globale du niveau de confort acoustique (provisoirement) réalisable sur base de calculs.

4.2 Exécution des travaux

Même si aucune évaluation "intermédiaire" ne doit être effectuée durant cette phase, les performances acoustiques sont déterminées dans une large mesure par la méthode d'exécution. Tant durant la phase du gros œuvre que celle de la finition, le moindre détail – depuis la cave jusque sous la toiture – peut avoir de grandes conséquences sur la qualité acoustique du bâtiment. Il s'agit donc d'une phase extrêmement importante



pour la réussite du confort acoustique dans le logement, et qui nécessite, de ce fait, un suivi et un contrôle minutieux. En effet, il est souvent pratiquement impossible de réparer a posteriori les 'petits' défauts d'exécution tels que les résidus de mortier dans la coulisse d'un mur mitoyen.

4.3 Réception du bâtiment

C'est seulement au cours de cette phase que l'évaluation définitive du niveau de confort acoustique peut être établie sans contestation possible sur base de mesures objectives réalisées in situ. Nous tenons encore une fois à souligner l'importance des phases de conception et d'exécution pour les performances acoustiques finales qui seront obtenues dans les quatre sous-thèmes.

Les plans de construction peuvent servir de base pour avoir un aperçu des espaces à évaluer par rapport aux sous-thèmes *isolement aux bruits aériens, isolement aux bruits de choc, isolation des façades et bruit des installations*. Un schéma de mesurage est établi pour chaque sous-thème, après quoi un score moyen est calculé sur base des scores individuels selon les critères d'évaluation de la NBN S 01-400-1 (voir plus loin).

5. Niveaux de performance

Calcul du score total

Le niveau de performance finalement obtenu pour le thème "confort acoustique" sera déterminé par l'aspect statistique du CN (score "1") et du CS (score "2") pour les situations de mesure contrôlées dans chacun des différents sous-thèmes. Si le critère du CN n'est pas atteint pour une situation de mesure donnée, on octroie un score "0". Au départ des différents scores $x_{j,i}$ obtenus dans chaque sous-thème, on calcule un sous-score moyen X_j , exprimé en pour-cent. Le tableau ci-dessous illustre ce calcul à l'aide d'un exemple pour le sous-thème "1. Isolement aux bruits aériens".

situation de mesure	de	vers	$D_{nT,w}$	Score $x_{1,i}$
1.1	Au-dessus: Salle de bains (B)	Chambre à coucher (A)	58	2
1.2	En-dessous: Pièce de séjour (C)	Chambre à coucher (A)	54	1
1.3	A gauche: Chambre à coucher (A)	Chambre à coucher (A)	36	1
1.4	A droite: Pièce de séjour (A)	Chambre à coucher (A)	38	1
...

$$\text{Sous-score } X_1: \frac{\sum x_{1,i}}{n_1} * \frac{100}{2} \%$$



L'indication du sous-score X_j par sous-thème permet de vérifier les sous-aspects acoustiques encore susceptibles d'être améliorés.

On calcule ensuite le score total, exprimé par un pourcentage moyen global X , en effectuant la moyenne des pourcentages relatifs aux quatre sous-thèmes et en y appliquant leur facteur de pondération respectif Z_j (voir p. 14).

$$X = \frac{\sum_{j=1}^5 Z_j X_j}{\sum_{j=1}^5 Z_j} \%$$

Détermination du niveau performantiel

Le niveau performantiel final pour le confort acoustique dans le logement est attribué comme suit.

LABEL A	X = 100 %
LABEL B	75 % ≤ X < 100 %
LABEL C	50 % < X < 75 %
LABEL D	X = 50 %
LABEL 0	X < 50 % OU très mauvais score individuel

Le **label 0** est attribué quand le score moyen total est inférieur à 50%. Pour éviter que des sous-scores extrêmement bons pour certains sous-thèmes compensent des sous-scores médiocres, un sous-score inférieur à 50% entraîne de toute manière un label 0. **En outre, un label 0 est automatiquement attribué quand le score individuel de n'importe quel sous-thème dévie déjà trop du critère pour un CN.** Concrètement, cette marge est fixée à 4 dB pour l'isolement aux bruits aériens et de choc, ou plus généralement pour la différence absolue d'indice entre le critère pour un CS et un CN. On évite ainsi qu'un score "0" pour des résultats extrêmement mauvais soit gommé par des résultats qui donnent lieu à un score "2".

On ne peut donc pas obtenir un **label D** (ou supérieur) si plusieurs situations ne satisfont pas aux critères relatifs à un CN. A cette fin, il faut qu'au sein de chaque sous-thème, un score 'insuffisant' ("0") soit au moins compensé par un score 'plus que suffisant' ("2") et qu'aucun résultat extrêmement mauvais n'apparaisse (écart négatif \geq delta CS-CN).

Les critères pour un CN et un CS pour l'isolement aux bruits aériens et de choc sont basés sur les résultats d'études psycho-acoustiques internationales qui démontrent que 70% des utilisateurs se disent satisfaits avec les critères d'un CN, et 90% avec les critères d'un CS.



Quand le logement satisfait à tous les critères d'un CN pour toutes les situations de mesure (sans satisfaire aux critères d'un CS), il obtient un score total de 50% et donc un label D. De ce fait, on pourrait affirmer qu'un label D correspond à une situation où 70% des utilisateurs se disent satisfaits du confort acoustique, ou à une situation équivalente (par compensation 'contrôlée' de scores individuels insuffisants au sein de chaque sous-thème).

Pour obtenir le **label A**, c.-à-d. le plus sévère, tous les scores individuels doivent satisfaire aux critères d'un CS. C'est à cette seule condition que nous pouvons présumer que tous les moyens technologiques aujourd'hui disponibles ont été mis en œuvre pour garantir le confort acoustique dans le logement pour au moins 90% de ses utilisateurs.

Etant donné que le score total est basé sur l'allure statistique de CN ou CS pour les différentes situations de mesure, les critères d'obtention des **labels intermédiaires B et C** sont fixés de manière purement mathématique, c'est-à-dire par une division proportionnelle du champ de tension entre le score moyen de 50% pour le label D (CN complet ou équivalent) et 100% pour le label A (CS complet). On pourrait donc affirmer que le label C satisfait en moyenne 70 à 80% des utilisateurs, tandis que le label B en satisfait en moyenne 80 à 90%.

Pondération des sous-thèmes

Tous les sous-thèmes obtiennent un facteur de pondération identique de "1", étant donné que tous ces sous-aspects contribuent dans la même mesure au sentiment de confort acoustique à l'intérieur du logement.

Une différenciation des critères auxquels les valeurs mesurées au sein de chaque sous-thème sont contrôlées introduit en outre une pondération implicite. Par exemple, des exigences plus sévères sont imposées pour les bruits de choc en direction des chambres à coucher, des exigences moins sévères s'appliquent à l'isolement entre espaces d'un même logement, et des exigences strictes pèsent sur l'isolement aux bruits aériens entre maisons de rangée de construction neuve.



6. Récapitulatif du score

Scores des sous-thèmes X_j (j=1, 2, 3, 4 ou 5)

Exemple: Sous-thème "isolement aux bruits aériens" (j= 1-)

situation de mesure	entre	et	$D_{nT,w}$	Score $x_{1,i}$
1.1	<i>Au-dessus: Salle de bains (B)</i>	<i>Chambre à coucher (A)</i>	58	2
1.2	<i>En-dessous: Pièce de séjour (C)</i>	<i>Chambre à coucher (A)</i>	54	1
1.3	<i>A gauche: Chambre à coucher (A)</i>	<i>Chambre à coucher (A)</i>	36	1
1.4	<i>A droite: Pièce de séjour (A)</i>	<i>Chambre à coucher (A)</i>	38	1
...

$$\text{sous-score } X_1: \frac{\sum x_{1,i}}{n_1} * \frac{100}{2} \%$$

Tableau de pondération

sous-score	sous-thème	Facteur de pondération Z_j
X_1	<i>Isolement aux bruits aériens</i>	1
X_2	<i>Isolement aux bruits de choc</i>	1
X_3	<i>Isolation acoustique des façades</i>	1
X_4	<i>Bruit des installations</i>	1

Score total X

$$X = \frac{\sum_{j=1}^5 Z_j X_j}{\sum_{j=1}^5 Z_j} \%$$

Score	Critères	Remarques
A	$X = 100 \%$	<i>CS complet – au moins 90% satisfaits</i>
B	$75 \% \leq X < 100 \%$	<i>En moyenne 80% à 90% satisfaits</i>
C	$50 \% < X < 75 \%$	<i>En moyenne 70% à 80% satisfaits</i>



D	X = 50 %	CN équivalent – en moyenne 70% satisfaits
0	X < 50 %	Performances acoustiques généralement insuffisantes Très mauvaises performances sur certains critères

7. Points de convergence avec d'autres thèmes

En dépit de "l'horizontalité" de la discipline, un chevauchement avec d'autres thèmes n'est en tout pas à craindre dans l'immédiat. En outre, aucun des critères de confort acoustique ne cause de préjudice aux autres thèmes; au contraire, une amélioration du confort acoustique profite parfois aussi à des aspects de durabilité rentrant dans d'autres thèmes, comme le confort thermique. Une amélioration de l'isolement acoustique produit d'ailleurs souvent une amélioration de l'isolation thermique, alors que l'inverse n'est pas toujours vrai. Une influence négative due à la mise en avant de certains critères dans d'autres thèmes (comme la santé ou le confort thermique) n'est donc pas exclue. Il suffit de penser aux effets négatifs sur le confort acoustique produits par les orifices de ventilation, les ventilateurs, les matériaux d'isolation rigides, les blocs de construction légers à propriétés d'isolation thermique, ...

8. Informations de base et références

Projets de normes NBN S01-400-X

Le projet de norme NBN S01-400-1 (immeubles d'habitation) a été publié en mars '07, est resté en discussion jusqu'en août '07 et est entré en vigueur le 29 janvier 2008.

La série de normes NBN S01-400-0 contiendra les procédures de détermination d'un label acoustique pour les immeubles d'habitation et pour les immeubles non résidentiels, tel que décrit en partie dans le texte ci-dessus.

Sources d'inspiration du schéma d'évaluation

*SFS 5907 « Acoustic classification of spaces in buildings » (2005)
Octroi de label sur base de mesures in situ.*

*BREEAM Schools 2007/Health and Wellbeing/Acoustic performance (2006)
Label au niveau du "design", sur base d'un témoignage écrit d'engagements, de calculs de conception et de rapports d'essais pertinents en laboratoire.*

*Référentiel technique de certification « Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE® » Bureau et Enseignement - Partie III : QEB/ cible 9 : Confort Acoustique (2006)
Evaluation possible au niveau des décisions de conception.
Evaluation d'aspects acoustiques en salle: voir la future NBN S 01-400-2.*



Labélisation sur base d'une série de critères performantiels obtenus (cf. CN et CS) pour différents sous-thèmes

NEN 1070 « Geluidwering in gebouwen - Specificatie en beoordeling van de kwaliteit » (1999)

Définition de différents niveaux de qualité par local et par sous-aspect (uniquement élaborée pour les immeubles de logement): cf. CN et CS (seulement 2 niveaux performantiels possibles, avec directives de construction correspondantes)

Méthode d'évaluation si transparente qu'on peut encore apporter des corrections au niveau de "conception".

Contrôle basé sur des mesures in situ

Autres aspects (sous-thèmes) et autres situations à évaluer par type de bâtiment

Indication du pourcentage de personnes gênées par classe d'isolement acoustique (label)

Normes de référence

NBN S01-400-1:2008 "Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation"

EN ISO 717-1:1996 "Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation"

EN ISO 717-2 : 1996 "Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Impact sound insulation"

EN ISO 140-4 : 1998 "Acoustics – Measurements of sound insulation in buildings and of building elements – Part 4 : Field measurements of airborne sound insulation between rooms"

EN ISO 140-7 : 1998 "Acoustics – Measurements of sound insulation in buildings and of building elements – Field measurements of impact sound insulation of floors"

EN ISO 140-5 : 1998 "Acoustics – Measurements of sound insulation in buildings and of building elements – Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades"

EN ISO 10 052 : 2004 "Acoustics - Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound"

NBN EN ISO 354 : "Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante"

EN 12354-1 : 2000 "Building Acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 1 : Airborne sound insulation between rooms"

EN 12354-2 : 2000 "Building Acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 2 : Impact sound insulation between rooms"

EN 12354-3 : 2000 "Building Acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 3 : Airborne sound insulation against outdoor sound"



prEN 12354-5 : 2004 “Building Acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 5 : Sound levels due to service equipment”

EN 12354-6 : 2003 “Building Acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements – Part 3 : Sound absorption in enclosed spaces”



Confort visuel

Code	Courte description du critère d'évaluation
2.3.	Assurer le confort visuel de l'occupant tout en respectant le caractère durable du bâtiment (limitation de la consommation énergétique).

1. Objet & délimitation de la thématique

Le confort visuel est un élément important des aspects durables d'un bâtiment. En effet, la qualité de la vie tant en terme de santé que de confort y est fortement liée.

Ce thème a pour but d'évaluer cette notion de confort visuel qui est intimement dépendant de deux indicateurs principaux: la quantité de lumière du jour qui pénètre dans le logement et la qualité de la gestion des installations d'éclairage intérieures. Ces deux facteurs contribuent non seulement au confort de l'habitant mais ont également une influence certaine sur la quantité d'énergie consommée pour l'éclairage dans les logements.

Comme un bâtiment est généralement livré sans luminaires, l'occupant est libre d'installer ou non des luminaires à faible consommation énergétique. C'est pourquoi, en ce qui concerne l'éclairage artificiel, seuls les aspects liés à la gestion de l'éclairage artificiel sont considérés dans le présent document.

Les **indicateurs** ont été regroupés en deux groupes. Le **premier groupe** d'indicateurs se concentrera sur l'**éclairage naturel** tant au niveau du confort visuel que des aspects énergétiques.

Le **second groupe** d'indicateurs (réduit à un seul indicateur) se concentre sur l'**éclairage artificiel**.

En ce qui concerne l'**évaluation**, ce document a été structuré en deux volets de manière à, d'une part, prendre en compte le bâtiment avant sa mise en fonction (**phase de conception**) et, d'autre part, à prendre en considération le bâtiment tel qu'occupé (**phase d'occupation**).

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

2. Indicateurs

2.1. Eclairage naturel

Au niveau de l'éclairage naturel, 6 éléments à prendre en compte ont été retenus :

1. L'accès à la lumière du jour
2. La quantité de lumière naturelle qui pénètre le local
3. Le contact visuel vers l'extérieur
4. La qualité de la vue
5. La présence d'un système de gestion de l'éclairage naturel (protections solaires ou autre)
6. Le contrôle du système de gestion de l'éclairage naturel

Indicateur A 1 – Accès à la lumière du jour

La présence d'un accès à l'éclairage naturel est un élément important pour le confort de l'utilisateur. Le contact avec l'extérieur permet à l'occupant de bénéficier d'un apport de lumière du jour sans forcément bénéficier d'une vue ou d'un contact vers l'extérieur.

Typiquement, une lucarne de toiture (en verre sablé ou non) permettra un accès à l'éclairage naturel sans permettre le contact visuel alors que la fenêtre verticale dans un mur rencontrera les deux fonctions d'accès à la lumière du jour et de contact visuel sur l'extérieur.



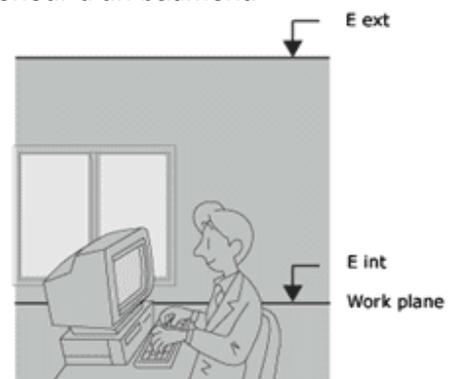
Figure 6 : Exemple de système d'accès à la lumière du jour

Indicateur A 2 – Quantité de lumière du jour pénétrant le local

Le facteur lumière du jour (FLJ) est une grandeur qui est utilisée pour caractériser l'apport et la pénétration de la lumière naturelle à l'intérieur d'un bâtiment.

Le facteur de lumière du jour est le rapport entre l'éclairement naturel reçu en un point d'un plan de référence horizontal, situé à l'intérieur d'un bâtiment, et l'éclairement naturel en un point situé à l'extérieur, en un endroit dégagé, sous le ciel couvert CIE, les deux éclairements étant mesurés simultanément.

Le facteur de lumière du jour permet de caractériser et de comparer l'éclairage naturel des bâtiments indépendamment de leur situation géographique, de l'orientation des ouvertures et du niveau d'éclairement absolu. Plus sa valeur est élevée, plus la lumière naturelle pénètre dans le



$$DF = (E \text{ int} / E \text{ ext}) \times 100 (\%)$$



local.

Il faut ici considérer la valeur de FLJ au centre du loc

Indicateur A 3 – Contact visuel avec l'extérieur

Le contact visuel vers l'extérieur est un élément important pour le confort visuel de l'occupant. Permettre la vue vers l'extérieur donne à l'œil la possibilité d'effectuer de temps à autre une accommodation sur un point situé au loin. Cela permet à d'autres muscles de travailler sur le globe oculaire et évite ainsi une trop grande fatigue à l'occupant.



Figure 7 : Exemple de séjour avec contact visuel vers l'extérieur

A cela s'ajoute l'effet psychologique d'avoir une ouverture vers l'extérieur par laquelle la vue est possible.

Indicateur A 4 – Qualité de la vue

Si le contact visuel vers l'extérieur est un élément important, la qualité de la vue est également un élément visuel important qu'il est assez difficile à quantifier comme toute notion subjective.

Trois catégories de vues sont distinguées :

- Sont considérées comme bonnes les vues de type 'paysage naturel'
- Sont considérées comme moyennes les vues de type 'paysage urbain non dégradé'
- Sont considérées comme mauvaises les vues de type 'paysage industriel'



Figure 8 : Exemple de vue considérée comme de bonne qualité



Figure 9 : Exemple de vue considérée comme de qualité moyenne



Figure 10 : Exemple de vue considérée comme de médiocre qualité



Indicateur A 5 – Présence d'un système de gestion de l'éclairage naturel

La présence d'un système de gestion de l'éclairage naturel permet de contrôler et gérer l'apport de lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment. Par système de gestion avancé de l'éclairage naturel, il faut entendre l'ensemble des systèmes permettant de modifier l'apport de lumière du jour en fonction d'éclairage naturel tels que, par exemple, les bannes solaires, les screens, les stores vénitiens réfléchissants,...

Exemple de systèmes de gestion de l'éclairage naturel :



Figure 11 : stores extérieurs en toile



Figure 12 : stores intérieurs à lamelles horizontales



Figure 13 : protection solaire extérieure

Sources : Warema, Art et Lumière

Indicateur A 6 – Présence d'un système de contrôle du système de gestion de l'éclairage naturel

La gestion du système de protection solaire est très importante pour l'occupant. La classification ici retenue vise à mettre en évidence les systèmes automatiques avec dérogation.

Si la gestion automatique permet d'optimiser la gestion de la protection solaire (optimisation du contrôle du confort visuel et des gains solaires), la possibilité de dérogation et de contrôle manuel des protections solaires est un élément psychologique important du confort visuel. En effet, même s'il n'exerce pas en pratique le contrôle sur la gestion de l'éclairage naturel, l'utilisateur considérera son confort visuel supérieur s'il sait qu'il peut le contrôler.



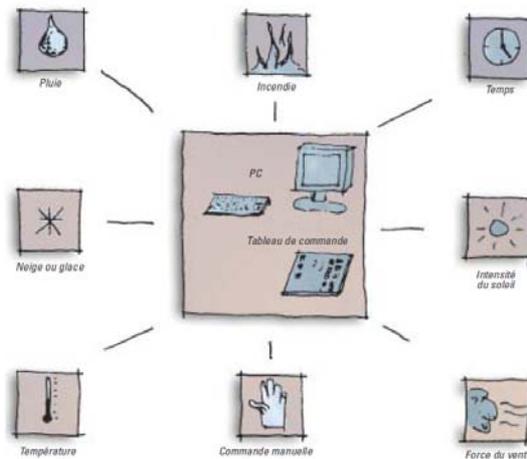


Figure 14 : Exemple d'une centrale de gestion de protections solaires (stores extérieurs en toile)
– source : Verzo

2.2. Eclairage artificiel

Au niveau de l'éclairage artificiel, seul 1 élément relatif à la gestion de l'éclairage artificiel a été retenu :

1. La gestion de l'éclairage artificiel

Indicateur B 1 – Gestion de l'éclairage artificiel

Le confort de l'occupant d'un local est lié à la possibilité de gestion de son environnement et à sa souplesse. C'est pourquoi, comme pour la gestion de la lumière naturelle et des protections solaires, le référentiel vise à favoriser la possibilité de gestion manuelle des luminaires.

Toutefois, la présence de détecteurs de présence couplés ou non avec des détecteurs crépusculaires sur les éclairages extérieurs peut s'avérer intéressante d'un point de vue énergétique sans diminuer aucunement le confort visuel.

De même, la présence d'un système d'extinction au niveau du bâtiment permet de couper l'éclairage artificiel lors de périodes plus ou moins longues d'absence (vacances, week-end à passés à l'extérieur,....)

3. Méthode d'évaluation

L'évaluation d'un logement se fait au moyen d'une liste de questions.

En fonction du thème de la question et de son applicabilité, la question peut être appliquée de manière globale (à tout le bâtiment) ou alors de manière locale (pièce par pièce).



Question par question, nous indiquerons s'il faut prendre en compte la question de manière globale ou ponctuelle.

Pour chaque question, le résultat final se calcul sur base d'une pondération de manière à n'attribuer qu'une seule cote quel que soit le nombre de pièces du logement et quelle que soit la manière dont l'évaluation a été effectuée (de manière global ou locale).

Evaluation – Indicateur A 1

Pour cet indicateur, nous traiterons la question de manière locale, pièce par pièce :
Salon et pièces à multiples activités, chambres à coucher, cuisine.
Le critère d'évaluation est identique pour tous les locaux.

CV A 1	Question	Réponse	Points
	La pièce est-elle pourvue d'un accès à la lumière du jour ?	Oui	2
		Non	0

Evaluation – Indicateur A 2

Pour cet indicateur, nous traiterons la question de manière locale, pièce par pièce :
Salon et pièces à multiples activités, chambres à coucher, cuisine.
Le critère d'évaluation est adapté pour tous les locaux.

Salon et pièces à multiples activités

CV A 2	Question	Réponse	Points
	Le facteur de Lumière du Jour moyen au centre de la pièce est :	> 1,5 %	2
		> 0,5 % et ≤ 1,5 %	1
		≤ 0,5 % ou inconnu	0

Cuisine

CV A 2	Question	Réponse	Points
	Le facteur de Lumière du Jour moyen au centre de la pièce est :	> 2 %	2
		> 1 % et ≤ 2 %	1,5
		> 0,6 % et ≤ 1 %	1
		≤ 0,6 % ou inconnu	0



Chambre à coucher

CV A 2	Question	Réponse	Points
	Le facteur de Lumière du Jour moyen au centre de la pièce est :	> 1 %	2
		> 1 % et ≤ 2 %	1
		≤ 0,3 % ou inconnu	0

Evaluation – Indicateur A 3

Pour cet indicateur, nous traiterons la question de manière locale, pièce par pièce :
Salon et pièces à multiples activités, chambres à coucher, cuisine.
Le critère d'évaluation est identique pour tous les locaux.

CV A 3	Question	Réponse	Points
	La pièce est-elle il pourvue d'un contact visuel vers l'extérieur ?	Oui	2
		Non	0

Evaluation – Indicateur A 4

Pour cet indicateur, nous traiterons la question de manière locale, pièce par pièce :
Salon et pièces à multiples activités, chambres à coucher, cuisine.
Le critère d'évaluation est identique pour tous les locaux.

CV A 4	Question	Réponse	Points
	La qualité de la vue est :	Bonne	2
		Moyenne	1
		Mauvaise	0

Evaluation – Indicateur A 5

Pour cet indicateur, nous traiterons la question de manière locale, pièce par pièce :
Salon et pièces à multiples activités, chambres à coucher, cuisine.
Le critère d'évaluation est identique pour tous les locaux.

CV A 5	Question	Réponse	Points
	Y a-t-il présence d'un système de gestion avancé de l'éclairage naturel ?	Oui	2
		Non	0

Evaluation – Indicateur A 6

Pour cet indicateur, nous traiterons la question de manière locale, pièce par pièce :



Salon et pièces à multiples activités, chambres à coucher, cuisine.
Le critère d'évaluation est identique pour tous les locaux.

CV A 6	Question	Réponse	Points
	Y a-t-il présence d'un système de contrôle du système de gestion de l'éclairage naturel ?	Automatique combiné à une dérogation manuelle	2
		Automatique ou manuel	0

Indicateur B 1

Pour cet indicateur, nous traiterons la question au niveau global pour tout le bâtiment.

CV B 1	Question	Réponse	Points
	Il est possible de commander l'ensemble des luminaires fixes depuis un point de commande central.	Oui	2
		Non	0

4. Informations nécessaires pour l'évaluation

4.1 phase de conception

L'examen du bâtiment lors de la phase de conception se fait sur base des indicateurs A1 à A6.

Indicateur	Point d'attention	Information nécessaire	Difficulté
A 1	Accès à la lumière du jour	<ul style="list-style-type: none"> Plans du bâtiment 	0
A 2	Quantité de lumière naturelle qui pénètre le local	<ul style="list-style-type: none"> Plans du bâtiment Orientation du bâtiment dans son environnement (masques) Description technique de vitrages (coefficient de transmission visuelle) 	2
A 3	Contact visuel	<ul style="list-style-type: none"> Plans du bâtiment Description technique de vitrages (coefficient de transmission visuelle) 	1
A 4	Qualité de la vue	<ul style="list-style-type: none"> Plans du bâtiment Orientation du bâtiment dans son environnement (masques) 	1



		<ul style="list-style-type: none"> • Reportage photographique des alentours • Description technique de vitrages 	
A 5	Système de gestion de l'éclairage naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Plans du bâtiment • Description technique des protections solaires ou du système de gestion de l'éclairage naturel 	1
A 6	Contrôle du système de gestion de l'éclairage naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Plans du bâtiment Description technique des protections solaires ou du système de gestion de l'éclairage naturel	1

B 1	Gestion de l'éclairage artificiel	<ul style="list-style-type: none"> • Plans d'électricité et cahiers des charges 	1
-----	-----------------------------------	--	---

4.2 Phase d'exécution

Aucune caractérisation supplémentaire retenue.

4.3 Phase de réception

Aucune caractérisation supplémentaire retenue.

5. Niveau de performance et score global

Si l'on se penche sur le niveau de performance du confort visuel dans un logement, l'établissement d'un quelconque niveau de performances en fonction de références normatives et réglementaires est difficile.

En effet, en Belgique, aucune exigence n'existe pour les logements.

Par conséquent, les valeurs que nous avons reprises dans ce référentiel se basent entre autre sur des normes belges destinées aux lieux de travail intérieur que nous avons adaptées (NBN EN 12464-1) et sur des règlements ou recommandations que l'on trouve à l'étranger tel que le CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers) et CELMA (Federation of National Manufacturers Associations for Luminaires and Electrotechnical Components for Luminaires in the European Union).



Score par sous-thématique

Eclairage naturel

Tableau de pondération

	Pondération g	Points	
		Maximum	Points attribués
A 1	1	2	
A 2	3	2	
A 3	3	2	
A 4	2	2	
A 5	2	2	
A 6	1	2	
Total	G 1	24	

Eclairage artificiel

Tableau de pondération

	Pondération g	Points	
		Maximum	Points attribués
B 1	2	2	
Total	G 2	4	

Score de la thématique

Le score de la thématique est déterminé par :

$$G 1 + G 2$$

Score	Critère	Remarque
A	> 23	
B	>19 et ≤ 23	
C	> 16 et ≤ 19	
D	> 10 et ≤ 16	
0	≤ 10	



6. Point d'attention des autres thématiques

Ce thème comporte des informations relatives au confort visuel et aux systèmes de gestion.

Ce document ne prend pas en compte les luminaires ni les sources lumineuses. Dans le cadre des luminaires, il peut être intéressant de faire un lien avec le recyclage des sources lumineuses et des luminaires. Mais ce problème n'est plus, à proprement parler, lié à l'utilisation du bâtiment et à son occupation.

7. Informations de base et références

BSRIA – Environmental Code of Practice for Buildings and their Services, Edition 2, COP 6/99. ISBN 0 86022 524 0. CIBSE Lighting Code.

CIBSE - Chartered Institution of Building Services Engineers
Ref : Window design applications manuel, CIBSE, Londres, 1987

CIE 117- Discomfort glare in interior lighting, CIE, Vienne, 1995

Energy-Efficient Lighting – ClearingHouse – U.S.A. Department of Energy.

Guide d'aide à l'utilisation de l'éclairage artificiel en complément à l'éclairage naturel, M. Bodart – A. De Herde, Ministère de la Région Wallonne, 1999.

Guide for the application of Directive 2000/55/EC on energy efficiency requirements for ballasts for fluorescent lighting, CELMA, 2005.

Guideline for Sustainable Building, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswezen, January 2001.

Moderne kantoren : meer comfort met minder energie, WTCB & Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

NBN EN 12464-1 Lumière et éclairage - Eclairage des lieux de travail - Partie 1 : Lieux de travail intérieur

PROBE : Pistes pour la rénovation des immeubles de bureaux. Un meilleur confort avec moins d'énergie, CSTC, rapport n°6, 2002.

Sustainable Building, Technical Manual, Green Building Design, Construction, and operations, Public Technology, 1996.

Techniques d'éclairage, Sources d'éclairage artificiel, G. Vandermeersch, Laborelec, 2002.



Santé

Code	Description succincte du critère d'évaluation
2.4	Evaluation du thème santé pendant la phase d'occupation

1. Objectif et délimitation du thème

L'analyse de l'influence d'un bâtiment sur la santé de ses occupants se limite, dans le cadre de ce thème, à obtenir une bonne qualité de l'air intérieur par le biais d'un contrôle à la source. Le contrôle à la source est la manière la plus efficace d'assurer une bonne qualité de l'air intérieur. D'une part, les émissions chimiques des matériaux de construction, y compris l'aspect olfactifs (odeurs), sont pris en compte. D'autre part, la sensibilité aux moisissures et la prolifération bactérienne sont considérées. Le volet 'radon' est également pris en compte pour les régions à problème (voir plus bas).

Le concept global proposé est basé sur un concept finlandais. Ce système de classification est déjà en usage depuis longtemps en Finlande (la 1^{ère} version du système de classification date de 1995) et est, à ce jour, le seul concept existant qui tienne compte du bâtiment en soi pour évaluer la qualité de l'air intérieur. Ce système a déjà prouvé son bien-fondé.

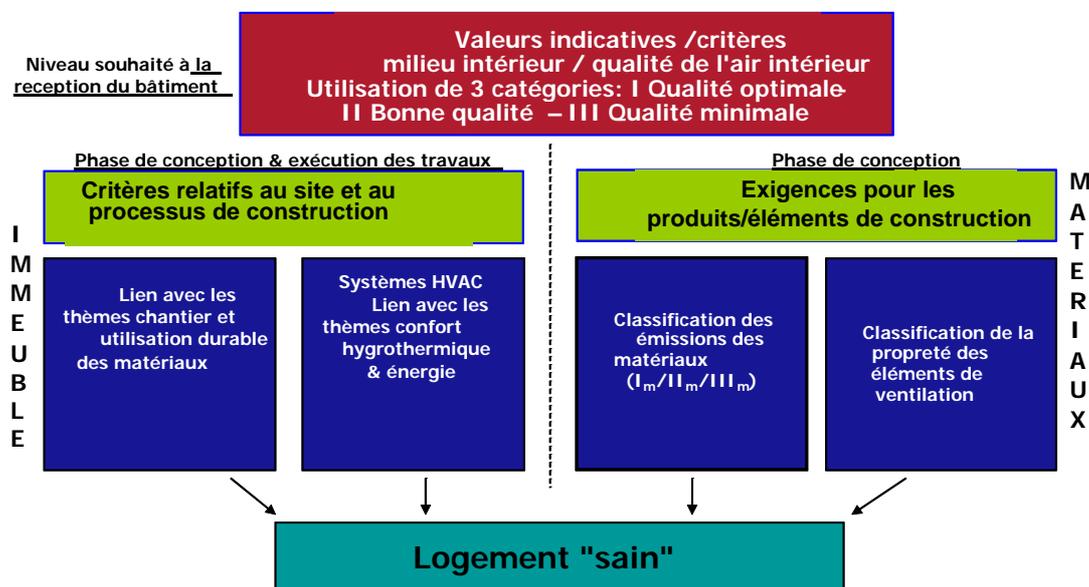


Figure 1: Concept général pour l'évaluation de l'aspect santé.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Le thème 'santé' est évalué principalement pendant la phase de conception. Les autres volets de la méthode d'évaluation sont fortement liés aux thèmes chantier, utilisation durable des matériaux, confort hygrothermique et énergie. C'est pourquoi l'on fait référence à cette fin aux thèmes en question, complétés de recommandations en ce qui concerne les éléments de ventilation.

2. Indicateur(s)

Quatre indicateurs sont pris en considération dans le thème Santé:

- Emissions chimiques: COV/COSV/COVV
- Sensibilité aux moisissures et prolifération bactérienne
- Evaluation olfactive
- Radon (dans les régions à problème: voir la carte (ci-après))

Indicateur 1: Emissions chimiques

L'indicateur 'émissions chimiques' est l'indicateur principal. La méthode d'évaluation belge met l'accent sur la classification des émissions des matériaux de construction. Elle s'aligne donc avec l'implémentation en cours de la troisième exigence essentielle (hygiène, santé et environnement) de la directive Produits de construction.

La normalisation dans le domaine des matériaux à basse émission est actuellement encore en développement (au CEN/TC 351¹⁵ et à l'EOTA PT9¹⁶), ce qui explique la multiplication des labels et des protocoles d'évaluation dans ce domaine. La méthode d'évaluation proposée, avec accent sur les émissions chimiques, tient compte de ces évolutions récentes et offre également une réponse à la grande offre de labels "faible émissivité".

Cette exigence obligatoire suit la liste des substances dangereuses par rapport aux émissions vers le milieu intérieur établie par la Commission européenne et l'actuelle harmonisation européenne des méthodes d'essai.

Indicateur 2: Sensibilité aux moisissures et prolifération bactérienne

L'indicateur 'sensibilité aux moisissures et prédisposition à la prolifération bactérienne', évalue dans quelle mesure des matériaux de construction et de finition insensibles aux

¹⁵ CEN/TC 351: "Construction products : Assessment of Release of Dangerous Substances". Le CSTC a été désigné comme opérateur sectoriel par le NBN:

http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=standards_operator&pag=reglementation_belgium&art=sectoral_operations&niv01=standardization_operator

¹⁶ EOTA PT9: European Organisation for Technical Approvals project team 9: "Dangerous substances and environmental issues"

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

moisissures et à la prolifération bactérienne sont utilisés dans les locaux humides du bâtiment.

Indicateur 3: Odeurs

Pour l'indicateur 'odeurs', on regarde si le matériau a été ou non soumis à un essai olfactif.

Indicateur 4: Radon

Pour l'indicateur 'radon', les mesures préventives sont évaluées pour les régions à forte concentration de radon dans le sol.

3. Méthode d'évaluation

Récapitulatif:

	Classes de qualité de - l'air intérieur	I	II	III	
	Classes des matériaux	I _m	II _m	III _m	
exigé	COV/COSV/COVV	C+	C	C*	C-
en option	sensibilité aux moisissures	F+	F+	F+	F-
en option	propension à la prolifération bactérienne	B+	B+	B+	B-
en option	évaluation olfactive	G+	G+	G+	G-

+ aspect contamination par le radon dans les régions à problème

Indicateur 1: Emissions chimiques

Les émissions chimiques comprennent l'émission de substances organiques volatiles par le matériau de construction. On distingue les 4 niveaux suivants:

C*: niveau de base

- Connaissance des teneurs en émissions de COV (y compris formaldéhyde) pour au moins 25%¹⁷ de toutes les surfaces en contact direct avec l'air intérieur¹⁸ (plancher/plafond/mur)

¹⁷ % comptés en m² par analogie avec la méthode de mesure (loading factor: L)

¹⁸ On attribue automatiquement un label basse émission à des matériaux tels que le verre, le bois non traité, les pierres, les carreaux céramiques, le béton et les surfaces métalliques.



- Les peintures, vernis et traitements de finition pour bois sont conformes aux limites maximales de COV imposées dans la directive Solvants 2004/45/CE (selon EN ISO 11890-2)

→ **1 point** est accordé si les conditions ci-dessus sont remplies

C:

- Les peintures, vernis et traitements de finition pour bois sont conformes aux limites maximales de COV imposées dans la directive Solvants 2004/45/CE (selon EN ISO 11890-2)
- Connaissance des teneurs en émissions de COV (y compris formaldéhyde) pour au moins 50% de toutes les surfaces en contact direct avec l'air intérieur (plancher/plafond/mur)
- Au moins 50% des matériaux de surfaces (plancher/plafond/mur) respectent les spécifications "gouvernementales" en matière d'émissions: AgBB, AFSSET et E1 ou détiennent un label basse émission¹⁹.

→ **2 points** sont accordés si les conditions ci-dessus sont remplies

→ **1 point supplémentaire** est accordé si au moins 25% des matériaux qui ne sont pas en contact direct avec l'air intérieur²⁰ respectent les spécifications "gouvernementales" en matière d'émissions: AgBB, AFSSET et E1 ou détiennent un label basse émission.

C+:

- les peintures, vernis et traitements de finition pour bois sont conformes aux limites maximales de COV imposées dans la directive Solvants 2004/45/CE (selon EN ISO 11890-2)
- Connaissance des teneurs en émissions de COV (y compris formaldéhyde) pour 100% de toutes les surfaces en contact direct avec l'air intérieur (plancher/plafond/mur)
- 100% des matériaux de surfaces (plancher/plafond/mur) détiennent un label basse émission

→ **4 points** sont accordés si les conditions ci-dessus sont remplies

→ **1 point supplémentaire** est accordé si au moins 25% des matériaux qui ne sont pas en contact direct avec l'air intérieur respectent les spécifications "gouvernementales" en matière d'émissions: AgBB, AFSSET et E1 ou détiennent un label basse émission.

¹⁹ Les informations qui doivent encore actuellement être documentées via des labels seront disponibles dans quelques années via les informations liées au marquage CE, ce qui les rendra encore plus transparentes.

²⁰ On vise principalement par là les "supports de coatings, de papier peint, de revêtement de sol et de plafond" mais les matériaux d'isolation, par ex., relèvent également de cette catégorie.



C⁻:

Les matériaux ne satisfont pas aux exigences minimales pour l'obtention de la classification C*.

Distinction entre matériaux de construction classifiés C et C⁺:

Le schéma ci-dessous montre un exemple de la distinction entre un matériau C* et un matériau C⁺:

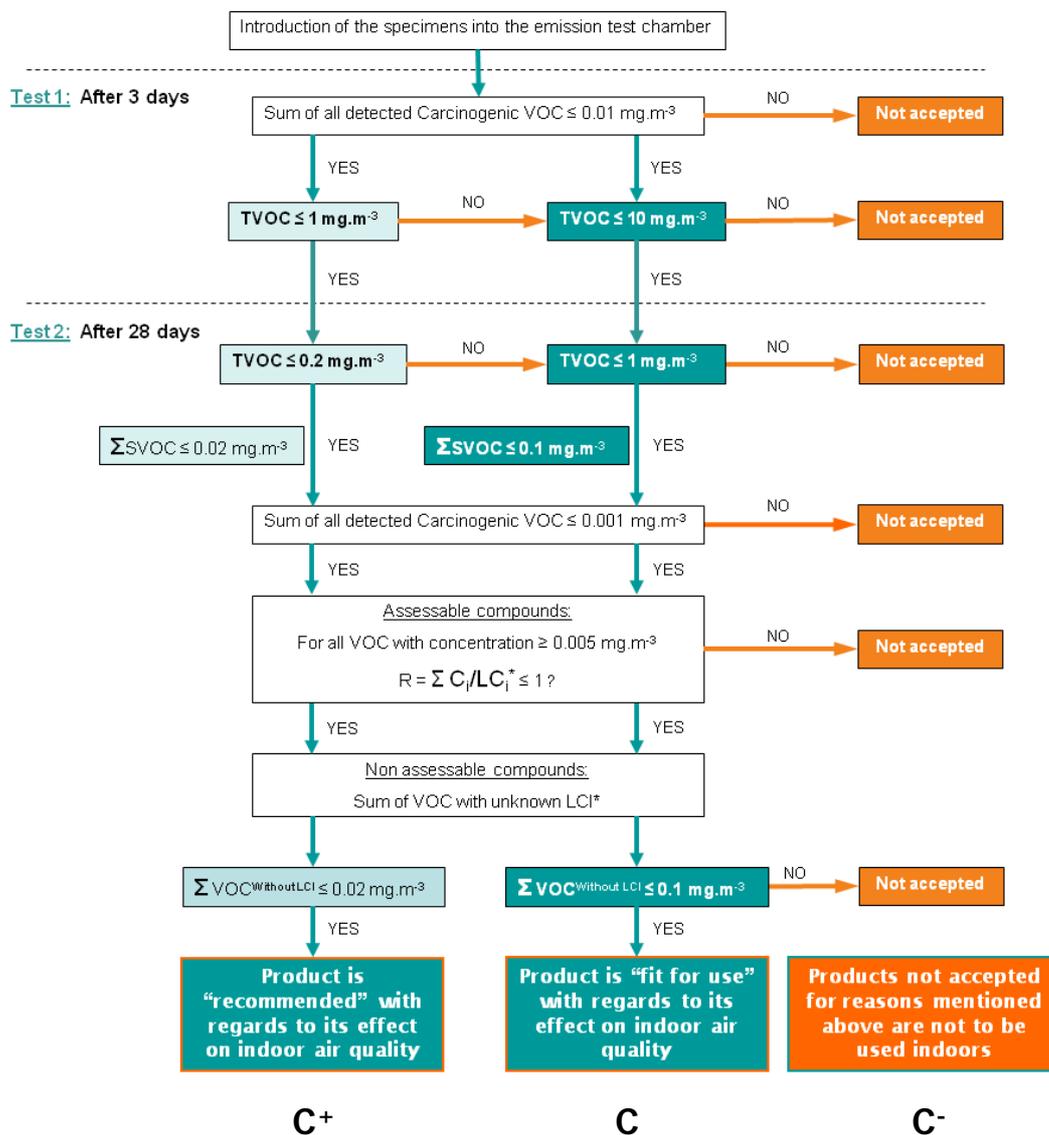


Figure 1: exemple de distinction entre matériaux de construction classifiés C et C⁺



Un bref aperçu des principales méthodes d'essai applicables aux émissions chimiques (et aux odeurs) est repris ci-dessous:

Staatsname, stockage en bereiding testspecimen ¹	
EN ISO 16000-11 (vervangt prEN 13419-3)	Indoor air - part 11: determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
Testkamer type - werking ¹	
EN ISO 16000-9 (vervangt prEN 13419-1)	Indoor air - part 9: determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method
EN ISO 16000-10 (vervangt prEN 13149-2)	Indoor air - part 10: determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test cell method
Analyse ¹	
EN ISO 16000-3	Indoor air - part 3: determination of formaldehyde and other carbonyl compounds - active sampling method
EN 717-1	Wood based panels - determination of formaldehyde release - part 1: formaldehyde emission by the chamber method
EN ISO 16000-6	Indoor air - part 6: determination of volatile organic compounds in indoor air in test chamber air by active sampling on TENAX TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID
Geurtest ²	
EN 13725	Determination of odour concentration measurement by dynamic olfactometry

¹ Nouvelle norme harmonisée en développement au CEN/TC 351

^{1,2} Pour une liste complète et une description des méthodes relatives aux COV et aux odeurs, ainsi que les labels et les protocoles, on consultera le projet HEMICPD du CSTC (state of the art report: "emissions to indoor air").

Les principaux labels et protocoles basse émission sont repris dans la liste ci-dessous:

- Blue Angel
- AgBB
- AFSSET
- E1
- Austrian ecolabel
- ICL
- GUT
- Emicode
- Green label
- Green label Plus
- CRI
- Greenguard
- Nordic Swan
- M1
- CHPS
- Floorscore
- Natureplus
- prEN 15052
- LQAI
- Scandinavian Trade standards



- EU Ecolabel (European flower)
- Green Seal
- Indoor Air comfort
- Indoor Air comfort Gold

Le tableau ci-après explique brièvement plusieurs de ces protocoles et labels:

Nom protocole	AFSSET	AgBB	GUT	M1	EMICODE	E1
Pays d'origine	France	Allemagne	Allemagne	Finlande	Allemagne	Europe
Statut	A définir	Réglementaire	Volontaire	Volontaire	Volontaire	Réglementaire (marquage CE : EN 13986)
Produits concernés	Produits solides	Revêtements de sol avec certain classement feu (textiles)	Revêtements de sol textiles	Tous produits	Produits pour installation revêtements de sol	Panneaux à base de bois
Normes d'essai	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série EN 717, EN 120
Durée essai	28 jours	28 jours	3 jours	28 jours	10 jours	Nécessaire pour obtenir état stable (~ 10 jours)
Limite TVOC	1000 µg.m ⁻³	1000 µg.m ⁻³	300 µg.m ⁻³	250 µg.m ⁻³ (scénario sol) 500 µg.m ⁻³ (scénario mur)	100 à 500 µg.m ⁻³ (selon produits)	Non
Limite COV individuels	Oui (liste AgBB + ECA)	Oui (liste AgBB)	Oui (liste AgBB)	Non	Oui (liste EMICODE)	Non
Limite formaldéhyde	10 µg.m ⁻³	Non	10 µg.m ⁻³	62,5 µg.m ⁻³ (scénario sol) 125 µg.m ⁻³ (scénario mur)	10 µg.m ⁻³	123 µg.m ⁻³ (0,1 ppm)
Limite composés cancérigènes	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (IARC) < 2,5 à 5 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 2 µg.m ⁻³	Non

TVOC : composés organiques volatils totaux. C1+C2 (UE) : Composés cancérigènes de catégorie 1 et 2 (classification Union Européenne). C1+C2 (IARC) : Composés cancérigènes de catégorie 1 et 2 (classification IARC, OMS).

Tableau 1: aperçu succinct de quelques protocoles et labels en matière d'émissions chimiques



Indicateur 2: Sensibilité aux moisissures et prolifération bactérienne

Tous les matériaux de construction n'ont pas la même propension à la prolifération bactérienne ni la même sensibilité aux moisissures.

Sensibilité aux moisissures

F⁺:

100% des matériaux de surfaces dans les locaux humides ne sont pas sensibles aux moisissures (pas de prolifération observable à l'œil nu)

→ **2 points** sont accordés si les conditions ci-dessus sont remplies

Remarque: l'emploi de matériaux contenant des fongicides est déconseillé

F:

le matériau est sensible aux moisissures

Prolifération bactérienne

B⁺:

100% des matériaux de surfaces dans les locaux humides ne sont pas sensibles à la prolifération bactérienne

→ **2 points** sont accordés si les conditions ci-dessus sont remplies

B⁻:

prolifération bactérienne observable sur des spécimens en contact avec un milieu de culture après contamination bactérienne

La propension à la prolifération bactérienne et la sensibilité aux moisissures sont testées suivant la méthode décrite dans NBN EN ISO 846 ou une méthode équivalente. Malgré les conditions et les supports différents, on peut dire, pour chacune de ces méthodes, qu'un classement 'pas de prolifération' vaut effectivement pour un matériau inerte et qui ne contient donc pas de substances nutritives.

Pour pouvoir donner un score positif dans cette méthode d'évaluation, nous tenons compte d'une croissance non observable à l'œil nu (c.-à-d. les classements 0 et 1).

Les locaux suivants, entre autres, sont considérés comme humides:
cuisine ou cuisine ouverte, salle de bains, buanderie avec/sans séchoir ou espace analogue, WC, cabine de douche, salle de douche ou cellule humide



Test de prolifération	Intensité de la prolifération	Evaluation	Interprétation
Test de prolifération repris dans les différentes normes internationales (comme par ex. ISO 846 BS 3900 PG6 ASTM G21)	0	Pas de prolifération observable au microscope	Le matériau est inerte, il ne contient pas d'éléments nutritifs
	1	Prolifération non observable à l'œil nu mais bien au microscope	Le matériau contient peu d'éléments nutritifs
	2-5	Prolifération observable à l'œil nu, % de la surface couverte	Le matériau contient des éléments nutritifs

Tableau 2: Récapitulatif des méthodes d'essai pour l'évaluation de la sensibilité microbienne

Un récapitulatif des méthodes existantes est repris au tableau ci-dessous:

Microbiële weerstand		Norm
EN		
EN 1104		Paper and board intended to come into contact with foodstuff-determination of transfer of antimicrobial constituents.
EN 152		Test methods for wood preservatives : Laboratory method for determining the preventive effectiveness of a preservative treatment against blue stain in wood
ENV 807		Wood preservatives Determination of the toxic effectiveness against soft rotting micro-fungi and other soil inhabiting micro-organisms.
DD ENV 807	2001	Wood preservatives. Determination of the preventive efficacy against wood destroying basidiomycete fungi
DD ENV 807	1993	Wood preservatives. Determination of the toxic effect against soft rotting micro-fungi and other soil inhabiting microorganisms
DD ENV 12038	1996	Durability of wood and wood-based products. Wood based panels. Methods of test for determining the resistance against wood-destroying basidiomycetes
NVN ENV 839	1994	Houtverduurzaamheidsmiddelen Bepaling van de preventieve werking tegen houtaantastende basidiomyceten
NBN EN 15457	2007	Peintures et vernis- Méthode d'essai en laboratoire permettant de vérifier l'efficacité des agents de conservation du feuil d'un revêtement contre les champignons.



ASTM		
ASTM D 6329-98	2003 (reapproved)	Standard Guide for developing Methodology for Evaluating the Ability of Indoor Materials to support Microbial growth Using Static Environmental Chambers
ASTM C 1338	2000	Standard test method for determining Fungi resistance of insulation Materials and facings
ASTM D 4300	1998	Prüfung des auswirkung von Schimmelpilz auf die Dauerhaftigkeit von Klebstoffvorbereitung und klebfolien
ASTM D 4783	1998	Bestimmung des Widerstandes von Klebstoffen gegenüber bakterien, Hefen und Pilzen
ASTM G 21-96	2002 (reapproved)	Standard practice for determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi
ASTM G 160	1998	Standard practice for evaluating Microbial susceptibility of Nonmetallic Materials by Laboratory Soil Burial
ASTM D-3273-00		Standard Test Method for Resistance to Growth of Mold on the Surface of Interior Coatings in an environmental chamber
ASTM D 5590-00		Standard test method for determining the resistance of paint film and related coatings to fungal defacement by accelerated four-week agar plate assay
NF		
NF B 51-295	1980	Panneaux de particules-Méthode d'essais de la résistance à la pourriture (champignons basidiomycetes)
XP ENV 12038	1996	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois- Panneaux à base de bois-Méthode d'essais pour déterminer la résistance aux champignons basidiomyces lignivores
NF EN 844-10	1998	Bois ronds et bois scies-Terminologie –Partie 10-termes relatifs à la discoloration et aux attaques des champignons
NF EN 61300-2-16	1997	Dispositifs d'inter connexion et composants passifs à fibres optiques- méthodes fondamentales d'essais et de mesures partie 2-16 essais moisissures
NF EN 844-10	1998	Bois ronds et bois scies-Terminologie –Partie 10-termes relatifs à la discoloration et aux attaques des champignons
XP ENV 12225	1996	Géotextiles et produits apparentes –Méthode pour la détermination de la résistance microbiologique par un essai d'enterrement
NF X 41-513	1961	Protection des matières plastiques – 1ère partie : méthode d'essais de résistance des constituants aux micro-organismes
NF X 41-515	1962	Protection des matières plastiques ; 3 ^{ème} partie méthode d'essais de résistance des matériels et appareillages aux microorganismes
NF X 41-517	1969	Protection du papier-Méthodes d'essais des propriétés fongistatiques des papiers et cartons
NF X 41-520	1968	Protection, Méthode d'essais de résistance des peintures aux micro-organismes et de leur pouvoir de protection



NF-X-600		Tests for resistance to micro-organisms of natural or artificial cellulose textiles. Method by mixed inoculation (spores/mycelium)
ISO		
ISO 846	1997	Plastiques- Evaluation de l'action des micro-organismes
EN ISO 846	1997	Plastiques- Evaluation de l'action des micro-organismes
BS		
BS 3900		Part G 6 : Assessment of the resistance to fungal growth
BS 1982-1	1990	Fungal resistance of panel products made of or containing materials of organic origin. Method for determination of resistance to wood-rotting Basidiomycetes
BS 1982	1968	Methods of test for fungal resistance of manufactures building materials made of or containing materials of organic origin
BS 6085		Methods for determination of the resistance of textiles to microbiological deterioration
BS 838	1961	Methods of test for toxicity of wood preservatives to fungi
CTM		
CTM 0622		Standard test Method for Determining Antifungal Activity of building Materials Treated with Bound or leaching Antifungal Agents in an Environmental Chamber
CTM 0623		Evaluating antifungal activity of substrates treated with bound or leaching antimicrobial agents
UNI		
UNI 9421	1989	Wood- Determination and criteria of classification of natural durability against fungi basidiomycetes- Laboratory method
UNI ENV 12404	1998	Durability of wood and wood based products Assessment of the effectiveness of a masonry fungicide to prevent growth into wood of Dry rot (Serpula Lacrimans) Laboratory method
UNI experimentale 8986	1987	Fabrics and nonovens-Determination of behaviour under the action of fungi and visual evaluation and measurement of change of physical properties

Tableau 3: Récapitulatif des méthodes d'essai pour l'évaluation de la sensibilité microbienne



Indicateur 3: Odeurs

Nous distinguons 2 niveaux:

G⁺:

Tous les matériaux de surface ont été soumis à un test olfactif et ont été jugés "positifs".

OU

Un label ICL, M1, GUT ou Natureplus peut être présenté pour tous les matériaux de surface.

→ **0.5 point** est accordé si l'une des conditions ci-dessus est remplie

→ **0.5 point supplémentaire** est accordé si au moins 25% des matériaux qui ne sont pas en contact direct avec l'air intérieur ont été également soumis à un test olfactif et ont été jugés "positifs".

G⁻:

le matériau a été soumis à un test olfactif et a été jugé "non positif".

Il n'existe pas encore de méthode d'essai européenne pour l'évaluation olfactive des matériaux de construction. On trouvera une explication détaillée des méthodes d'essai possibles pour évaluer l'odeur des matériaux de construction dans la publication "Emissions to indoor air" qui sera mise à disposition à la fin du projet de recherche HEMICPD du CSTC. Voici déjà ci-dessous un aperçu des différentes méthodes d'essai existantes:



Figure 2: aperçu de méthodes permettant d'évaluer l'odeur des matériaux de construction: (a) dessicateur (b) olfactomètre (c) CLIMPAQ



Method/norm	Scope/titel	Principe
NBN EN 13725 (2003)	Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry	Dynamic olfactometry
NVN 2818 (2005)	Odour quality - Sensory determination of the hedonic tone of an odour using an olfactometer	Hedonic tone
ECA report N°20 (1999)	Sensory evaluation of indoor air quality	
NF P 01-010 (2004)	Qualité environnementale des produits de construction - déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction	Of importance for indoor air is section 7 "Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur du bâtiment" (section 7.3.4: "Confort olfactive") & Apendix A: "Données utiles à l'évaluation des caractéristiques sanitaires"
VTT Reseach Note 2262 (2004)	Sensory evaluation method of building materials for labelling purposes	
Danish Society of Indoor Climate (ICL, 2003)	Standard Test Method For Determination of the Indoor-Relevant Time-Value by Chemical Analysis and Sensory Evaluation	Combination of chemical and sensory measurements
The Building Information Foundation RTS (2004)	Emission Classification of Building Materials: Protocol for Chemical and Sensory Testing of Building Materials	Combination of chemical and sensory measurements
VDI 3882-Part2-	Olfactometry Determination of Hedonic Odour Tone	Hedonic tone
VDI 3882-Part1	Olfactometry Determination of Odour Intensity	Odour Intensity
NF ISO 5492	Analyse sensorielle-Vocabulaire	
AFNOR NFX 43-101 (1986)	Qualité de l'air-méthode de mesurage de l'odeur d'un effluent gazeux-détermination du facteur de	



	dilution au seuil de perception.	
AFNOR NFX 43-104	Qualité de l'air- Atmosphères odorantes- méthodes de prélèvement.	
AFNOR NFX 43-103	Mesurage olfactométrique- Mesurage de l'odeur d'un effluent gazeux. Méthode supralaminaire.	Odour Intensity
NT BUILD 482	Building materials : emissions testing using the climpaq	
Austrian UZ 35	Österreichisches Umweltzeichen-Textile Fußbodenbeläge	
Natureplus label	International label	Ecological label for building materials
VDA 270	Détermination du comportement odoriférant des matériaux de l'équipement intérieur des voitures	Odour intensity
SNV 195 651	Standard	No details found
VDI 3881 part 1	Odour threshold determination: Fundamentals	
VDI 3881 part 2	Odour threshold determination: Sampling	
VDI 3881 part 3	Odour threshold determination: Olfactometers with gas jet dilution	
VDI 3881 part 4	Odour threshold determination: form and test report.	
ASTM E544-76(1981)	Standard Practices for Referencing Suprathreshold Odor Intensity	
ASTM E544-75(1997)	Standard Practices for Referencing Suprathreshold Odor Intensity	
ASTM E544-99(2004)	Standard Practices for Referencing Suprathreshold Odor Intensity	
ISO 5725-1	Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et	



	méthodes de mesure – Partie 1 : Principes généraux et définitions	
ISO 5725-2	Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure – Partie 2 : Méthode de base pour la détermination de la répétabilité d'une méthode de mesure normalisée	
ASTM E-18 (1968)	Manual on sensory testing methods.	
EN ISO 16000-9	Détermination des émissions de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement. Méthode de la chambre d'essai d'émission (ancienne prEN 13419-1)	

Tableau 4: Récapitulatif des méthodes d'essai pour l'évaluation des odeurs

Indicateur 4: Radon

Dans les régions de Belgique où les concentrations moyennes en radon sont supérieures de 1% à 400 Bq/m³ (voir figure 3), il y a lieu d'appliquer la série de mesures préventives suivantes:

- Pose d'une barrière contre le radon sous la forme d'une membrane synthétique
- Pose de dispositifs pour l'extraction future sous la dalle de plancher
-

Ces mesures préventives ont pour but de réduire l'amenée de radon dans le logement et de prendre des dispositions permettant de prévoir une solution facile si les concentrations en radon devaient être trop élevées.

On trouvera une description détaillée de ces mesures dans la Note d'information technique 211 "Radon" (1999) du CSTC.

→ **1 point** est accordé si les conditions ci-dessus sont remplies

→ **1 point** est accordé automatiquement si l'on se trouve dans une région où la valeur limite moyenne susmentionnée n'est pas dépassée

Remarque: les émissions de radon par les matériaux de construction proprement dits ne sont pas un problème en Belgique (voir NIT 211 Le radon dans les habitations: mesures préventives et curatives). C'est la raison pour laquelle on



n'accorde pas de points pour ce thème spécifique.



Figure 3: Aperçu des concentrations moyennes en radon en Belgique²¹

NOTE

RENOVATION

En rénovation, la méthode d'attribution des points doit être la suivante:

- si le bien rénové se trouve dans une région où la valeur limite moyenne susmentionnée n'est pas dépassée (1% au dessus de 400 Bq/m³), **1 point** est automatiquement attribué.
- ou
- Si des mesures préventive (selon la NIT 211) sont appliquées au logement, **un point** est attribué.

Le score maximum qui peut être atteint pour l'indicateur de radon est donc de un point

²¹ N.d.T. Voir page 11 de la NIT.



4. Informations requises pour l'évaluation

Au moment de la conception, l'évaluation s'effectue sur base de plans, cahiers des charges et documentation technique des matériaux de construction ainsi que de la situation du logement (pour l'indicateur 'radon').

Au moment de la réalisation et de la réception, on contrôle la conformité aux clauses du cahier des charges et à la documentation technique.

5. Niveaux de performance

Un maximum de 5 points sont à gagner pour l'indicateur 'émissions chimiques' et le maximum est de 4 points pour l'indicateur 'sensibilité aux moisissures et propension à la prolifération bactérienne'. Pour les indicateurs 'odeur' et 'radon', le maximum est chaque fois de 1 point.

Il y a donc au total un maximum de 11 points à gagner. C'est l'indicateur 'émissions chimiques' qui est déterminant pour obtenir un bon score pour le thème santé. Les autres indicateurs viennent en supplément.

Score	Critères
A	≥ 6 points dont au moins 4 points pour les émissions chimiques
B	≥ 4 points dont au moins 2 points pour les émissions chimiques
C	≥ 2 points
D	≥ 1 point
O	0 point

6. Liens avec d'autres thèmes

Il existe un lien étroit avec les sous-thèmes chantier, utilisation durable des matériaux, confort hygrothermique et énergie. Ces aspects sont donc également traités dans ces thèmes. Quelques points d'attention supplémentaires concernant le système de ventilation:

- l'emploi de filtres de type F7 est recommandé
- être attentif à la propreté lors du montage:
 - En planifiant d'avance tous les travaux de perçage et de recoupage
 - En choisissant des composants convenablement emballés (par ex. les gaines)
 - En laissant les composants emballés jusqu'au moment de leur montage proprement dit



- Les gaines seront de préférence découpées ou cisailées; on évitera de les scier et de les disquer
 - En recouvrant les éléments ouverts s'ils ne sont pas raccordés immédiatement.
- En ce qui concerne la *ventilation*, on consultera également les obligations légales pour la construction neuve de logements: le décret PEB en vigueur depuis 2006.

7. Informations de base et références

1. Classification of Indoor Climate 2000: Target values, design guidance and Product requirements. FISIAQ publication 5E, ISBN 952-5236-14-5.
2. <http://www.wtcb.be/go/emissions>; WTCB activiteiten in domein van bouwmaterialaalemissies en gezondheid.
3. <http://www.wtcb.be/go/hemicpd>; HEMICPD project.
4. <http://www.centc351.org>; website over CEN/TC 351 normalisatie activiteiten.
5. WTCB-dossier Nr. 2/2008/2.1 « Gezondheidsproblemen en ventilatiesystemen in woningen » P. Van den Bossche.
6. WTCB dossier Nr2/2008/2.2: “Bouwmaterialen en gezondheid”. M. Lor & K. Vause.
7. <http://www.rts.fi>: bouwmaterialen met M1 classificatie.
8. “Reference values for indoor air pollutant concentrations in new, residential buildings in Finland”. Atmospheric Environment 2006, Vol 40, pp 7178-7191.
9. “Reference values for structure emissions measured on site in new residential buildings in Finland”. Atmospheric Environment 2007, Vol 41, pp 2290-2302.
10. “The impact of emissions from structures on indoor air concentrations in newly finished buildings: predicted and on-site measured levels. Indoor and Built Environment 2008”, Vol 17, No. 4, pp 313-322.
11. “Comparison of VOC and ammonia emissions from individual PVC materials, adhesives and complete structures”. Environment International 2008, Vol 34/3, pp 420-427.
12. “Are labeling schemes effective?” K. Saarela, November 2007. Healthy Air workshop, Rotterdam.
13. Vlaams Binnenmilieubesluit. BS 19/10/2004. Besluit van de Vlaamse regering van 11 juni 2004 houdende maatregelen ter bestrijding van de gezondheidsrisico's door verontreiniging van het binnenmilieu.
14. Ventilatiegids: stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren. Uitvoerders: WTCB, Hogeschool voor Wetenschap en Kunst – campus De Nayer met de steun van IWT – TETRA valorisatieproject nr. 60 357.
15. ECA report N°23: “Ventilation, good indoor air quality and rational use of energy”. 2003.
16. “How to evaluate the impact of building materials on health and indoor environment?”. M. Lor, October 2008, international Certech Conference “Emissions and odours from materials”, Brussel.
17. BUMA project: <http://www.enman.uowm.gr/bumaproject/>: Prioritization of BUilding MAterials as indoor pollution sources.
18. BREEAM Offices 2008 Assessor manual. BRE Environmental & Sustainability Standard. BES 5055: Issue 2.0.
19. Guide pratique du referential pour la qualité environnementale des bâtiments. Mise en



- application 16/12/2008. CSTB.
20. Addendum N°1 : Intégration de la démarche HQE dans les Règles de certification et le Référentiel technique de la marque NF Maison Individuelle. Mise en application 31 mars 2008. AFAQ AFNOR certification – CEQUAMI.
 21. Indicative list of regulated dangerous substances possibly associated with construction products under the CPD (DS 041/051 rev 8).
 22. ECA report N°18: "Evaluation of VOC emissions from building products". 1997.
 23. <http://www.umweltbundesamt.de/building-products/agbb.htm>; AgBB protocol.
 24. Risques sanitaires liés aux composés organiques volatils dans l'air intérieur. Procédure de qualification des produits de construction sur la base de leurs émissions de composés organiques volatils et de formaldéhyde et de critères sanitaires. AFSSET en partenariat avec CSTB. Octobre 2006.
 25. Directive 2004/42/EC of the European Parliament and of the Council on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in decorative paints and varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC; URL: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/nl/oj/2004/l_143/l_14320040430nl00870096.pdf
 26. "La conception Sentinel-Haus", November 2007. Peter Bachmann; <http://www.sentinel-haus.eu/> en <http://www.natureplus.org/en/projects/sentinel-haus-concept>
 27. GI certificat (Gutes Innenraumklima): <http://www.innenraumklima.ch>
 28. ISO 11890-2 (2006): Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 2: Gas-chromatographic method.
 29. NBN EN 717-1 (2004): Wood-based panels - Determination of formaldehyde release - Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method.
 30. EN 15251 (2007): Critères pour l'environnement intérieur et évaluations des performances énergétiques des bâtiments couvrant la qualité d'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique.
 31. EN 13779 (2007): Ventilation des bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air.
 32. ISO 16000-3 (2001): Indoor air - Part 3: Determination of formaldehyd and other carbonyl compounds - Active sampling method.
 33. ISO 16000-6 (2004): Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID.
 34. ISO 16000-9 (2006): Indoor air - Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test chamber method.
 35. ISO 16000-10 (2006): Indoor air - Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - Emission test cell method.
 36. ISO 16000-11 (2006): Indoor air - Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing - storage of samples and preparation of test specimens.
 37. Draft standard based on expert opinion ready for robustness validation (March 2009). CEN/TC 351/WG 2 "Emissions into indoor air" - WI 351009 - Construction products - Assessment of emissions of regulated dangerous substances from construction products - Determination of emissions into indoor air".



ENERGIE

Code	Description succincte du critère d'évaluation
3.1	Limiter la consommation d'énergie pour l'habitation tout en maintenant, voire en augmentant, le confort des utilisateurs.

1. OBJET & DÉLIMITATION DE LA THÉMATIQUE

Enjeu

Plus de 95% de l'énergie utilisée en Belgique est non renouvelable, ce qui entraîne, entre autres, d'importantes émissions de CO₂ ou une production de déchets nucléaires. De plus, cette énergie vient en grande partie de pays producteurs hors Europe, dont certains sont instables politiquement.

Cette exploitation d'énergie est clairement en désaccord avec la philosophie "durable" :

- ce qui est utilisé ne sera **plus disponible** pour les générations futures;
- des déchets et émissions pèsent maintenant et pèseront dans le futur sur **la santé et l'environnement**;
- nos **économies sont et seront fragilisées** en reposant sur des sources d'approvisionnement aléatoires et inéluctablement amenées à se tarir.

Plus d'1/3 de l'énergie primaire du pays est utilisée directement par les particuliers pour se chauffer, se déplacer, utiliser des appareils électriques,...

Et 1/5 de l'énergie primaire est utilisée pour chauffer les habitations et produire l'eau chaude, ce qui fait plus de 110.000 GWh par an.

Or il est techniquement possible de réduire drastiquement cette consommation (division par 2, 3 ou plus, selon les moyens mis en œuvre). Un seul exemple : poser seulement 5 cm d'isolant sur un mur non isolé divise par trois ses pertes d'énergie utilisée pour le chauffage des locaux.

Le potentiel est immense : il faut encore et toujours conscientiser et aider les acteurs de la construction pour qu'ils l'exploitent.

Non traité dans ce thème

L'**énergie grise**, c'est-à-dire l'énergie nécessaire pour construire ou rénover un bâtiment, y compris l'énergie pour fabriquer les matériaux de construction : voir le thème



1.3 Utilisation des matériaux

L'**énergie pour le transport**, liée à la situation géographique de la construction, n'est pas abordé ici (voir 4.3 : mobilité).

L'énergie pour les **appareils mobiles** utilisés dans les habitations n'est pas comptabilisée. Il s'agit principalement de l'électroménager et des appareils électroniques (PC, télévision, etc.).

L'**énergie pour l'éclairage** n'est pas prise en compte, étant donné son faible poids dans la comptabilité énergétique et sa forte dépendance au choix et comportement des utilisateurs, en résidentiel.

2. INDICATEURS

Exigences sur les indicateurs

Idéalement, les indicateurs doivent être :

1. **exhaustifs** : ensemble, ils doivent couvrir toutes les consommations d'énergies résidentielles (en dehors de l'électroménager);
2. **accessibles** : l'accès aux paramètres doit être le plus aisé possible pour celui qui doit évaluer le bâtiment, tant du point de vue temps, coût et connaissances nécessaires. Si de l'information de qualité est disponible, il faut l'exploiter en priorité;
3. **quantifiables** : les paramètres doivent s'exprimer autant que possible en unités physique, afin d'objectiver et systématiser les comparaisons; pour l'énergie, le MJ (ou le kWh) est évidemment une unité clé;
4. **distincts** : les paramètres ne doivent pas se recouper, sinon, il se crée un problème de visibilité; l'évaluation en devient alors instable et opaque.

Indicateur principal et indicateurs limitatifs

Le principe de base consiste à utiliser les informations de la PEB (Performances Energétiques des Bâtiment), c'est-à-dire à se servir d'une comptabilité en énergie primaire, existante et obligatoire, qui brasse les domaines du chauffage, de l'eau chaude sanitaire (ECS), du refroidissement et des énergies renouvelables.

Le niveau E de consommation d'énergie primaire est donc utilisé comme indicateur principal.

Mais afin de pouvoir tenir compte de la durabilité de différents sous-thèmes, des paramètres intermédiaires influenceront la cote finale. Utiliser uniquement le paramètre E mènerait à une attention moins importante sur certains points (exemple : on isole moins, mais on installe des panneaux photovoltaïques), ce qui n'est pas en accord avec



les objectifs de durabilité.

Le but est bien d'atteindre les 4 exigences : exhaustivité, accessibilité (pour bâtiments neufs), quantification et distinction.

Indicateur 1. NIVEAU DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE : NIVEAU E

Le niveau E calculé en PEB est utilisé comme indicateur principal. Son calcul découle des caractéristiques du bâtiment et de ses systèmes.

Problème pratique :

Pour la région wallonne, le niveau E est converti en niveau E_w, différemment calculé. Pour garder une même référence, nous proposons de calculer le niveau E sur base de quelques données à introduire (voir fichier Excel en annexe).

Indicateur 2. CHAUFFAGE

A. Besoins nets en énergie pour le chauffage des locaux

Energie demandée par le bâtiment, indépendamment du système de chauffage.

Symbole : $Q_{\text{heat,net}}$ [MJ/an²²]

Cet indicateur dépend des caractéristiques du bâtiment.

Ce paramètre est influencé par :

- l'isolation du bâtiment;
- les gains solaires;
- les gains internes;
- la valorisation des gains (capacité thermique du bâtiment)
- la ventilation;
- ...

B. Pertes du système de chauffage, en énergie primaire

Energie primaire s'ajoutant aux besoins nets et due au système de chauffage. Une éventuelle aide d'un système d'appoint solaire est prise en compte, ainsi que le bénéfice d'une cogénération.

Formule : $E_{p,\text{heat}} - Q_{\text{heat,net}} - E_{p,\text{cogen}}$ [MJ/an]

²² Dans la PEB, les paramètres disponibles sont donnés par mois : il faut les additionner pour avoir un paramètre annuel. Nous n'avons pas noté ici le Σ pour indiquer la sommation sur douze mois.



Cet indicateur dépend du système et du type d'énergie utilisée (pour l'électricité, les pertes en centrale électrique sont aussi prises en compte).

Ce paramètre est influencé par :

- l'énergie du système (l'usage de chauffage électrique est pénalisé);
- le type de système;
- l'éventuel système de chauffage solaire;
- les pertes d'émission, de distribution, de stockage et de production;
- la régulation;
- la présence d'un système de cogénération;
- ...

Indicateur 3. EAU CHAUDE SANITAIRE

Energie primaire pour l'eau chaude sanitaire. Un éventuel système d'appoint solaire est pris en compte.

Symbole : $E_{p,water}$ [MJ/an]

Ce paramètre est influencé par :

- le volume du bâtiment (en PEB, les besoins en ECS sont déterminés forfaitairement selon ce volume);
- la présence de boucles de circulation d'ECS;
- la présence d'un système solaire thermique pour l'ECS;
- ...

Indicateur 4. REFROIDISSEMENT

Un paramètre est utilisé.

Probabilité conventionnelle que du refroidissement actif soit installé :

Symbole : p_{cool} [-]

Même si un système de refroidissement actif n'est pas installé, il est tenu compte dans le calcul du E d'un système potentiellement placé dans le futur pour lutter contre la surchauffe (si celle-ci n'est pas maîtrisée). Un paramètre de probabilité (p_{cool} ; de 0 à 1) permet de mesurer le risque de surchauffe et d'estimer l'énergie potentiellement nécessaire pour ce refroidissement.



Indicateur 5. ENERGIE RENOUVELABLE (HORS SOLAIRE THERMIQUE)

Non traité dans ce point

Solaire thermique : L'énergie solaire thermique est comprise dans les paramètres de chauffage et eau chaude.

Pompe à chaleur : Il arrive que l'on catégorise le système de pompe à chaleur comme "renouvelable". Ce système est traité dans l'indicateur de chauffage et eau chaude.

Solaire photovoltaïque

Energie primaire fournie par le photovoltaïque

Symbole : $E_{p,pv}$ [MJ/an]

Indicateur 6. CONSOMMATION DES AUXILIAIRES

La PEB comptabilise séparément les consommations pour les auxiliaires de chauffage (y compris les veilleuses) ainsi que ceux de ventilation.

Symbole : $E_{p,aux}$ [MJ/an]

3. MÉTHODE D'ÉVALUATION

Indicateurs principal : E

Puisque le E synthétise toutes les consommations d'énergie au regard d'une référence, il est logique qu'il soit à la base de l'évaluation.

Mais utiliser uniquement le E soulèverait un problème dans le cadre d'un label concernant le développement "durable". En effet, il faut éviter un phénomène de **dilution** : un label élevé peut être attribué à un bâtiment ayant un ou des paramètres énergétique faibles, mais qui ont été "rattrapés" par les autres;

De cette remarque découle une cotation globale influencée par des indicateurs limitatifs.

Indicateurs limitatifs

Un indicateur à lui tout seul peut mener à une limitation du score global, afin d'éviter le phénomène de dilution :



- le label global ne peut dépasser celui attribué à l'indicateur limitatif;
- si un indicateur n'arrive pas au "niveau 0" de base, le label global ne peut pas être A.

Il s'agit donc d'un système de "fusibles" s'enclenchant quand un niveau défini est dépassé, et qui limite plus ou moins fortement le score global.

Exclusion

L'indicateur de probabilité p_{cool} pour le refroidissement peut mener à une exclusion s'il dépasse la valeur 1.

Chaque indicateur limitatif est déduit de paramètres venant du calcul de la PEB. Voici un tableau de résumé. Tous les indicateurs sont exprimés en MJ, à l'exception de p_{cool} , sans dimension.

1.1		Besoins nets en énergie pour le chauffage des locaux	$Q_{heat,net}$
1.2		Pertes du système de chauffage, en énergie primaire	$E_{p,heat} - Q_{heat,net} - E_{p,cogen}$
2		Énergie primaire pour l'ECS	$E_{p,water}$
3		Refroidissement	p_{cool}
4		Solaire photovoltaïque pour l'électricité	$E_{p,pv}$
5		Énergie primaire pour les auxiliaires	$E_{p,aux}$



4. INFORMATIONS NÉCESSAIRES POUR L'ÉVALUATION

4.1 Conception

En bâtiment neuf, la collecte des données et les calculs pour la PEB sont effectués par les concepteurs. Il faut extraire les valeurs des indicateurs dans le logiciel utilisé pour le calcul (voir annexe sur la mise en pratique).

4.2 Phase d'exécution

Le vérificateur en charge de la PEB notifie les modifications par rapport au projet.

4.3 Phase de réception

Selon le rapport du vérificateur, il y peut y avoir réévaluation de la cote du thème.

5. NIVEAUX DE PERFORMANCE ET SCORE GLOBAL

Le niveau "0" est la situation de base. Elle est définie par la situation réglementaire si elle existe, sinon par la bonne pratique actuelle.

Le label A est obtenu dès lors que le bâtiment opte pour la meilleure solution technique (disponible sur le marché).

Le détail des calculs se trouve dans le fichier Excel joint à ce rapport.

1. NIVEAU DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE : NIVEAU E

>> Niveau 0

Valeur pivot : le niveau E=100²³, tel qu'imposé actuellement.

>> Label A :

Valeur pivot : E = 25

>> Labels intermédiaires

Le calcul se fait en répartissant linéairement les limites entre le niveau 0 et le label A.

Exemple : valeur pivot pour le label B = 50

²³ Ce niveau réglementaire devrait devenir plus sévère dans les années qui viennent, selon les régions. Nous proposons d'adapter en conséquence le niveau 0 lors de ces changements.



2. CHAUFFAGE

2.1.1 Besoins nets en énergie pour le chauffage des locaux

>> Niveau 0

Valeur pivot : $B_{\text{ref}} \times A_{\text{ch}}$ [MJ]

- B_{ref} : besoins annuels nets en énergie dus aux pertes par transmission et par ventilation [MJ/m²];
- A_{ch} : surface totale de plancher chauffée ou climatisée [m²].

Ces termes sont définis dans le texte du moniteur belge du 30/07/2008, page 39278²⁴.

>> Label A :

Valeur pivot : $3,6 \times 15 \times A_{\text{ch}}$ [MJ]

Ce critère est tiré de la valeur maximale de besoins de chauffage en construction dite "passive" : 15 kWh/m²²⁵.

>> Labels intermédiaires

Le calcul se fait en répartissant linéairement les limites entre le niveau 0 et le label A.
Exemple : valeur pivot pour le label B = $3,6 \times 15 A_{\text{ch}} + (B_{\text{ref}} \times A_{\text{ch}} - 3,6 \times 15 A_{\text{ch}}) / 4$

>> Critère limitatif

Le score global (label) ne pourra dépasser celui des besoins nets.
C'est le critère limitatif ayant le plus d'influence sur le score global.

2.1.2 Pertes du système de chauffage, en énergie primaire

>> Niveau 0

Valeur pivot : $0,3 \times B_{\text{ref}} \times A_{\text{ch}}$ [MJ]

- B_{ref} : besoins annuels nets en énergie dus aux pertes par transmission et par ventilation;

²⁴ Il s'agit en fait de la référence pour la PEB, région wallonne. Les références pour les régions flamande et bruxelloise ne décomposent pas explicitement les références en partie chauffage, eau chaude et auxiliaires. La référence globale pour la région wallonne reste proche des références pour ces deux régions.

²⁵ Bien que le critère 15 kWh/m² ne soit pas calculé selon la PEB, nous reprenons cette valeur comme référence.



Ces termes sont définis dans le texte du moniteur belge du 30/07/2008, page 39278. Il y est défini un niveau de référence pour l'énergie primaire de chauffage, avec un rendement global de 72,8%. Les pertes maximales sont donc de 27,2 %, d'où le 0,3 (30%) utilisé pour le niveau 0.

>> Label A :
Valeur pivot : $0,1 \times Be_{ref} \times Ach$ [MJ]

>> Labels intermédiaires
Le calcul se fait en répartissant linéairement les limites entre le niveau 0 et le label A.
Exemple : valeur pivot pour le label B = $0,15 \times Be_{ref} \times A_{ch}$ [MJ]

>> Dépassement du niveau 0
Si l'indicateur fait moins le que le niveau 0, le label A ne peut être attribué au score global.

3. EAU CHAUDE SANITAIRE

>> Niveau 0
Valeur pivot : $E_{ref,ecs}$ [MJ/m²]

- $E_{ref,ecs}$: consommation caractéristique annuelle d'énergie primaire de référence pour l'eau chaude sanitaire, définie dans le texte du moniteur belge du 30/07/2008, page 39279.

>> Label A :
Valeur pivot : $0,2 \times E_{ref,ecs} \times Ach$ [MJ]

>> Labels intermédiaires
Le calcul se fait en répartissant linéairement les limites entre le niveau 0 et le label A.
Exemple : valeur pivot pour le label B = $0,55 \times E_{ref,ecs} \times Ach$ [MJ]

>> Dépassement du niveau 0
Si l'indicateur fait moins le que le niveau 0, le label A ne peut être attribué au score global.

4. REFROIDISSEMENT

Extrait du règlement PEB :
Dans un climat froid comme celui de la Belgique, une combinaison raisonnable d'interventions constructives et occupationnelles réduit suffisamment le risque de surchauffe estivale dans les bâtiments résidentiels pour pouvoir se passer de refroidissement actif.



LA PEB calcule une probabilité de surchauffe et en déduit une énergie nécessaire pour refroidir, même si une installation de climatisation n'est dans les faits pas installée. Il est tout à fait possible de construire une habitation pour laquelle cette énergie est très faible. Mais il faut noter que les bâtiments ayant une forte isolation atteignent difficilement une probabilité nulle. Dès lors, nous autorisons 30% de probabilité de surchauffe.

>> : Limitation

Si $p_{cool} > 0,3$ le label A ne peut être attribué au score global.

>> Exclusion

Si la probabilité de surchauffe (p_{cool}) est plus grande que 1, le bâtiment est exclu de la procédure de labellisation. Selon la loi, un bâtiment neuf résidentiel ne devrait d'ailleurs pas être autorisé.

5. ENERGIE RENOUVELABLE (HORS SOLAIRE THERMIQUE)

Solaire photovoltaïque (pour mémo)

Il n'y a pas d'effet limitatif sur la cote finale du thème. Cet indicateur est cité à titre informatif.

>> Niveau 0

Pas de panneaux solaires photovoltaïques.

>> Label A :

Valeur pivot : $3,6 \times 40 \times A_{ch}$ [MJ]

>> Labels intermédiaires

Le calcul se fait en répartissant linéairement les limites entre le niveau 0 et le label A.
Exemple : valeur pivot pour le label B = $3,6 \times 30 \times A_{ch}$

6. CONSOMMATION DES AUXILIAIRES

>> Niveau 0

Valeur pivot : $53 \times A_{ch}$ [MJ]

Voir moniteur belge du 30/07/2008, page 39278. Il y est défini un niveau de référence pour l'énergie primaire pour les auxiliaires.



>> Label A :

Valeur pivot : $0.5 \times 53 \times A_{ch}$ [MJ]

>> Labels intermédiaires

Le calcul se fait en répartissant linéairement les limites entre le niveau 0 et le label A.

>> Dépassement du niveau 0

Si l'indicateur fait moins le que le niveau 0, le label A ne peut être attribué au score global.

SCORE GLOBAL

La base de cotation est la suivante :

A	B	C	D	limitation ou exclusion < 0
4	3	2	1	0

Voici le tableau qui reprend les différents indicateurs et leur évaluation.



Gestion 3.1 Energie

ENERGIE	INDICATEURS		UNITE	EVALUATION					limitation du score global	
				A	B	C	D			
0	ENERGIE PRIMAIRE TOTALE			pivot 4	pivot 3	pivot 2	pivot 1	pivot 0		
	E	Niveau de consommation d'énergie primaire	E	/	<= 20	<= 25	<= 50	<= 75	<= 100	
1	CHAUFFAGE									
1,1		Besoins nets en énergie pour le chauffage des locaux	$Q_{heat,net}$	MJ	$\leq 3,6 \times 15 \times Ach$	$\leq 3,6 \times 15 Ach + (Beref \times Ach - 3,6 \times 15 Ach)^{1/4}$	$\leq 3,6 \times 15 Ach + (Beref \times Ach - 3,6 \times 15 Ach)^{1/2}$	$\leq 3,6 \times 15 Ach + (Beref \times Ach - 3,6 \times 15 Ach)^{3/4}$	$\leq Beref \times Ach$	score global <= Indic. 1.1.
1,2		Pertes du système de chauffage, en énergie primaire	$\dot{p}_{p,heat} - Q_{heat,net} - E_{p,coqg}$	MJ	$\leq 0,1 \times Beref \times Ach$	$\leq 0,15 \times Beref \times Ach$	$\leq 0,2 \times Beref \times Ach$	$\leq 0,25 \times Beref \times Ach$	$\leq 0,3 \times Beref \times Ach$	si Indic. < 0 alors score global = max B
2	EAU CHAUDE SANITAIRE									
		Énergie primaire pour l'ecs	$E_{p,w,alter}$	MJ	$\leq 0,2 \times Eref,ecs \times Ach$	$\leq 0,4 \times Eref,ecs \times Ach$	$\leq 0,6 \times Eref,ecs \times Ach$	$\leq 0,80 \times Eref,ecs \times Ach$	$\leq Eref,ecs \times Ach$	si Indic. < 0 alors score global = max B
3	REFROIDISSEMENT									
		Probabilité conventionnelle que du refroidissement actif soit installé	P_{cool}	-						si $P_{cool} > 1$, pas de label dans
4	ÉNERGIE RENOUVELABLE HORS SOLAIRE THERMIQUE									
		Solaire photovoltaïque pour l'électricité	$E_{p,pv}$	MJ	$\leq 3,6 \times 40 \times Ach$	$\leq 3,6 \times 30 \times Ach$	$\leq 3,6 \times 20 \times Ach$	$\leq 3,6 \times 10 \times Ach$	0	pour mémo
5	CONSOMMATION DES AUXILIAIRES									
		Énergie primaire pour les auxiliaires	$E_{p,aux}$	MJ	$\leq 30 \times Ach$	$\leq 35 \times Ach$	$\leq 40 \times Ach$	$\leq 45 \times Ach$	$\leq 53 \times Ach$	si Indic. < 0 alors score global = max B



6. LIENS AVEC LES AUTRES THEMES

Le thème Energie est fortement lié aux thèmes suivants :

- 1.3. Materiaalgebruik : on songe entre autres aux matériaux permettant la maîtrise de l'énergie (isolants, etc.);
- 2.1 Thermisch comfort;
- 2.3 Visueel comfort;
- 4.3. Mobiliteit.

7. INFORMATIONS DE BASE ET REFERENCES

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

Besluit van de Vlaamse Regering van 11 maart 2005 tot vaststelling van de eisen op het vlak van de energieprestaties en het binnenklimaat van gebouwen

Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale

Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments. Bruxelles, Moniteur belge, 5 février 2008.

Ministère de la Région wallonne

Arrêté du Gouvernement wallon du 17 avril 2008 déterminant la méthode de calcul et les exigences, les agréments et les sanctions applicables en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments. Bruxelles, Moniteur belge, 30 juillet 2008.

Réglementation sur la performance énergétique des bâtiments : dernières évolutions
Les Dossiers du CSTC – Cahier n° 2 – 3e trimestre 2005 pages 1 à 3.

Réglementation sur la performance énergétique des bâtiments : du nouveau à Bruxelles et en Wallonie
Les Dossiers du CSTC – N° 4/2008 – Cahier n° 1 – pages 1 à 7.

8. ANNEXES

1. MISE EN PRATIQUE

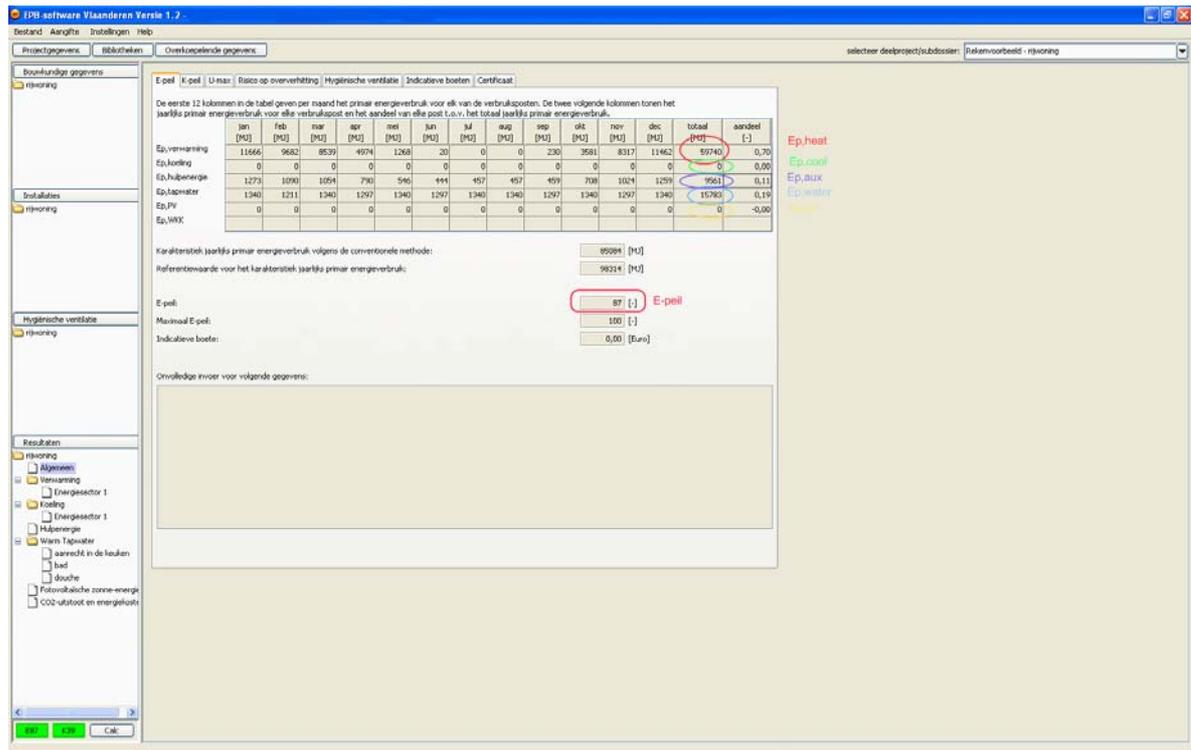
Pour mettre en pratique la méthode d'évaluation, il faut passer par les étapes suivantes :

- Collecte de données;
- Introduction dans la feuille Excel;
- Evaluation.



La collecte de données peut se faire via les logiciels PEB fournis en Flandre et à Bruxelles.

Le fichier Excel contient une feuille "Aide" qui rappelle où trouver les données à importer.



Il faut introduire l'ensemble des données dans les cellules bleues de la feuille "Doonees".

L'évaluation des différents indicateurs est fournie en plus de la cote finale dans la feuille "Evaluation".

cote finale	
3,68	A

Eau

Code	Description succincte du critère d'évaluation
3.2	Limitation de l'utilisation d'eau potable dans un logement et limitation de la quantité d'eau provenant du logement ou de la parcelle, et déversée à l'égout.

1. Objectif et délimitation du thème

Dans une optique de gestion durable de l'eau dans le logement, on s'efforce de limiter la consommation d'eau potable et de limiter l'eau évacuée par l'égout.

Outre la limitation de la consommation d'eau potable (réserves limitées), il faut favoriser l'utilisation de l'eau de pluie dans le logement mais aussi éviter l'accélération de l'évacuation des eaux par l'égout (mixte dans la plupart des cas) afin de limiter les pics de débits dans le réseau d'égoutage.

Il est ainsi possible de contribuer à:

- Alimenter le niveau de la nappe phréatique par infiltration,
- Rationnaliser le fonctionnement des installations d'épuration des eaux d'égout
- Aplanir les débits de pic dans les tuyaux d'égout, éviter les déversements excessifs et lutter contre les inondations.

L'objectif doit être de gérer autant que possible les eaux pluviales sur son propre terrain.

2. Indicateurs

Exigences de base

Il y a lieu de veiller à ce que la gestion des eaux pluviales sur la parcelle satisfasse, dans chaque Région, à la législation qui y est en vigueur.

- Flandre: Décret du 1^{er} octobre 2004 relatif aux puits filtrants pour eau de pluie, dispositifs de décharge par infiltration, installations de stockage, et décharge séparée d'eaux usées et d'eau de pluie, réglementation au niveau provincial et communal
- Région de Bruxelles-Capitale: Arrêté du 21 novembre 2006, réglementation au niveau communal
- Région wallonne: réglementation au niveau provincial et communal.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Par ailleurs, il est important de ne jamais établir de connexions entre les circuits qui transportent des types d'eaux différents (eau potable, eau de pluie, eau grise).

Si l'on constate qu'il n'est pas satisfait aux exigences ci-dessus, on ne peut pas attribuer de score pour l'indicateur en question.

Indicateur 1: Utilisation d'eau potable

Cet indicateur évalue la consommation moyenne d'eau potable dans le logement de référence si les appareils classiques sont remplacés par les appareils plus économes et si certains appareils utilisent une autre source d'eau que l'eau potable.

Pour limiter l'utilisation d'eau potable, il est possible de:

- installer des appareils sanitaires à faible consommation,
- remplacer l'eau potable par de l'eau de moindre qualité pour les applications où cela est admissible.

Indicateur 2: Evacuation des eaux usées

S'agissant de l'évacuation des eaux usées qui quittent la parcelle, on établit une distinction entre:

- les eaux usées qui peuvent être évacuées vers un système séparatif et
- les eaux usées qui sont évacuées vers un égout mixte.

Les dispositifs installés sur la parcelle jusqu'aux limites de celle-ci sont importants, indépendamment de la manière dont ces eaux usées sont ensuite traitées par la commune: épurées ou non, flux mixte d'eaux usées et d'eaux pluviales, ...

Cet indicateur tient compte de:

- o L'équipement du logement et la production d'eaux usées
- o La réutilisation d'eau (grise) qui ne doit pas être évacuée
- o L'utilisation d'eau de pluie, qui réduit l'évacuation totale d'eau de pluie
- o La superficie et la nature des surfaces imperméabilisées qui peuvent entraîner un ruissellement supplémentaire (ou 'run off') de l'eau.
- o L'efficacité d'un dispositif d'infiltration
- o Le raccordement correct des branchements séparatifs à l'égout

Toutefois, l'efficacité d'un dispositif d'infiltration, c.-à-d. la quantité déversée en litres par unité de temps, ne peut actuellement pas être évaluée à l'aide de cet indicateur. Au lieu d'évaluer le trop-plein du dispositif d'infiltration, nous évaluerons, dans l'indicateur 3, le tampon du dispositif.

Indicateur 3: Infiltration des eaux pluviales

Cet indicateur évalue la taille du tampon du dispositif d'infiltration sur base du nombre de fois que le trop-plein du dispositif entre théoriquement en service. Pour gérer au



maximum les eaux pluviales sur la parcelle, il convient que le trop-plein du dispositif entre le moins possible en service.

3. Méthode d'évaluation

Introduction

La consommation totale moyenne belge par personne et par jour est estimée à 110-115 litres (sources respectives: VMM et Belgaqua) et est répartie comme suit entre les différents points de puisage:

Poste de consommation	%
W.-C.	36
Jardin	4
Nettoyage	4
Lessive	13
Bain / Douche	33
Vaisselle	7
Cuisine	3
Total	100

Source: *Waterwegwijzer voor architecten, VMM*

La consommation totale dépend cependant aussi d'autres facteurs, tels que:

- la présence de dispositifs consommateurs d'eau: on n'arrose pas le jardin si on n'a pas de jardin et on ne prend pas de bain si on n'a qu'une douche, etc.
- la fréquence d'utilisation des dispositifs présents: la fréquence à laquelle on utilise un dispositif donné dans le logement peut varier fortement en fonction de l'âge, du sexe, de la classe sociale, des habitudes d'origine, etc.; il faudra par conséquent toujours effectuer les calculs sur base de la consommation d'eau d'une personne "moyenne"
- la taille du ménage dont fait partie cette personne de référence, puisque chaque consommation d'eau n'est pas entièrement liée à une personne.

Evaluation de l'indicateur 1: Utilisation d'eau potable

a. Consommation de référence en l/jour/logement

Pour déterminer la consommation de référence pour un logement, on considère que le nombre d'occupants est égal au nombre de chambres à coucher plus 1. Le nombre de chambres à coucher est considéré comme une donnée du projet.

Le logement est donc évalué sur base des occupants qui pourraient en théorie y habiter confortablement. Le nombre d'occupants qui séjournent effectivement dans le logement peut être différent, et en plus il peut varier au cours du temps mais cette variation n'a



pas davantage d'importance pour la présente évaluation.

Nous partons du principe que seule l'eau potable est utilisée dans le logement de référence. Si toutes les eaux pluviales devaient être utilisées dans la situation de référence, il est difficile de déterminer la quantité d'eaux pluviales sur laquelle se baser. En effet, aucun règlement ou code de bonne pratique n'explique quels appareils sanitaires doivent être raccordés à la citerne d'eau de pluie.

La taille du ménage influencera la consommation moyenne de référence d'eau potable d'un occupant. Dans la plupart des cas, on calcule avec une consommation fixe par personne, quelle que soit la taille du ménage dont fait partie l'occupant. Des études pratiques indiquent que la consommation par personne est inversement proportionnelle à la taille du ménage, en d'autres termes, qu'il y a toujours une consommation minimale de départ (Réf: Ecofys – Etude sur la consommation d'eau chaude). Ainsi calcule-t-on souvent, par ex., 5 litres par jour et par personne pour le nettoyage de l'habitation, ce qui voudrait dire que 2 occupants ont, en moyenne, besoin de 10 litres par jour, 3 occupants, 15 litres, etc. Dans la pratique, la relation consommation d'eau/ménage (y) en fonction du nombre de membres du ménage (x) prendra plutôt la forme " $a \cdot x + b$ " avec b comme quantité de base, par ex. 3 litres (l/ménage) à laquelle on ajoute une quantité supplémentaire par personne, par ex. 2 litres (l/personne). On obtient ainsi, pour un ménage de 2 ou 3 personnes, une consommation d'eau respective de 7 et 9 litres pour le nettoyage. Voir figure 1.

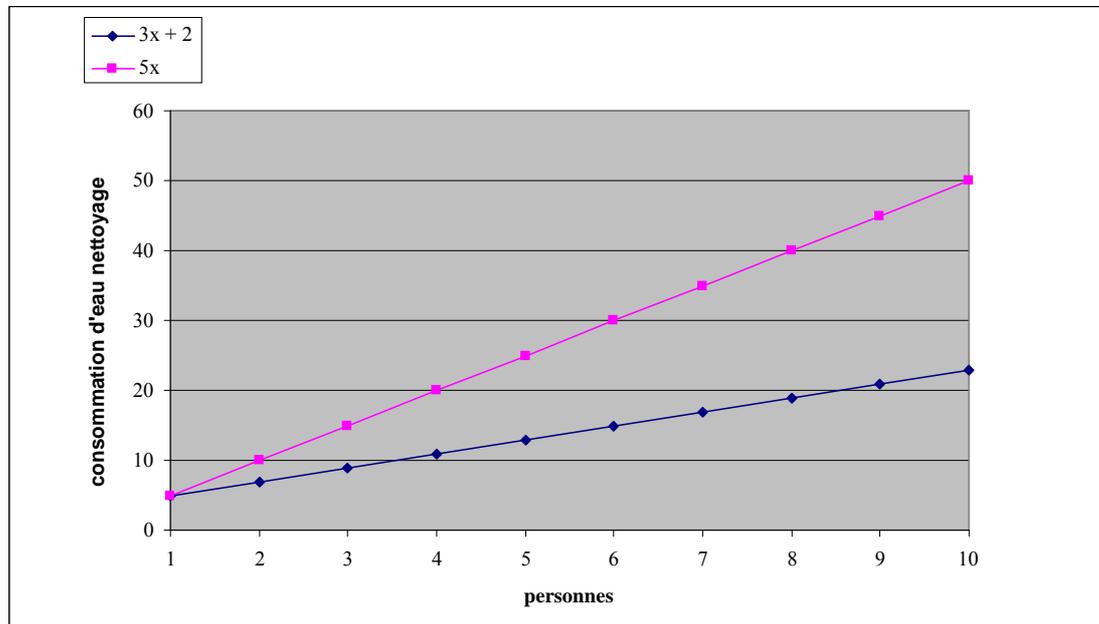


Figure 1: consommation d'eau nettoyage

De la sorte, la consommation d'eau par occupant de référence diminuera d'autant plus que le ménage dont fait partie cette personne est grand (voir figure 2).



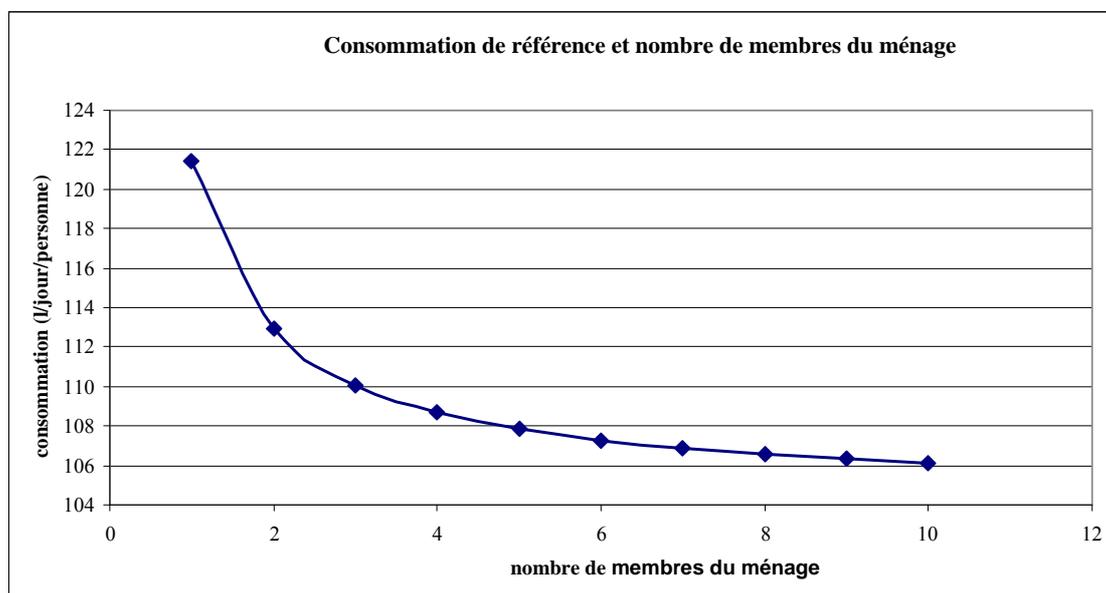


Figure 2: Consommation de référence et nombre de membres du ménage

Les appareils où il est possible de réduire la consommation d'eau potable sont:

- les robinets
 - o le lavabo de la salle de bain:
 - Le débit peut être limité à 6 litres/min en appliquant un mousseur et un limiteur de débit.
 - o l'évier de cuisine:
 - Il existe des robinets de cuisine sur lesquels il faut effectuer une manœuvre supplémentaire pour obtenir le débit maximal du robinet; on peut ainsi remplir plus rapidement une casserole d'eau alors que le lavage ou le rinçage pourront se faire à un débit limité.
 - o le lave-mains des toilettes:
 - le débit est limité à 5 litres/min.
 - o remarque:
 - Il ne sert pas à grand-chose de prendre des mesures d'économie d'eau sur les robinets de service. Il se peut qu'on ait tendance à prélever moins d'eau au robinet quand le débit est bas, mais cela n'a jamais été démontré.
 - les toilettes:
 - o Pour une construction neuve, on calculera sur base d'un W-C standard dont le volume de rinçage est de 6 litres. Un bouton économiseur permet de réduire le rinçage:
 - 6 – 4 litres
 - 6 – 3 litres
 - 4 – 2,5 litres
- Nous reprendrons aussi le W-C de 9 litres et de 9-6 litres puisqu'il est encore appliqué.



- Il existe aussi des toilettes sèches ou "toilettes à compost" qui n'utilisent pas d'eau du tout. On n'a pas beaucoup d'expérience de ces toilettes en Belgique, et le système ne semble pas réaliste, surtout dans un immeuble à appartements, car il faut une évacuation directe de chaque toilette vers une cuve de compostage. Par ailleurs, il existe, hors de Belgique, de grands immeubles où l'on a installé des toilettes à compost. Nous reprendrons ces toilettes dans la méthode d'évaluation par souci d'exhaustivité.
- les pommes de douche:
 - Une pomme de douche économique utilise en moyenne 7 litres/min contrairement à une pomme de douche classique qui utilise plus de 10 litres par minute.
 - Quand il n'y a pas de baignoire, on compte 5 douches par semaine. S'il y a aussi une baignoire, nous partons du principe qu'on prend une douche pour se laver dans 80% des cas et un bain dans 20% des cas.
- les baignoires
 - Il n'est pas très utile de prendre des mesures d'économie d'eau au robinet des baignoires. Un robinet à limiteur de débit aura pour seul effet qu'il faudra plus de temps pour remplir la baignoire et ne diminuera pas la consommation d'eau. Le volume d'eau utilisé pour remplir une baignoire standard est estimé à 100 à 110 litres, des chiffres régulièrement utilisés par la VMM et d'autres instances. Cela veut dire que la baignoire est remplie à peu près à moitié, puisqu'une baignoire standard a une capacité maximale de 200 à 250 litres (c.-à-d. jusqu'au niveau du trop-plein). Il existe de plus grandes baignoires dont nous évaluons le volume d'eau utilisé à 150 à 200 litres et des baignoires "économiques" ou qui consomment moins d'eau. Les dimensions combinées à la forme de ces baignoires économiques permettent d'utiliser moins d'eau. Les dimensions et les volumes se trouvent sur le site suivant: <http://www.water-efficiency.org.uk>. Nous optons pour une baignoire économique de 130 litres maximum, et un volume d'eau de 65 litres pour remplir la baignoire.
 - S'il n'y a qu'une baignoire, on calcule que l'on fera couler un bain 2 fois par semaine. S'il y a aussi une douche, on prendra 1 fois un bain et 4 fois une douche.
- les lave-linge:
 - Il existe de nombreux types différents de lave-linge, qui présentent de grandes différences au niveau de la consommation d'eau: une lessive économique utilise 40 à 50 litres d'eau, un chiffre qui monte à 70 litres ou plus si le lave-linge consomme beaucoup d'eau. Le type de lave-linge ne sera toutefois pas évalué, car cet appareil est installé par les occupants à une phase ultérieure.
 - Nous calculerons ici sur base d'une consommation moyenne de base de 5 litres et d'une consommation variable de 10 litres d'eau par occupant.

Dans le tableau suivant, la consommation des appareils est calculée par type d'appareil.



Type appareil		Fréquence utilisation	Durée utilisation	Débit	Consommation par fois	Consommation totale par jour par personne	
		nombre de fois par jour par personne	secondes	litres/min	litres/fois	litres/jour/personne	
robinet salle de bains	classique	2	15	12	3	6,00	
	à débit limité	2	15	6	1,5	3,00	
robinet cuisine	classique	2	20	12	4	8,00	
	à débit limité	2	20	6	2	4,00	
robinet lavabo toilettes	classique	6	15	9	2,25	13,50	
	à débit limité	6	15	4	1	6,00	
robinet de service		2	15	12	3	6,00	
toilettes	9 litres	6			9	54,00	
	9-6 litres	2			9	18,00	
		4			6	24,00	
		total					42,00
	6 litres	6			6	36,00	
	6-4 litres	2			6	12,00	
		4			4	16,00	
		total					28,00
	6-3 litres	2			6	12,00	
		4			3	12,00	
		total					24,00
	4-2,5 litres	2			4	8,00	
		4			2,5	10,00	
		total					18,00
	toilettes à compost	6			0	0,00	
	baignoire	200 litres	0,29			200	57
		150 litres	0,29			150	43
105 litres		0,29			105	30	
65 litres		0,29			65	19	
pomme de douche	30 litres/min	0,71	300	30	150	107	
	20 litres/min	0,71	300	20	100	71	
	11 litres/min	0,71	300	11	55	39	
	7 litres/min	0,71	300	7	35	25	

Nous définissons ensuite 10 logements de référence où le nombre d'occupants varie de 1 à 10 et où la consommation d'eau journalière par personne diminue légèrement. Il est évidemment possible de définir des logements de référence plus grands si on le



souhaite. En ce qui concerne les appareils où l'on a le choix entre différentes versions, nous laissons, comme nous l'avons dit plus haut, les occupants du logement de référence utiliser des appareils classiques avec une consommation standard.

Les consommations standard d'un logement de référence sont reprises au tableau ci-dessous:

Type appareil		Fréquence utilisation	Durée utilisation	Débit	Consommation par fois	Consommation totale par jour par personne
		nombre de fois par jour par personne	secondes	litres/min	litres/fois	litres/jour/personne
robinet salle de bains	classique	2	15	12	3	6,00
robinet cuisine	classique	2	20	12	4	8,00
robinet toilettes	classique	6	15	9	2,25	13,50
toilettes	6 litres	6			6	36,00
baignoire	105 litres	0,29			105	30
pomme de douche	11 litres/min	0,71	300	11	55	39

En annexe, on trouvera les 10 logements de référence avec la quantité d'eau qui y est consommée en moyenne par les occupants de référence, repris dans l'outil de calcul Excel utilisé pour les calculs. Les piscines et les jacuzzis ne sont pas évalués dans les logements de référence. S'ils sont présents au stade du projet, on indique leurs volumes d'eau, sur base desquels on calcule ensuite la quantité utilisée journalièrement pour renouveler l'eau sous la forme d'un pourcentage.

b. Consommation du projet = l/jour/logement

Pour évaluer la consommation d'eau d'un projet, nous recherchons quelle sera son impact sur la consommation moyenne d'eau potable dans le logement de référence:

- si l'on remplace les appareils classiques par les appareils du projet,
- si certains appareils utilisent une autre source d'eau autre que l'eau potable.

1) Appareils classiques remplacés par les appareils du projet

Consommation totale d'eau du logement

Nous commençons par vérifier quels types d'appareils (par ex. robinets de



cuisine, robinets de salle de bains, toilettes, ...) sont présents dans le projet et le nombre d'appareils installés par type (par ex. 1 robinet de cuisine, 4 robinets de salle de bains, 3 toilettes, ...).

La consommation d'eau sur chaque appareil est calculée comme:
 $ax + b$

où b est une quantité de base à laquelle on ajoute une quantité a par occupant (x = le nombre total d'occupants).

Si plusieurs appareils du même type sont présents, nous supposons que chaque appareil est aussi souvent utilisé par chacun des occupants. Cela joue un rôle si différentes mesures d'économie d'eau sont prises et si les appareils n'utilisent donc pas autant d'eau. La consommation d'eau totale du logement se présente alors comme la somme des quantités d'eau consommées sur les différents appareils.

2) Eau potable remplacée par une autre eau

En deuxième lieu, nous examinons si l'on utilise de l'eau de moindre qualité pour les applications lessive, toilettes, jardin et nettoyage. L'eau de moindre qualité peut être de l'eau grise ou de l'eau de pluie.

- **Eau grise**

L'eau grise provient du lave-linge, de la baignoire/douche et des robinets. Il est permis, en Belgique, de réutiliser de l'eau grise après l'avoir épurée, pour la simple raison que ce n'est pas interdit. Mais il n'existe pas actuellement de paramètres auxquels cette eau grise doit satisfaire après épuration.

Nous supposons qu'il n'y a pas d'autres applications pour l'utilisation d'eau grise que le rinçage des toilettes, et que le circuit d'eau grise est totalement séparé du circuit d'eau de pluie et, bien entendu, de l'eau potable. Si possible, on évalue la déperdition d'eau dans le circuit d'eau grise (en l'absence de données, ce paramètre est laissé de côté). En outre, il y a lieu de contrôler si la quantité d'eau grise demandée par jour est inférieure à la quantité d'eau provenant des appareils sanitaires qui fournissent cette eau dans le projet (baignoire/douche, lave-linge, robinets). Le cas échéant, la quantité d'eau complémentaire doit être prise en compte²⁶.

- **Eau de pluie**

Nous vérifions ensuite quels appareils sont raccordés à l'eau de pluie dans le projet.

²⁶ Ce contrôle n'étant pas automatisé dans le document Excel, il doit être effectué manuellement.



Pour parvenir à connaître le montant de l'économie ainsi réalisée, nous devons utiliser les données suivantes:

- la quantité disponible de précipitations **V(disponible)**: est calculée sur base de
 - o la quantité moyenne annuelle de précipitations
 - o la surface de toiture en projection l'horizontale
 - o le coefficient de filtration
 - o le coefficient de couverture
 - o le coefficient de pente (pente + orientation)
- la quantité d'eau de pluie requise **V(requise)**: nous pouvons les déduire du document Excel après avoir indiqué quelles applications utiliseront l'eau de pluie.
- le volume net de la citerne **V(citerne)**: il est considéré comme une donnée du projet et porte sur la différence entre le volume d'eau présent dans la citerne au moment où le trop-plein entre en service et le volume d'eau encore présent dans la citerne au moment où il faut passer à l'appoint d'eau potable.

S'il est constaté que les circuits d'eau potable et d'eau de pluie ou d'eau grise ne sont pas séparés, on ne peut pas obtenir de points pour cet indicateur (score = 0).

La quantité d'eau de pluie disponible

Entre la quantité d'eau de pluie qui tombe sur le toit et l'eau de pluie qui pénètre effectivement dans la citerne, il y a une partie de l'eau qui se perd inexorablement. D'une part, la finition de la toiture ainsi que sa pente et son orientation jouent un rôle dans la déperdition, mais le filtre a également sa part de responsabilité. Le V(disponible) est donc le volume d'eau qui pénètre dans la citerne.

Le $V(\text{disponible}) = A \times 829 = A_h \times f \times m \times 829$ (litres/an)

829 l/m² = la quantité moyenne annuelle de précipitations à Uccle pour la période de 1968 à 2008

A = la surface de toiture qui contribue effectivement:

s'il s'agit d'un appartement, cette surface de toiture sera égale à la surface totale divisée par le nombre d'appartements. Dans la plupart des cas, nous constaterons que la consommation d'eau de pluie dans tous les appartements n'a pas de sens puisque la consommation demandée est généralement supérieure à 240 litres/jour.100m².

A_h = la somme de toutes les surfaces imperméabilisées en projection horizontale, d'où l'eau s'écoule vers la citerne à eau de pluie

f = le coefficient de filtration qui indique le rendement du préfiltre de la citerne à eau de pluie; une partie de l'eau y est donc évacuée vers l'égout ou un autre dispositif et est donc perdue. Pour la plupart des filtres, on calcule avec un coefficient de filtration = 0,90

m = le coefficient de couverture qui varie selon la finition des pans de toiture; on tient compte ici du fait que l'eau ne s'écoule pas librement de tous les pans et qu'il en reste une partie qui s'évaporera en grande partie. Nous proposons d'utiliser les coefficients ci-après.



Type de toiture	Coefficient de couverture
toiture plate avec gravier	0.60
toiture plate avec membrane bitumineuse	0.75
toiture à versants avec ardoises ou tuiles	0.90
toiture à versants avec tuiles émaillées	0.90
toiture à couverture métallique	0.85

i = le coefficient de pente qui est pris en compte lorsque la surface imperméabilisée d'écoulement se trouve en pente; ce coefficient dépend également de l'orientation du pan de toiture; les valeurs relatives à ce coefficient sont reprises ci-dessous.

Pente de toiture	Nord	Est	Sud	Ouest
30°	1	0.87	1	1.13
35°	1	0.85	1	1.15
40°	1	0.83	1	1.17
45°	1	0.80	1	1.20
50°	1	0.78	1	1.22
>55°	1	0.76	1	1.24
Pente de toiture	Nord-Est	Nord-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Est
30°	0.75	1	1.25	1
35°	0.70	1	1.30	1
40°	0.64	1	1.36	1
45°	0.57	1	1.43	1
50°	0.48	1	1.52	1
>55°	0.45	1	1.55	1

$A = A_h \times i \times f \times m$ = la surface imperméabilisée corrigée; la surface d'où l'eau de pluie s'écoule dans la citerne est donc réduite à cause de facteurs de sécurité destinés à tenir compte des différentes déperditions

Il peut y avoir suffisamment ou trop peu d'eau de pluie à disposition. Pour évaluer quel pourcentage de l'eau de pluie disponible nous utilisons effectivement, nous utiliserons la Figure 3.

On y expose le volume de la citerne ainsi que la quantité de précipitations demandée par logement et par 100m² de surface de toiture corrigée de l'habitation.

Il est possible d'évaluer le pourcentage des précipitations utilisé utilement à l'aide des courbes. Ce chiffre indique quel pourcentage de l'eau qui pénètre dans la citerne peut effectivement être utilisé dans le logement. Plus la citerne installée pour capter l'eau de pluie qui ruisselle de la toiture est petite, plus souvent le trop-plein de secours entrera en



service et plus petit sera le pourcentage de précipitations utilisées utilement pour une demande donnée du logement.

On a:

$$\frac{V(\text{disponible}) \times \text{précipitations valorisées (\%)}}{100} = \text{utilisation réelle des précipitations}$$

On a donc:

**Consommation du projet =
consommation totale d'eau – eau grise consommée – précipitations réellement
consommées**

Il n'est pas toujours possible de déterminer la quantité de précipitations utilisée utilement à l'aide de la Figure 3.

Notamment, c'est le cas lorsqu'il s'agit d'une faible utilisation de l'eau de pluie (moins de 80 litres/jour.100m²) due à des appareils très économes en eau raccordés à l'eau de pluie, ou d'un nombre (très) limité d'appareils.

Avec une consommation d'eau de pluie inférieure à 80 litres/jour/100m², nous arrivons à gauche des courbes de la Figure 3. Dans ce cas, nous partons du principe que la citerne peut assumer sans problème la quantité limitée d'eau de pluie demandée par jour et par 100m² de surface de toiture horizontale effectivement participante, et on a donc ici:

consommation réelle de précipitations = quantité exigée de précipitations.

Si le projet demande plus de 220 litres/jour/100m² d'eau de pluie, la demande ne peut pas être satisfaite (voir Figure 3). Dans ce cas, la consommation **réelle de précipitation sera égale à la quantité de l'eau de pluie qui est disponible**



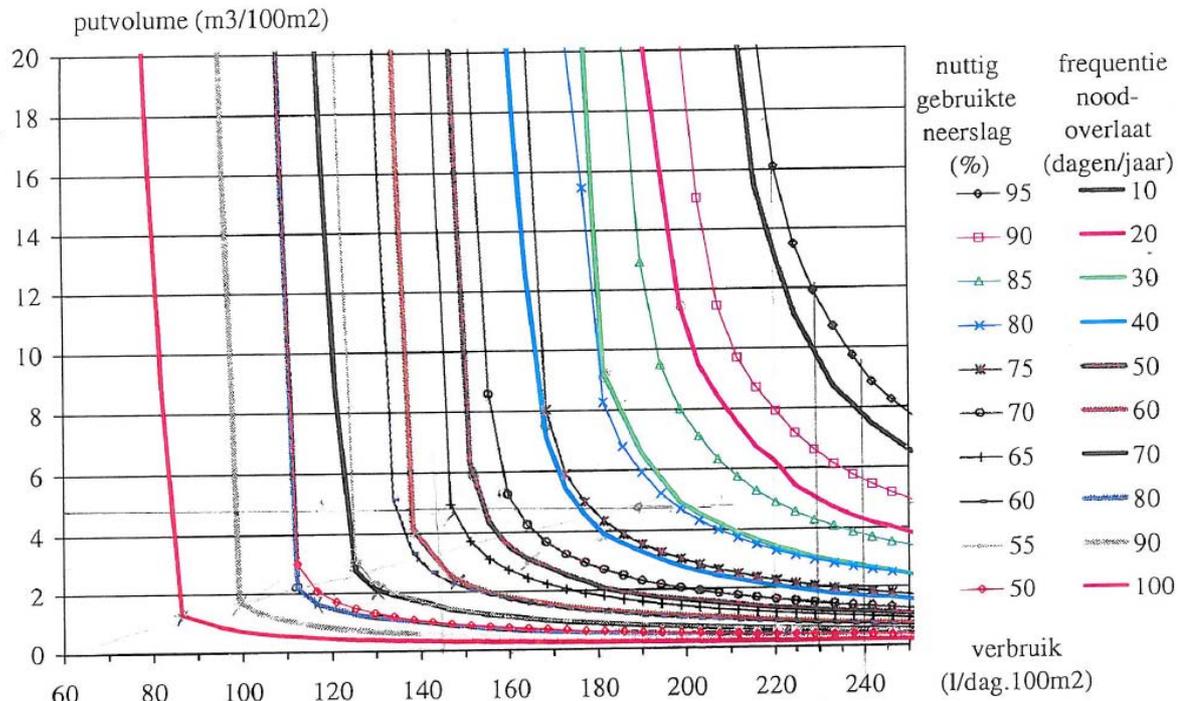


Figure 3 (Source: figure 3.9 de la réf. 3)

c. Evaluation

Le pourcentage qui résulte de l'évaluation de l'indicateur 1 indique le pourcentage de consommation d'eau potable par rapport à la situation de référence. Ce pourcentage est le résultat des mesures d'économie d'eau et du remplacement de l'eau potable par de l'eau grise et de l'eau de pluie

On le calcule comme suit²⁷:

$$\frac{\text{consommation du projet}}{\text{consommation de référence}} \times 100 \%$$

La division en classes du rapport entre la consommation du projet et la consommation de référence nous permet d'attribuer un chiffre en relation avec la mesure dans laquelle ce pourcentage diffère de 100%. Nous pouvons poursuivre les calculs avec ce chiffre pour tenir compte des résultats des autres indicateurs. Nous effectuons la répartition comme suit:

Consommation du projet/évacuation de référence	chiffre
Exigences de base non remplies	0
> 150%	0
90 - 150%	1
70 - 90%	2
50 - 70%	3
35 - 50%	4
< 35%	5

Si nous appliquons toutes les mesures d'économie d'eau possibles et que nous faisons, en outre, utiliser le plus possible d'eau autre que l'eau potable par les appareils, nous constatons que nous utilisons moins de 35% de la quantité de référence et, par conséquent, le chiffre 5 est attribué aux projets où l'on peut réaliser une économie d'eau potable > 65%.

Par ailleurs, il est logique de prendre la classe d'économie d'eau la plus basse (à laquelle est attribué le chiffre 1) de manière assez large, puisqu'on consomme uniquement de l'eau potable dans le logement de référence. Une légère modification dans un sens favorable par rapport à la situation de référence produira de ce fait une économie relativement importante, ce dont il ne faut pas se réjouir trop vite.

²⁷ Il aurait également été possible de calculer l'économie par rapport à la situation de référence comme suit:

$$\frac{\text{consommation de référence} - \text{consommation du projet}}{\text{consommation de référence}} \times 100 \% = 100 \times \left(1 - \frac{\text{consommation du projet}}{\text{consommation de référence}} \right)$$

Nous n'avons pas opté pour cette méthode parce que l'économie donnerait un nombre négatif si le projet consomme plus d'eau que le logement de référence, ce qui est moins facile à interpréter.



Dans les situations où l'on utilise énormément d'eau, le rapport entre la consommation du projet et la consommation de référence sera supérieur à 100%, et produira aussi chaque fois le chiffre 1.

Indicateur 2: évacuation des eaux usées

a. Evacuation de référence en l/jour/logement

Le logement de référence possède une évacuation séparée des eaux usées et de l'eau de pluie jusqu'à la limite de la parcelle. Ce qui se passe avec l'eau en aval de la parcelle n'entre pas en ligne de compte dans l'évaluation.

L'évacuation de référence du logement est donnée par la somme:

- des eaux usées qui aboutissent à l'égout des eaux usées
 - o L'évacuation de référence des eaux usées est estimée équivalente à la consommation de référence d'eau potable pour l'indicateur 1 et est donc, ici aussi, liée au nombre d'occupants du logement (= nombre de chambres à coucher + 1);
- de l'eau de pluie évacuée par l'égout d'eau de pluie
 - o L'évacuation de référence de l'eau de pluie est toute l'eau de pluie qui tombe sur la surface bâtie = surface de toiture horizontale de l'habitation + annexes éventuelles (garage, cabane de jardin) + les avancées de toiture
 - o $V \text{ (disponible)} = A(h) \times i \times m \times 829 \text{ l/m}^2$
 - $m = 0,75$ = coefficient moyen de couverture
 - $i = 1$ (la toiture est supposée symétrique dans la situation de référence)

Etant donné que ces deux flux d'évacuation n'ont pas le même impact sur l'environnement, on leur attribue une pondération différente.

- Ce qui s'écoule via l'égout d'eaux usées est calculé à 100%;
- Ce qui aboutit à l'égout d'eau de pluie est calculé à 20%.

Nous supposons évidemment qu'il n'y a pas d'eaux usées évacuées par l'égout d'eau de pluie. S'il est constaté que cela se produit quand même, ou que l'évacuation d'eaux usées et celle d'eau de pluie ne sont pas strictement séparées sur la parcelle, on obtient 0 point pour cet indicateur.



On ne tient pas compte des dispositifs suivants dans la situation de référence:

- citerne d'eau de pluie
- surface de sol imperméabilisée
- dispositifs d'infiltration

La parcelle prise en considération dans la situation de référence en-dehors des bâtiments est une surface entièrement non imperméabilisée, dont aucun volume d'eau ne s'écoule donc vers l'égout (ni l'égout d'eaux usées ni l'égout d'eau de pluie).

b. Evacuation du projet = l/jour/logement

Dans la situation du projet, on vérifiera quelle quantité d'eau aboutit à l'égout d'eaux usées et à l'égout d'eau de pluie afin de comparer la quantité totale d'eau évacuée de la parcelle avec celle de la situation de référence.

En fonction de ce qui est évacué de la parcelle, nous devons connaître les quantités d'eau suivantes:

- évacuation après utilisation dans le logement
 - o Elle est estimée égale à la consommation d'eau potable du projet pour l'indicateur 1;
- eau de pluie qui s'écoule du toit:
 - o $V(\text{ruissellement}) = A(h) \times i \times 829 \text{ l/m}^2$
- eau de pluie des surfaces imperméabilisées;
 - o $V(\text{imperméabilisation}) : A \times m \times 829 \text{ l/m}^2$
- eau de pluie provenant du filtre et du trop-plein de la citerne, si la toiture est raccordée à une citerne d'eau de pluie
 - o $V(\text{ruissellement}) - V(\text{consommation réelle d'eau de pluie})$
 - o La consommation réelle d'eau de pluie est calculée à l'indicateur 1 afin de connaître l'économie d'eau potable:

$$\text{consommation réelle d'eau de pluie} = \frac{V(\text{ruissellement}) \times (\% \text{ précipitations valorisées})}{100}$$

Les flux d'eau suivants peuvent aboutir à l'égout d'eaux usées (facteur de pondération = 100%):

- évacuation après utilisation dans le logement
- eau de pluie qui s'écoule du toit;
- eau de pluie des surfaces imperméabilisées;
- eau de pluie provenant du filtre et du trop-plein de la citerne, si la toiture est raccordée à une citerne d'eau de pluie

Les flux d'eau suivants peuvent aboutir à l'égout d'eaux pluviales (facteur de pondération = 20%):

- eau de pluie qui s'écoule du toit;



- eau de pluie des surfaces imperméabilisées;
- eau de pluie provenant du filtre et du trop-plein de la citerne, si la toiture est raccordée à une citerne d'eau de pluie

L'eau de pluie qui s'écoule vers le dispositif d'infiltration n'est évidemment reprise dans le calcul comme s'écoulant vers l'égout.

On ne tient pas compte dans le calcul de l'eau de pluie provenant éventuellement du trop-plein d'un dispositif d'infiltration, étant donné que ces quantités ne peuvent pas être quantifiées pour le moment.

Le trop-plein du dispositif d'infiltration recevra donc, lui aussi un facteur de pondération de 0% dans les calculs, et le tampon du dispositif d'infiltration est évalué en tant que troisième indicateur.

La somme des quantités d'eaux usées et d'eau de pluie qui sont évacuées de la parcelle, estimées respectivement à 100% et 20% – une estimation visant à exprimer quel sera le poids de l'incidence de cette eau sur l'environnement – peut ensuite être comparée à la somme des quantités dans le logement de référence.

Le coefficient "m", calculé pour corriger la surface de toiture ou la surface de sol imperméabilisée, est choisi dans le tableau ci-dessous:

Surface	Coefficient de ruissellement (run-off)	
toiture plate avec gravier	0,60	
toiture plate avec bitume	0,75	
toiture à versants avec ardoises	0,90	
toiture à versants avec tuiles en céramique ou en béton	0,90	
toiture à versants avec tuiles émaillées	0,90	
toiture à couverture métallique	0,85	
toiture à versants avec bitume	0,85	
Toiture végétale	extensive	0,70
	intensive	0,50
toiture circulaire fermée (asphalte)	0,85	
Pavement en briques	0,70	
Route gravillonnée	0,50	
Chemin de gravier (ou mâchefer)	0,30	
jardin + chemin de sable	0,00	

Tableau des coefficients de ruissellement par type de finition

Source: VMM / ISSO 70.1 / IBGE / CSTC



c. Evaluation

L'évacuation du projet est comparée avec l'évacuation de référence de la façon suivante:

$$\frac{\text{évacuation du projet}}{\text{évacuation de référence}} \times 100\%$$

Le chiffre obtenu de la sorte est un pourcentage qui exprime la quantité d'eau évacuée de la parcelle par rapport à la situation de référence. Il est possible que ce chiffre soit supérieur à 100% si l'on évacue davantage d'eau dans le projet que dans l'habitation de référence. Ce sera le cas si l'on évacue l'eau de pluie via un égout mixte ou si plusieurs surfaces imperméabilisées sont raccordées à un égout d'eaux usées: la quantité d'eau de pluie évacuée sera alors prise pour 100% dans les calculs.

Consommation du projet/évacuation de référence	Chiffre
> 150% OU pas d'évacuation séparée	0
90 - 150%	1
70 - 90%	2
50 - 70%	3
35 - 50%	4
< 35%	5

Evaluation de l'indicateur 3: infiltration de l'eau de pluie

Au lieu de quantifier le trop-plein du tampon du dispositif d'infiltration à l'indicateur 2, nous évaluons le tampon du dispositif d'infiltration. Un dispositif d'infiltration peut être ouvert, comme par ex. un bassin d'infiltration ou un wadi, ou être fermé, comme par ex. les caisses d'infiltration posées en sous-sol.

Pour procéder à l'évaluation de ce tampon d'infiltration, nous utilisons la Note explicative du Code de bonne pratique pour la conception des systèmes d'égout, une étude publiée en avril 2004 en Flandre à la demande d'AMINAL.

Pour évaluer la taille du tampon du dispositif d'infiltration, nous calculons son débit de vidage de la manière suivante:

$$\text{débit de vidage} = \frac{\text{capacité d'infiltration} \times \text{surface d'infiltration}}{\text{surface imperméabilisée d'évacuation} + \text{surface d'infiltration}}$$

La surface d'infiltration n'est prise en compte dans le numérateur que si l'eau qui tombe sur le dispositif d'infiltration est également drainée dans ce dispositif. C'est toujours le cas avec les dispositifs ouverts. En présence de dispositifs souterrains fermés, il est



possible que l'eau soit détournée vers un autre endroit.

Nous avons donc besoin des informations suivantes pour calculer le débit de vidage:

- la capacité d'infiltration (mm/h)
- la surface d'infiltration (m²)
- la surface imperméabilisée d'évacuation (m²)

Capacité d'infiltration (mm/h)

Il y a 2 façons possibles de déterminer la capacité d'infiltration du sol:

- le sous-sol peut être supposé homogène et est connu:
 - o la capacité d'infiltration qui correspond au type de sol peut être lue dans un tableau
- le sous-sol n'est pas connu:
 - o la capacité d'infiltration peut être testée à l'aide d'un infiltromètre ou au moyen d'un double test de l'anneau. La vitesse moyenne d'infiltration ainsi obtenue est ensuite calculée suivant la Note explicative du Code de bonne pratique. Le facteur de sécurité C utilisé pour convertir la vitesse d'infiltration mesurée en une valeur de calcul pour la capacité d'infiltration est assimilé à 10 (= sécurité maximale)

Type de sol	Capacité d'infiltration (mm/h)
Gros sable	500
Sable fin	20
Sable fin limoneux	11
Sablon léger	10
Löss	6
Tourbe	2,2
Limon	2,1
Argile légère	1,5
Argile modérément lourde	0,5
Limon argileux	0,4

Tableau des capacités d'infiltration par type de sol (source: VMM)



Surface d'infiltration (m²):

La surface d'infiltration est la surface horizontale du dispositif d'infiltration et est considérée comme une donnée.

Surface imperméabilisée d'évacuation (m²)

La somme des projections horizontales des surfaces de toiture et des surfaces de sol imperméabilisées d'où l'eau afflue dans le dispositif d'infiltration. Conformément au Code de bonne pratique, on n'applique pas de coefficients pour corriger ces surfaces. L'eau qui tombe sur une toiture peut également être détournée vers le dispositif d'infiltration: comme dans le cas des surfaces de sol imperméabilisées, on effectue ici le calcul avec la projection horizontale de la surface de toiture (y compris les avancées de toiture).

Le trop-plein de la citerne d'eau de pluie ou l'eau résiduelle d'un filtre de citerne ne sont pas pris en compte dans cette méthode.

Le tableau ci-dessous est utilisé dans le Code de bonne pratique pour déterminer l'importance des volumes de tampon en fonction du débit de vidage calculé et de la période de retour choisie pour le trop-plein. Le débit de vidage du dispositif est ici le débit d'infiltration. Lorsqu'on dimensionne des dispositifs d'infiltration, on part de l'hypothèse qu'il y a un transit constant d'eau de pluie vers le sol en cas d'infiltration.

ledigings- debiet (mm/h)	terugkeerperiode overloop bij constante doorvoer				
	1 jaar	2 jaar	5 jaar	10 jaar	20 jaar
18	/	/	11	15	19
14,4	/		13	16	20
10,8	/	10	14	18	23
9	/	11	16	20	24
7,2	/	12	17	21	26
5,4	10	14	19	24	29
3,6	12	16	22	27	33
1,8	17	21	28	34	41
0,72	24	30	39	46	/
0,36	33	39	49	/	/

Les volumes de tampon figurent dans le tableau en litres/m² (=mm)

Source: Note explicative du Code de bonne pratique pour la conception des systèmes d'égouttage

Le tableau peut aussi être utilisé autrement: lorsqu'on connaît le débit de vidage et la contenance du tampon, on peut contrôler dans le tableau à quelle fréquence ce dispositif débordera.



Si les valeurs obtenues pour le débit de vidage ou le volume du tampon:

- se situent entre 2 valeurs du tableau, on choisit la valeur la plus proche de cette valeur calculée;
- se situent exactement entre 2 valeurs du tableau, on choisit la valeur la plus petite.

Le tampon est évalué de la manière suivante:

- un score de 90% (5 points):
 - o si le tampon devrait déborder en moyenne une fois tous les 2, 5, 10 ou 20 ans
- un score de 70% (3 points):
 - o si le tampon devrait déborder en moyenne une fois par an
- un score de 50% (1 point):
 - o si le tampon devrait déborder en moyenne plus d'une fois par an
- un score de 0% (0 points):
 - o Il n'y a pas de dispositif de tampon et le tampon ne peut donc pas être jugé satisfaisant
 - o Cette évaluation s'applique aussi bien:
 - Aux projets où l'on aurait pu prévoir un dispositif d'infiltration mais où on ne l'a pas fait
 - Aux projets où l'on n'a pas installé de dispositif d'infiltration pour l'une des raisons suivantes:
 - Faible capacité d'infiltration du sol: < 3,6 mm/h
 - Niveau élevé de la nappe phréatique (distance entre le dispositif d'infiltration et le niveau de la nappe phréatique < 1 m)
 - Manque de place sur la parcelle

NOTE

Si le bâtiment possède une toiture verte dont la surface projetée dans le plan horizontal est au moins égale à 65 % de la surface au sol du bâtiment, **2 points supplémentaires** sont automatiquement attribués à l'indicateur "infiltration".

Total de l'évaluation

Pour déterminer un score final, on évalue conjointement les 3 indicateurs à l'aide des facteurs de pondération suivants:

- indicateur 1: 50%
- indicateur 2: 40%
- indicateur 3: 10%

Score final =

$0,5 \times \text{score de l'indicateur 1} + 0,4 \times \text{score de l'indicateur 2} + 0,1 \times \text{score de l'indicateur 3}$



Evaluation finale

Total des indicateurs	Classe
score final ≤ 1	0
$1 < \text{score final} \leq 2,5$	D
$2,5 < \text{score final} \leq 3,5$	C
$3,5 < \text{score final} \leq 4,5$	B
$4,5 < \text{score final} \leq 5$	A

4. Informations requises pour l'évaluation

L'évaluation peut avoir lieu pendant toutes les phases du processus de construction. Il faut savoir:

- Quels dispositifs ont été ou seront placés (consommation d'eau/volume, ...);
- Quels appareils utilisent quelle eau;
- Quels appareils, pans de toiture et surfaces de sol imperméabilisées sont raccordés à un égout d'eaux usées ou un égout d'eau de pluie;
- Quel est le sous-sol, afin de pouvoir en déterminer la capacité d'infiltration.

5. Points de convergence avec d'autres thèmes

Le thème Eau est en étroite corrélation avec le thème Energie en ce qui concerne la production d'eau chaude sanitaire. L'eau chaude est de préférence produite pas trop loin des points de puisage où l'on demande souvent de l'eau chaude, afin d'éviter les gaspillages.

En outre, le thème Eau est également apparenté à la consommation de matériaux et à la relation bâtiment-abords en ce qui concerne la gestion de l'eau de pluie sur la parcelle. Il est conseillé de limiter la quantité de surface imperméabilisée et de prendre des dispositions pour stocker temporairement l'eau si celle-ci ne peut pas ou ne doit pas s'infiltrer sur la parcelle. Les matériaux de construction utilisés auront une incidence sur la qualité de l'eau de pluie qui en ruissellera.

6. Informations de base et références

1. Waterwegwijzer voor architecten, VMM, 2000
2. Toelichting bij de Code van goede praktijk voor het ontwerp van rioleringsystemen, G.Vaes, R.Bouteligier, G.Luyckx, P.Willems, J.Berlamont, 2004
3. Het effect van berging in hemelwatertankten, G.Vaes en J.Berlamont, KULeuven,



1998

Annexe 1 – Récapitulatif des 10 logements de référence pour la consommation d'eau potable

Les pages suivantes reprennent la consommation de référence pour une habitation occupée par 1 à 10 personnes.



Référence
occupants 1

type d'appareil		consommation réf		référence	
		ax	b	nombre	consom
				total >>	121
				l/jour/pers	121
robinet sdb	classique	6	0	1	6
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	8
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilettes	classique	9	0	1	9
toilette	limiteur de débit	5	0	0	0
	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	36
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	6
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	31
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	15
robinet service	classique	2	3	1	5
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants **2**

		consom réf		référence	
		ax	b	nombre consom	
type appareil				total >>	226
				l/jour/pers	113
robinet sdb	classique	6	0	1	12
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	12
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette toilette	classique	9	0	1	18
	limiteur de débit	5	0	0	0
	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	72
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	12
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	63
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	25
robinet service	classique	2	3	1	7
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants 3

type appareil		consom réf		référence	
		a	b	nombre	consom
				total >>	330
				l/jour/pers	110
robinet sdb	classique	6	0	1	18
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	16
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette	classique	9	0	1	27
	limiteur de débit	5	0	0	0
toilette	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	108
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baaignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	18
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	94
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	35
robinet service	classique	2	3	1	9
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants 4

		consom réf		référence	
		ax	b	nombre consom	
				total >>	435
				l/jour/pers	109
type appareil					
robinet sdb	classique	6	0	1	24
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	20
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette toilette	classique	9	0	1	36
	limiteur de débit	5	0	0	0
	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	144
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	24
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	126
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	45
robinet service	classique	2	3	1	11
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants 5

type appareil		consom réf		référence	
		ax	b	nombre consom	
				total >>	539
				l/jour/pers	108
robinet sdb	classique	6	0	1	30
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	24
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette	classique	9	0	1	45
	limiteur de débit	5	0	0	0
toilette	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	180
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	30
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	157
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	55
robinet service	classique	2	3	1	13
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants 6

type appareil		consom réf		référence	
		ax	b	nombre	consom
				total >>	644
				l/jour/pers	107
robinet sdb	classique	6	0	1	36
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	28
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette	classique	9	0	1	54
	limiteur de débit	5	0	0	0
toilette	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	216
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	36
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	189
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	65
robinet service	classique	2	3	1	15
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants 7

		consom réf		référence	
		ax	b	nombre	consom
type appareil				total >>	748
				l/jour/pers	107
robinet sdb	classique	6	0	1	42
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	32
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette toilette	classique	9	0	1	63
	limiteur de débit	5	0	0	0
	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	252
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	42
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	220
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	75
robinet service	classique	2	3	1	17
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m³	0	0,03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0,02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0,01	0	0



Référence
occupants 8

type appareil		consom réf		référence	
		ax	b	nombre	consom
				total >> 852	l/jour/pers 107
robinet sdb	classique	6	0	1	48
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	36
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette	classique	9	0	1	72
	limiteur de débit	5	0	0	0
toilette	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	288
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	48
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	251
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	85
robinet service	classique	2	3	1	19
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants **9**

		consom réf		référence	
		ax	b	nombre consom	
type appareil				total >>	957
				l/jour/pers	106
robinet sdb	classique	6	0	1	54
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	40
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette toilette	classique	9	0	1	81
	limiteur de débit	5	0	0	0
	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	324
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	54
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	283
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	95
robinet service	classique	2	3	1	21
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0.03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0.02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0.01	0	0



Référence
occupants 10

		consom réf		référence	
		ax	b	nombre consom	
				total >> 1061	
				l/jour/pers 106	
type appareil		ax	b		
robinet sdb	classique	6	0	1	60
	limiteur de débit	3	0	0	0
robinet cuisine	classique	4	4	1	44
	limiteur de débit	1	4	0	0
robinet toilette toilette	classique	9	0	1	90
	limiteur de débit	5	0	0	0
	9 l	54	0	0	0
	9-6 l	42	0	0	0
	6 l	36	0	1	360
	6-4 l	28	0	0	0
	6-3 l	24	0	0	0
	4-2.5 l	18	0	0	0
	toilette à compost	0	0	0	0
baignoire	200 l	57	0	0	0
	150 l	43	0	0	0
	105 l	30	0	1	60
	65 l	19	0	0	0
douche	30 litres/min	107	0	0	0
	20 litres/min	71	0	0	0
	11 litres/min	39	0	1	314
	7 litres/min	25	0	0	0
lave-linge	non spécifié	10	5	1	105
robinet service	classique	2	3	1	23
jardin	classique	0	5	1	5
jacuzzi	spécifier vol m ³	0	0,03	0	0
piscine int	ex avec % appoint	0	0,02	0	0
piscine ext	ex avec % appoint	0	0,01	0	0



Facilité de Maintenance

Code	Description succincte du critère d'évaluation
3.3	

1. Objet & délimitation de la thématique

Les frais de fonctionnement (entretien, maintenance, exploitation) correspondent à la part la plus importante des postes de dépenses sur la vie d'un bâtiment, à contrario, la conception et la réalisation ne représentent qu'une part mineure. Dès la définition du programme, certains choix, tant architecturaux que techniques, peuvent se révéler déterminants pour le fonctionnement futur.

A ce titre, l'évaluation de la facilité de maintenance dès la phase 'projet' d'un bâtiment, tant au travers du choix et de la qualité du site, de la conception, des matériaux, des équipements, que de la production de tous les documents nécessaires à la gestion du bâtiment, participe au caractère durable d'une construction.

L'objectif du présent document est donc de définir des critères de comparaison de la facilité de maintenance entre bâtiments de même type, dans le cas présent, des immeubles de logement.

Ce document constitue une évaluation de l'exigence en maintenance d'un bâtiment sur le long terme, c'est-à-dire pour une période de 60 ans. **Toutefois, cette analyse doit être uniquement considérée comme une appréciation ou une aide à la décision** ; car seule une analyse par coût global, à savoir au travers de la prise en compte de l'ensemble des coûts sur la durée de vie du bâtiment (coût d'investissement, de fonctionnement et de gestion), permettra de définir précisément la politique de maintenance à envisager. Par rappel, une maintenance forte n'est pas spécifiquement pénalisante si la politique d'investissement a été volontairement plus légère.

Enfin, la maintenance, telle qu'on l'entend ici, couvre l'ensemble des interventions visant la conservation en bon état d'utilisation d'un bâtiment et de ses installations techniques.

2. Indicateurs

Parmi les nombreux facteurs influençant la facilité de maintenance d'un bâtiment, il existe un rapport étroit entre la conception / choix techniques initiaux et leurs conséquences sur l'exigence en maintenance d'un bâtiment. Une grande partie de l'évaluation sera donc directement liée à la conception du bâtiment.

Un autre aspect important consiste en la connaissance du bâtiment au travers de la description technique de ses composants. Cette connaissance est primordiale pour toute planification rationnelle et efficace d'une maintenance ultérieure.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Deux autres critères seront également évalués, l'exposition du bâtiment et la qualité d'exécution, puisqu'ils influencent tous deux la vitesse de dégradation des composants, et par là-même l'intensité de maintenance.

En résumé, les 4 indicateurs suivants seront pris en compte :

- l'exposition du bâtiment
- la conception du bâtiment
- la qualité d'exécution du bâtiment
- la documentation et l'information sur le bâtiment

3. Méthode d'évaluation

3.1 Indicateur 1 - Exposition du bâtiment

L'exposition plus ou moins sévère d'un bâtiment influencera directement la vitesse de dégradation des composants, et par là-même l'intensité de maintenance.

Le degré d'exposition d'un bâtiment est défini selon 2 facteurs principaux :

- les caractéristiques du site d'implantation (environnement, climat)
- la densité d'utilisation

3.2 Indicateur 2 – Conception

L'évaluation de la conception du bâtiment se situe à 3 niveaux complémentaires :

1. sur le bâtiment dans son ensemble
2. sur le choix des composants principaux du bâtiment
3. sur l'accessibilité aux composants principaux du bâtiment

1. Conception globale

L'évaluation de la conception globale du bâtiment a pour objectif de qualifier l'adéquation d'un bâtiment avec son environnement ; une intégration pertinente est jugée favorable d'un point de vue de son entretien puisqu'elle permet de répondre au mieux aux conditions climatiques ambiantes. La vérification se base sur :

- la prise en compte d'études préliminaires lors de la conception visant l'optimisation de la relation bâtiment/environnement
- les caractéristiques de forme du bâtiment

2. Choix des composants / systèmes

Le second aspect de l'analyse est basé sur l'évaluation individuelle des composants principaux du bâtiment.

Les composants principaux seront tout d'abord définis dans 4 grandes familles :

- Façades
- Toitures



- Finitions intérieurs
- Equipements techniques

Pour simplifier au maximum l'analyse, on entend ici par '**composants principaux**' :

- les éléments susceptibles de nécessiter un entretien usuel sur la durée de vie du bâtiment, càd hors réparations suite à erreurs constructives ou accidents particuliers (tassements, inondations, dégâts tempêtes, etc.).
- pour les 3 premières familles de composants (façades, toitures, finitions intérieures), un composant est considéré comme 'principal' SI :
 - o il constitue une surface externe soumise à l'usure (les différents types de parement / de couverture / de bardage / de châssis / de revêtements de sol-mur / etc.).
 - o il représente min. 10% en surface du total des composants de même type
- pour les équipements techniques, il s'agit des types d'équipement pris dans leur ensemble (chauffage / climatisation / eau chaude sanitaire / panneaux solaires / systèmes de ventilation / électricité / tél / data / contrôle accès / détection incendie / pompes / groupes hydrophore / station d'épuration indiv., , etc.).

L'analyse proprement dite sera alors être réalisée par composants selon 2 procédures distinctes et exclusives :

- SOIT au travers de la réalisation d'études menées du type 'Life cycle cost' (coût global)
- SOIT au travers d'une **analyse intuitive** faisant l'objet d'un second tableau excel

L'analyse intuitive du bâtiment résulte de l'analyse de divers critères prédéfinis visant à évaluer l'exigence en maintenance d'un bâtiment sur le long terme, c'est-à-dire pour sa durée de vie estimée à 60 ans. En ce sens, cette approche reste partielle par rapport à une approche en coût global, ce qui se traduit en pratique ici par un plafond de 80% des points attribués pour l'analyse intuitive par rapport à l'approche globale par 'Life cycle cost'.

Cette analyse intuitive consiste à évaluer pour chaque composant :

- leur technicité
- leur qualité
- leur facilité de maintenance

La facilité de maintenance est évaluée par un critère de base pondéré par des critères positifs ou négatifs vis-à-vis de la facilité de maintenance.

Le critère de base équivaut au rapport entre la durée de vie du(es) composant(s) (DVC) sur la durée de vie du bâtiment (DVB), exception faite pour les équipements techniques. Ce rapport donne une assez bonne appréciation de l'intensité de maintenance de chaque composant. Il constitue en effet une première approximation aisée, comparée au calcul précis mais fastidieux de l'intensité de maintenance requise par chaque composant sur la durée de vie du bâtiment (contrôles, entretiens courants et maintenance préventive, maintenance corrective ou curative suite à des incidents, défauts, gros entretiens ou grosses réparations, renouvellement d'équipements ou d'éléments).

Le calcul du rapport DVC/DVB se fait au prorata en surface des différents composants constituant les façades / toitures / revêtements de finition INT.

Les équipements techniques font toutefois exception pour la définition du critère de base, qui se base plutôt sur la restriction et la simplicité des systèmes utilisés. La raison principale de



cette variante est la présence de nombreux équipements de durées de vie très variées équipant le système global.

Les critères de base obtenus sont alors pondérés par des critères spécifiques à chaque famille de composants, et classés selon qu'ils accentuent ou qu'ils réduisent l'intensité de maintenance.

3. Accessibilité aux composants

Le dernier aspect de l'examen concerne la facilité d'accès aux composants.

Dans un but de simplification, le critère d'accessibilité aux composants est considéré indépendamment du nombre et du type d'interventions à mener sur la durée de vie du bâtiment ; ce qui constitue une première approximation en partant du principe que chaque composant devra être atteint plusieurs fois sur la durée de vie du bâtiment.

L'évaluation précise de l'impact de la facilité d'accès à un composant devrait en effet idéalement tenir compte du nombre et du type d'interventions à ce composant sur la durée de vie du bâtiment. Ainsi, une accessibilité difficile à un composant ne nécessitant que peu d'interventions sur la durée de vie du bâtiment ne doit pas être considérée comme pénalisante. D'une manière similaire, le remplacement d'un composant peut nécessiter des moyens de mise en œuvre différents par rapport à des opérations courantes de maintenance.

La définition d'**accessibilité** prise en compte ici, se base sur la norme FD – X 60-000 qui caractérise la complexité d'utilisation ou de mise en œuvre des équipements de soutien nécessaires comme suit :

- *niveau 1*
Accessibilité directe et aisée en toute sécurité à l'aide d'équipements de soutien intégrés au bien
- *niveau 2*
Accessibilité directe / indirecte nécessitant la mise en œuvre d'équipements de soutien intégrés au bien ou extérieurs d'utilisation ou de mise en œuvre simple
- *niveau 3*
Accessibilité directe / indirecte nécessitant la mise en œuvre d'équipements de soutien intégrés ou extérieurs d'utilisation ou de mise en œuvre complexe
- *niveau 4*
Accessibilité directe / indirecte nécessitant la mise en œuvre d'équipements de soutien extérieurs spécialisés

3.3 Indicateur 3 – Qualité

La notion de qualité exprimée dans la présente analyse concerne le contrôle de la qualité lors de l'exécution par un bureau de contrôle indépendant.

Ces contrôles lors de la réalisation ont objectif la vérification de la qualité des éléments choisis, tant au travers de l'assurance de leur qualité que de leur mise en œuvre.



3.4 Indicateur 4 – Documentation / Information

La collecte d'information est une mesure préliminaire à prendre en considération pour toute organisation d'une maintenance ultérieure. La collecte d'informations techniques doit être considérée comme un des critères essentiels de la facilité de maintenance d'un bâtiment.

La documentation étant spécifique à la nature et à la technicité d'un composant, seuls certains documents les plus généraux ont été retenus.

Le listing suivant reprend les documents qui devraient être au minimum fournis pour constituer le dossier technique de chaque sous-composant :

- fiches techniques
- plans as-built
- instructions d'utilisation
- instructions de maintenance
- carnet d'entretien
- documents administratifs et légaux

Enfin, la préparation d'un plan de maintenance prévisionnel du bâtiment par l'entreprise sur base de l'ensemble des informations disponibles est considérée comme positive vis-à-vis de la facilité de maintenance.

4. Informations nécessaires pour l'évaluation

Le premier tableau d'analyse (analyse globale) se compose de critères à choix multiples. Il suffit dès lors de mettre des croix dans les cases correspondantes (attention 1 seule croix par encadré !).

Les réponses aux divers critères d'analyse précités nécessitent une connaissance 'ordinaire' du bâtiment au travers des différents documents d'architecture généralement disponibles (plans, élévations, métrés et cahier des charges) ou d'une visite sur place en cas de bâtiment existant. Certains calculs rapides, principalement de surfaces, sont également nécessaires à l'évaluation.

Il en va de même en ce qui concerne le second tableau d'analyse consistant en l'alternative 'analyse intuitive' du § 2.2 'Choix des composants', pour lequel la majorité des critères nécessitent une connaissance ordinaire du bâtiment.

Deux exceptions toutefois :

- les instructions liées à la documentation (§ 4 du tableau principal) qui nécessiteront, par définition, la récolte des documents d'information complémentaires demandés si existants
- la détermination des critères de base du tableau d'analyse intuitive des composants (§ 2.2.2) qui nécessite de disposer d'une base de données comportant pour chaque composant principal du bâtiment, les valeurs chiffrées de durée de vie associée. De telles données peuvent être recueillies dans des bases de données comme 'La Maintenance en 250 fiches pratiques', ou d'autres documents similaires.



5. Niveau de performance

Finalement, le niveau de performance d'un bâtiment vis-à-vis de la facilité de maintenance est obtenu par la somme des points attribués aux différents critères avec un maximum de 1000 pts.

La répartition entre les différents éléments d'analyse est la suivante :

1. Exposition → 50 pts
2. Conception → 700 pts
3. Qualité → 50 pts
4. Documentation / Information → 200 pts

Les différents niveaux de maintenance sont répartis comme suit :

Niveau de maintenance	Appréciation	Score
A	excellent	score \geq 700 pts
B	bon	600 pts \leq score < 700 pts
C	moyen	500 pts \leq score < 600 pts
D	médiocre	400 pts \leq score < 500 pts
0	mauvais	score < 400 pts

6. Informations de base et références

Référentiels

- CIBSE 2000, Guide to ownership, UK, 2000
- Meetlat Duurzaam Bouwen Limburg, 2006

Normes

- NBN CEN/TS 15331:2005, Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings, B, 2005
- FD X 60-000, Maintenance industrielle - Fonction maintenance, FR, 2002
- NF XP X 60-020, Maintenance - Indicateurs de maintenance, FR, 1995
- NF EN 13460, Maintenance - Documents pour la maintenance, FR, 2002
- ISO/DIS 15686-1, Bâtiments - Prévion de la durée de vie - partie 1 : principes généraux, CH, 1999
- EN 13306 : 2001, Terminologie de la maintenance, EU, 2001
- NEN 2767-1:2006, Conditiemeting van bouw-en installatiedelen - deel 1 : Methodiek, NL, 2006



- NEN 2767-2:2006, Conditie­meting van bouw-en installatiedelen - deel 2 : Gebrekenlijsten, NL, 2006

Livres

- Guide pratique pour l'Entretien des Bâtiments, CSTC, B, 1991
- Guide de la maintenance des bâtiments, Perret, FR, 1995, Le Moniteur
- Guide de la maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques - 2ème édition, Albano, FR, 2005, Le Moniteur
- Maintenance engineering and management – A guide for designers, maintainers, building owners and operators, and facilities managers, CIBSE Guide M, 2008, The Chartered Institution of Building Services Engineers, London
- Building log book toolkit – A guide and templates for preparing building log books, CIBSE TM31, 2006, The Chartered Institution of Building Services Engineers, London
- "SBR (Stichting Bouwresearch) / FSOW (Fonds Scholing en Ontwik­keling)", Arboveilig onderhouden en beheren van woningen en gebouwen - deel 1 (plan van aanpak), NL, 2001, SBR
- "SBR (Stichting Bouwresearch) / FSOW (Fonds Scholing en Ontwik­keling)", Arboveilig onderhouden en beheren van woningen en gebouwen - deel 2 (achtergronden), NL, 2001, SBR



Accessibilité et adaptabilité

Code	Description succincte du critère d'évaluation
4.1	Evaluation de l'accessibilité et de l'adaptabilité des habitations unifamiliales et multifamiliales

1. Objectif et délimitation du thème

Dans le cadre du thème Accessibilité et adaptabilité des habitations uni- et multifamiliales, on établit les exigences à imposer aux logements afin que ceux-ci soient accessibles, praticables et utilisables pour les visiteurs comme pour les habitants.

On ne scrute pas uniquement la situation actuelle mais aussi le potentiel d'adaptations possibles de l'habitation à l'avenir.

L'adaptabilité se limite à l'adaptation de l'habitation en fonction de l'utilisateur final; les adaptations fonctionnelles telles que, par ex. la transformation en cabinet médical ou en bureau, relèvent du thème Flexibilité

2. Indicateur(s)

Cinq indicateurs sont pris en considération dans le cadre du thème Accessibilité et adaptabilité:

- Législation
- Visibilité
- Accessibilité
- Adaptabilité
- Confort

Indicateur 1: Législation

La législation relative à l'accessibilité des bâtiments s'applique à certaines habitations multifamiliales. Le domaine d'application de cette législation est différent d'une Région à l'autre. Lorsque la législation s'applique, elle sera évaluée.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Indicateur 2: Visibilité

La visibilité veut dire qu'une habitation est accessible et praticable pour un groupe aussi large que possible de personnes, **éventuellement avec l'aide de tiers**. En pratique, cela revient à dire que certaines exigences sont établies afin que les utilisateurs de fauteuil roulant puissent également pénétrer dans l'habitation. Ces exigences seront moins poussées que dans le cas d'une habitation accessible.

Indicateur 3: Accessibilité

L'accessibilité veut dire que tous les locaux de l'habitation et les principaux dispositifs de ces locaux sont accessibles pour un groupe aussi large que possible d'utilisateurs finaux. En pratique, cela revient à ce que l'espace nécessaire est prévu pour le déplacement et le stationnement, et qu'un nombre de dispositifs élémentaires sont présents afin que cette habitation puisse éventuellement être adaptée par la suite en habitation intégralement accessible.

Indicateur 4: Adaptabilité

L'adaptabilité concerne toutes les décisions prises au moment de la conception afin de permettre des adaptations ultérieures à l'habitation. Une habitation adaptable ne doit donc pas être accessible, mais elle permet, si elle est accessible, d'obtenir ultérieurement une habitation intégralement accessible (voir accessibilité).

Indicateur 5: Confort

Le confort impose une série d'exigences supplémentaires qui rehaussent le confort d'usage de l'habitation.

3. Méthode d'évaluation

Législation

La législation en matière d'accessibilité des bâtiments est une matière régionalisée et est, par conséquent, établie dans trois documents différents:

- Wallonie: CWATUP, Code Wallon de l'aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine, Art. 414 et 415 (février 2007)
- Bruxelles: Règlement régional d'urbanisme – Titre 4: accessibilité des bâtiments pour les personnes à mobilité réduite (novembre 2006)
- Flandre: Règlement d'urbanisme régional en matière d'accessibilité; ce règlement entre en vigueur au 1er mars 2010.



Il n'existe pas de prescriptions pour les habitations unifamiliales; quant aux habitations multifamiliales, on retrouve ce qui suit dans les documents susmentionnés:

- Wallonie: Art. 414 – 11°: “les parties communes, y compris les portes d’entrée de chaque logement des immeubles à logements multiples desservis par un ascenseur, les parties communes y compris les portes d’entrée de chaque logement du rez-de-chaussée des immeubles dépourvus d’ascenseur, sont assimilés aux logements, les studios, flats et kots.”
- Bruxelles: Règlement régional d’urbanisme – Titre 2: Art. 15: "Tout immeuble neuf à logements multiples comprenant un rez-de-chaussée et quatre étages ou plus est équipé d’un ascenseur, répondant aux normes prévues au titre IV de ce règlement, sauf lorsque le 4ème étage est accessible depuis un étage inférieur et est le complément d’un logement établi à l’étage inférieur."
- Flandre: Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening betreffende toegankelijkheid (Règlement d’urbanisme régional en matière d’accessibilité) – Art. 5: “Lors d’actions sur des immeubles à logements multiples et des habitats groupés, où la construction après actions contient des portes d’accès à des unités d’habitation sur plus de deux niveaux et contient au moins six unités d’habitation,…”

Etant donné que les exigences en matière d’accessibilité des bâtiments que l’on retrouve dans la législation vont parfois plus loin que ce qui est nécessaire pour un logement visitable (largeur des couloirs, aire de rotation au droit des portes, ...), la législation ne sera évaluée que lorsqu’elle sera d’application.

Visitabilité

Comme nous l’avons dit, la visitabilité veut dire que le logement est accessible et praticable, éventuellement avec l’aide de tiers. Pour les utilisateurs de fauteuil roulant, cela veut dire concrètement que l’on peut atteindre la porte d’accès avec sonnette sans l’aide de tiers. Ensuite, la pièce de séjour principale de l’unité d’habitation est accessible, ainsi que les sanitaires. Les autres locaux, tels que cuisine, chambre à coucher, bureau, ... ne doivent pas satisfaire à des exigences spécifiques. Si un ascenseur est nécessaire pour accéder à l’unité d’habitation, des exigences lui seront évidemment imposées.

Pour l’évaluation de cet indicateur, on consultera la feuille Excel en annexe.

Accessibilité

L’évaluation de l’accessibilité n’a une utilité que lorsqu’il est satisfait aux critères de base de la législation (si applicable) et à la visitabilité. La notion d’accessibilité va beaucoup plus loin que celle de visitabilité; elle signifie que l’on a prévu l’espace suffisant pour rendre toutes les pièces concernées (chambre à coucher, salle de bains, cuisine, pièce de séjour, ...) accessibles et utilisables à l’utilisateur d’un fauteuil roulant; elle signifie également que des toilettes adaptées sont présentes dans le logement. Les interrupteurs et les poignées se trouvent également à la bonne hauteur, et il n’y a pas de



seuils, ...

Le lavabo, la douche, la cuisine, ... sont accessibles mais ne doivent pas répondre à tous les critères d'accessibilité. La possibilité de commander tous les appareils et équipements n'est pas non plus requise pour le niveau Accessibilité.

Pour l'évaluation de cet indicateur, on consultera la feuille Excel en annexe.

Adaptabilité

L'adaptabilité est parallèle à l'accessibilité et implique la possibilité d'adapter le logement afin de le rendre 'intégralement accessible' dans le futur. Pour la cuisine, cela veut dire concrètement, par exemple, qu'il y a moyen d'engager le fauteuil roulant sous le plan de travail; pour la salle de bains, que le bac de douche peut être remplacé par une douche de plain-pied; pour le garage, que ce dernier peut être transformé en chambre à coucher avec salle de bains,

En principe, un logement qui répond aux critères relatifs à la fois à l'accessibilité et à l'adaptabilité peut être assez facilement rendu 'intégralement accessible'

Pour l'évaluation de cet indicateur, on consultera la feuille Excel en annexe.

Confort

Le confort concerne les aspects davantage qualitatifs qui ne sont pas essentiels pour un logement 'intégralement accessible' mais qui peuvent en rehausser fortement la souplesse d'emploi. Un exemple d'augmentation du confort est la position de l'interrupteur principal à l'entrée d'un local.

Pour l'évaluation de cet indicateur, on consultera la feuille Excel en annexe.

4. Informations requises pour l'évaluation

Pour réaliser l'évaluation, on remplit une check-list sous forme de feuille Excel. La feuille Excel reprend les critères à remplir, par espace considéré (voie d'accès, emplacement de stationnement, porte d'entrée, hall, W-C, pièce de séjour, cuisine, ...) pour chacun des niveaux définis.

La détermination peut se faire sur base de plans, de métrés et/ou lors d'une visite sur place.

Lors de l'évaluation, il peut être judicieux de vérifier d'abord si les critères minimaux en matière de visitabilité et de législation (par. ex. seuil, porte d'entrée, emplacement de stationnement) sont remplis avant de s'attaquer aux autres critères. Si le logement n'est pas visitable, les critères en matière d'adaptabilité, d'accessibilité ou de confort accru ne sont en effet pas pertinents.



5. Niveaux de performance

Les scores possibles pour l'indicateur Accessibilité et adaptabilité sont:

- 0 ne répond pas aux exigences minimales (législation et visitabilité)
- D visitabilité + (législation)
- C accessibilité
- C adaptabilité
- B accessibilité + adaptabilité
- A accessibilité + adaptabilité + confort

Pour obtenir un tel score, il faut satisfaire à tous les critères imposés par les différents indicateurs. Cela veut dire concrètement que, pour obtenir le score B, par ex., il faut satisfaire à toutes les exigences des niveaux C et D.

6. Points de convergence avec d'autres thèmes

Il y a un lien fort avec le thème Flexibilité, lequel s'adresse davantage aux adaptations fonctionnelles du logement en bureau ou en entreprise, par exemple. C'est pourquoi le thème Flexibilité n'est pas traité dans le cadre de l'adaptabilité.

7. Informations de base et références

- Gewestelijke Stedenbouwkundige verordening inzake toegankelijkheid (Règlement d'urbanisme régional en matière d'accessibilité) – Flandre
- Règlement d'urbanisme régional – Titres 2 et 4 – Bruxelles-Capitale
- CWATUP – articles 414 et 415.
- Ontwerpgids meegroeiwonen
- VMSW – Deel C2008: Concepten voor sociale woningbouw – Leidraad voor bouwheer en ontwerpers.



Sécurité contre l'effraction

Code	Bref descriptif du critère d'évaluation
4.2	Réduction et prévention des tentatives de cambriolage réussies

1. Objectif & délimitation du thème

Pour de nombreux Belges, les cambriolages sont malheureusement une dure réalité. Bien que la plupart d'entre eux soient fort inquiets à l'idée de subir un jour ce genre de délits et de devoir en supporter les conséquences, rares sont ceux qui dotent leurs habitations d'un système de sécurité avant d'être effectivement victime d'un cambriolage. De nombreuses personnes ne sont d'ailleurs pas au courant des possibilités proposées par les fabricants.

Les statistiques de la police fédérale révèlent que l'on assiste en moyenne à une tentative de cambriolage toutes les 7 à 8 minutes. Celle-ci ne dure généralement pas plus de 5 minutes. Passé ce délai, le voleur renonce à ses projets pour aller tenter sa chance ailleurs. Cette constatation a permis de développer des mesures et des systèmes visant à ralentir les cambrioleurs et à protéger les bâtiments contre les intrus.

Le concept de développement durable repose sur la recherche d'un équilibre entre les dimensions environnementales, sociales et économiques. Notre qualité de vie dépendant fortement de la qualité du bâtiment où nous habitons, la notion de "protection contre les cambriolages" étant directement liée à la dimension sociale et contribuant donc à la qualité de vie.

L'objectif de ce cadre de référence Logement Durable - Protection contre les cambriolages est d'aider les habitants et les concepteurs à évaluer les mesures qu'ils ont intérêt à prendre pour protéger leur propriété contre les effractions. Ce cadre de référence pouvant être utilisée à la fois pour les bâtiments neufs et les modifications de menuiseries existantes, permet de définir les risques de tentatives de cambriolage encourus par votre habitation, cette définition prenant la forme d'une catégorie précise de risques. On peut ensuite, en tenant compte du risque d'effraction existant, déterminer les mesures qui s'imposent pour assurer une protection suffisante contre les cambriolages grâce aux menuiseries.

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

2. Indicateur(s)

Le risque de cambriolage ou de tentative de cambriolage n'est pas identique pour tous les bâtiments. Toute une série d'aspects interviennent, par exemple la nature du bâtiment, l'environnement où se situe celui-ci, la qualité de sa serrurerie ainsi que la présence d'autres dispositifs préventifs.

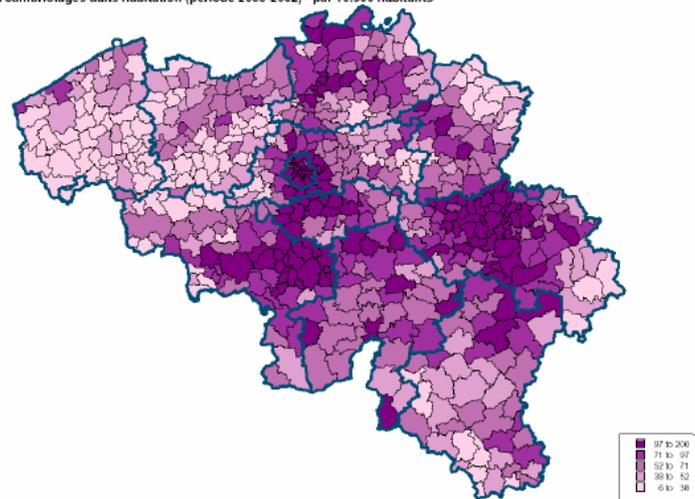
La sensibilité au cambriolage d'un logement dépend des facteurs suivants :

1. *Butin*
2. *Risque d'être pris (contrôle social)*
3. *Voies de fuite*
4. *Accessibilité*

On peut affirmer, à titre d'exemple, qu'une magnifique villa isolée, implantée dans un bois à proximité d'une entrée d'autoroute, court davantage de risques de cambriolage qu'un bâtiment se situant dans une zone à forte densité de construction, sans voie de fuite à proximité immédiate.

Le comportement des cambrioleurs et des bandes organisées qui choisissent une cible, peut s'expliquer via la "théorie de l'entonnoir". Après avoir choisi la ville ou la commune, les cambrioleurs zooment sur le quartier ou le village, ensuite sur la rue puis sur la maison et la façade et enfin sur l'ouverture pratiquée sur cette façade. Les cambrioleurs pensent en outre au butin estimé, au risque d'être surpris par un contrôle social, aux possibilités de fuite et au degré de protection. Ce modèle explique pourquoi certains quartiers courent davantage de risques de cambriolage que d'autres.

Gemiddeld aantal woninginbraken (periode 2000-2002) - per 10.000 inwoners
Nombre moyen cambriolages dans habitation (période 2000-2002) - par 10.000 habitants



Source : Institut National des Statistiques



L'illustration ci-dessus reproduit, à l'aide de couleurs différentes, le nombre de cambriolages dans les habitations situées en Belgique. Plus la couleur est foncée, plus le nombre de cambriolages est important. Les villes (comme Anvers, Bruxelles et Liège) sont parfaitement visibles, de même que les voies de liaison entre ces villes.

Indicateur 1 – Ville ou région

Le cambrioleur "amateur" (occasionnel) opère généralement dans un rayon de 5 km autour de son propre domicile. On peut en conclure que chaque ville ou région court un risque proportionnel à son nombre d'habitants. Plus il y a de personnes vivant quelque part, plus le risque de cambriolage y est important.

Le cambrioleur "professionnel" choisira par contre des villes et des régions mieux adaptées, de façon à pouvoir perpétrer plusieurs cambriolages par jour ou par nuit. Pour ces deux types de cambrioleurs, la présence de voies de fuite constitue un facteur essentiel. Plus la densité de population d'un territoire est dense, plus il y aura d'autoroutes à proximité. Au niveau d'une ville ou d'une région, les principales voies de fuite sont les autoroutes. La proximité d'une ou de plusieurs d'entre elles augmente donc le risque de cambriolage d'une ville ou d'une région déterminée.

Indicateur 2 – Quartier ou village

Dans une ville, il faut tenir compte du niveau du quartier ou du village où le cambrioleur tente de perpétrer son délit. On entend par "quartier" un quartier homogène. Il peut s'agir d'un quartier où des gens adoptent un style de vie et/ou une expression statutaire similaires. Cela peut par exemple signifier que le style et le volume des habitations sont de même nature ou encore que l'âge, la phase familiale, le type de loisirs, etc. sont semblables (ce qui est plutôt exceptionnel). On distingue plusieurs formes de quartiers (quartier à habitations sociales, quartiers résidentiels).

La présence de voies de fuite constitue ici encore, pour les deux types de cambrioleurs, un facteur essentiel. Ces voies de fuite sont toujours de préférence les autoroutes ou, le cas échéant, les grandes voies provinciales ou les voies d'accès importantes.

Indicateur 3 – Rue

Après avoir choisi un quartier ou un village déterminé, le niveau de choix suivant est celui de la rue. "L'effet périphérique" constitue ici un facteur important. Une étude a en effet révélé que l'on cambriolait plus souvent les habitations ou les blocs d'habitations situés en périphérie de quartier ou de village que les blocs d'habitations davantage situés dans une zone homogène. Dans la perception d'un cambrioleur, la périphérie d'un quartier d'habitation constitue une zone relativement sûre où les risques d'être surpris par les habitants sont moins élevés et où les voies de fuite sont plus importantes.



Indicateur 4 – Bâtiment

4.1 Contrôle social

Le cambrioleur choisira en premier lieu un bâtiment présentant un minimum de contrôle social (il doit être possible d'accéder à la parcelle sans se faire trop remarquer) et d'éventuelles voies de fuite. Dans les grands immeubles à appartements, ou les très longues rangées de maisons, le contrôle social est très limité. Les bâtiments sont souvent trop grands pour que l'on (re)connaisse toutes les personnes habitant l'immeuble. L'anonymat, l'isolement, le manque d'implication et l'absence d'identification à l'environnement caractérisent ce genre de bâtiments. Il s'avère généralement très simple d'accéder aux espaces publics des blocs d'appartements. C'est pourquoi ceux-ci, de même que les longues rangées d'habitations, courent davantage de risques de cambriolage.

L'accroissement / l'amélioration du contrôle social peut être obtenu en prenant un certain nombre de mesures sociales préventives telles qu'un réseau d'information de quartier et des rondes de quartier organisées afin d'améliorer le sentiment de sécurité et contribuer à prévenir les délits.

4.2 Butin

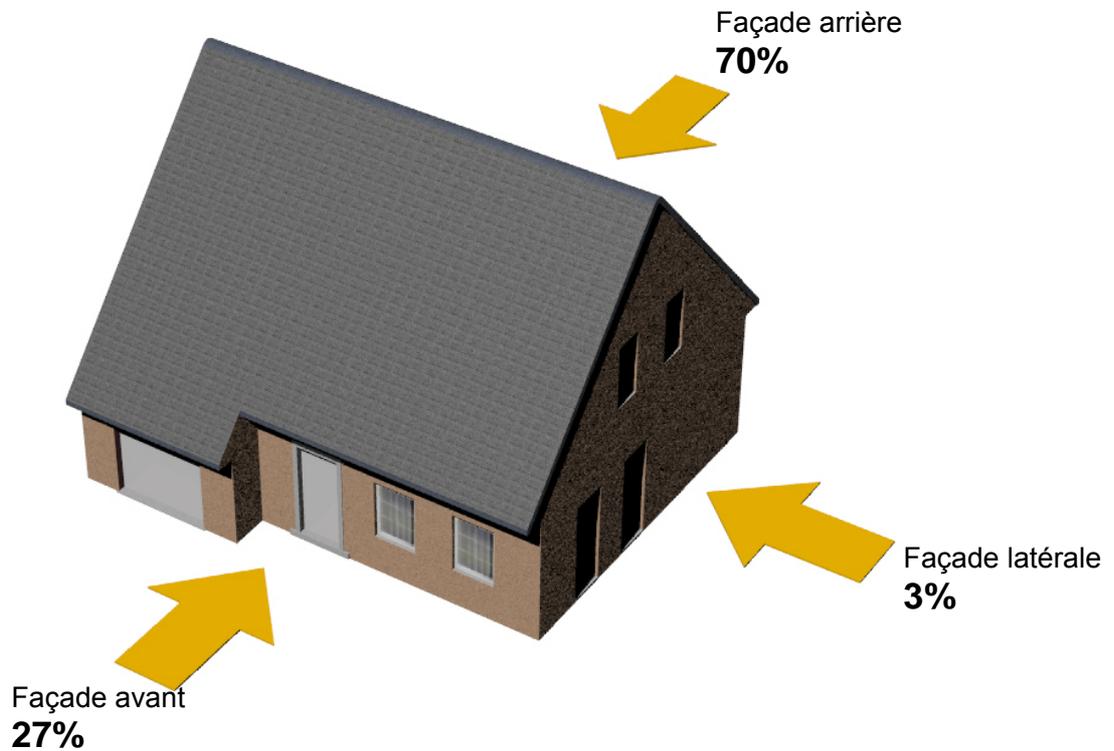
Le butin escompté dans les différents types de logements sera déterminé sur la base de l'apparence extérieure et du niveau statutaire de l'environnement.

Indicateur 5 – Façade

La figure ci-dessous démontre que les cambrioleurs, dans 70% des cas, accèdent au logement par l'arrière, qui fait ensuite office de voie de fuite. Beaucoup de choses dépendent évidemment de la visibilité du logement.

Il semble évident qu'une habitation isolée offre un potentiel supérieur à celui d'une habitation de rangée, en raison de la surface d'accès potentiellement supérieure. Dans cette optique, on peut penser que les habitations isolées et situées à l'angle d'une rue courent un risque plus élevé de cambriolage. Le risque qu'il existe des maillons faibles au niveau de la menuiserie de ces habitations est en effet plus élevé que pour une maison de rangée, parce qu'il y a tout simplement davantage de maillons. On établira une distinction entre les bâtiments ouverts, semi-ouverts et fermés, avec respectivement 4, 3 et 2 façades isolées.





5.1 L'éclairage :

Les cambrioleurs n'aiment pas être vus et il faut donc veiller à assurer un bon éclairage, pour que vos façades soient visibles de la rue. Vous pouvez protéger votre maison en plaçant intelligemment les luminaires extérieurs (munis d'une bonne résistance aux chocs – Indice IK), l'idéal étant de prévoir des luminaires s'allumant automatiquement lorsqu'il fait sombre ou des luminaires détectant les mouvements.

Indicateur 6 – Éléments de façade

6.1 L'accessibilité

Un autre critère essentiel est l'accessibilité des éléments de façade que l'on peut éventuellement attaquer. La protection contre les cambriolages doit uniquement s'appliquer aux éléments de façade accessibles. Un élément de façade est accessible lorsqu'il se trouve sur une surface de façade accessible. La surface de façade accessible peut être définie comme une surface de 2,40m de haut à partir du plan de travail horizontal où se trouve le cambrioleur. Ce plan de travail horizontal est le sol de plain-pied pour les habitations et les bâtiments mais il peut également s'agir d'une surface d'au moins 60 cm X 60 cm, de maximum 3,50 m au-dessus du sol ou du plancher, avec un angle d'inclinaison maximum de 30°. La largeur du plan de façade



vertical accessible est la largeur du plan de travail horizontal auquel l'on ajoute 60 cm des deux côtés, ce qui correspond à la longueur moyenne d'un bras.

Un descriptif détaillé des plans de façades accessibles et des plans de travail peut être trouvé dans la norme néerlandaise NEN 5087 intitulée "Protection anti-cambriolage des habitations, accessibilité des éléments de façade : fenêtres, portes et encadrements".

6.2 La méthode de travail

La méthode de travail retenue dépend du risque encouru par le cambrioleur et du succès de sa tentative d'accès. L'effraction ou tentative d'effraction est souvent perpétrée via la méthode offrant le plus de chances de succès et présentant le moins de risques d'être pris pour le cambrioleur.

Les principaux paramètres sont les suivants :

1. Le niveau de sécurité
2. Le temps
3. La vitesse

3. Méthode d'évaluation

Les statistiques de la police fédérale révèlent que généralement, un cambrioleur parvient à entrer dans un bâtiment grâce à la faible résistance mécanique d'une porte ou d'une fenêtre. La plupart des mesures proposées pour réduire le risque de cambriolage concernent donc la menuiserie de façade. Pour évaluer les performances d'une menuiserie en terme de retardement d'un cambriolage, il faut disposer d'un système d'évaluation à la fois complet, pertinent et reproductible mais aussi universel. De tels systèmes n'existaient pas encore, ce qui a entraîné l'élaboration de pré-normes et des normes conceptuelles ENV et prEN 1627 à 1630 permettant de répondre à ce besoin. Ces normes reprennent des directives ainsi qu'une classification des menuiseries à effet retardateur (prEN 1627) et décrivent les méthodes de test permettant de déterminer leur résistance aux charges statiques et dynamiques et aux tentatives d'effractions manuelles (respectivement prEN 1628, 1629 et 1630). Pour valider un niveau de résistance garanti d'une menuiserie de façade, il est conseillé de disposer d'un rapport de test élaboré à partir des normes européennes en vigueur ou similaires.

L'évaluation du risque global d'effraction d'un bâtiment et de la qualité des mesures prises pour protéger l'habitation se fait à partir d'une check-list. Celle-ci tiendra compte des différents niveaux de risques successifs (indicateurs) :

1. Ville/région (nombre d'habitants, statistiques des cambriolages dans la région concernée, ...)
2. Quartier/village (présence de voies de fuite rapides)
3. Rue (emplacement, contrôles de police réguliers, autres bâtiments...)



4. Bâtiments (contrôles éventuels, butin...)
5. Façade (éclairage...)
6. Éléments de façade (accessibilité, niveau de protection...).

Selon le niveau de risque, nous distinguerons cinq niveaux de protection. Selon le niveau de protection exigé, les catégories recommandées de résistance anti-effraction de la menuiserie de façade correspondront aux 4 premières catégories de la norme ENV 1627, alors que les catégories 5 à 6 s'avèrent trop strictes pour le type de bâtiments étudié dans ce cadre de référence.

Le niveau de protection exigé est déterminé sur la base du score de l'analyse des risques; lui-même obtenu à partir de la check-list. Les cinq niveaux de protection correspondant au score de l'analyse des risques sont repris dans le tableau ci-dessous.

Niveau de protection exigé	Score (en %)
1	0-30
2	31-60
3	61-75
4	76-90
5	91-100

Tableau 1. Niveaux de protection

Evaluation de l'indicateur 1 – Ville ou région

1.1 Combien d'habitants vivent-ils dans la ville ou la région d'implantation de l'habitation ?	
Plus de 50.000	15
Entre 50.000 et 20.000	9
Moins de 20.000	3

Evaluation de l'indicateur 2 – Quartier ou village

2.1 Historique de la criminalité de l'environnement concerné :	
Violence contre des personnes	15
Problèmes de drogue	13
Vols chez les voisins et vols de propriété < 5 ans	11
Vols chez les voisins < 5 ans	9
Vols de propriété < 5 ans	7
Pas de vol signalé	0
2.2 Accessibilité du réseau routier à proximité :	
Plusieurs voies d'accès à différentes voies, proximité d'un carrefour	8
Section à 2 voies	5
Section à une voie ou voie sans issue	1



2.3 L'autoroute ou la voie de liaison nationale la plus proche se trouve à une distance de roulage de	
Moins d'1 minute	8
Entre 1 et 3 minutes	5
Plus de 3 minutes	1

Evaluation de l'indicateur 3 – Rue

3.1 Type de rue :	
Privée	11
Publique	5
Sous contrôle humain ou physique	1
3.2 La rue se situe-t-elle en périphérie de village ou de quartier ?	
Oui et il n'y a ensuite plus de constructions (prairies, bois, voies rapides,...)	13
Oui mais il y a des constructions (zone industrielle, habitations derrière la voie ferrée,...)	9
Non	3
3.3 Les bâtiments de la rue ont-ils en moyenne une valeur supérieure aux bâtiments des rues environnantes ?	
Oui	11
Non	3
3.4 Y a-t-il des contrôles réguliers de la police, des rondes de quartier ou des réseaux d'information de quartier ?	
Non, pas régulièrement	9
Oui	2

Evaluation de l'indicateur 4 – Bâtiment

4.1 Le bâtiment a-t-il une valeur supérieure à la moyenne des bâtiments voisins directs ?	
Oui	11
Non	3
4.2 Y a-t-il un éclairage à proximité de l'habitation ?	
Non	13
Oui, uniquement éclairage public	11
Oui, uniquement éclairage privé	7
Oui, à la fois éclairage privé et public	2



4.3 Problèmes de bruit ?	
Oui	7
Non	0
4.4 Possibilité d'accès et parking à proximité de l'habitation (véhicules) ?	
Emplacements non surveillés, non destinés à servir d'accès	11
Accès libre	9
Accès contrôlé (habitations surveillées)	1
4.5 Accès des piétons au bâtiment ?	
Emplacements non surveillés, non destinés à servir d'accès	11
Accès libre	9
Accès contrôlé (par exemple propriétés surveillées)	1
4.6 Périodes d'absence des habitants ?	
Régulières	3
Irrégulières	11
Saisonnnières	13
4.7 Possibilité de déterminer la présence (boîte aux lettres qui déborde,...) ?	
Oui	13
Non	0

Evaluation de l'indicateur 5 – Façade

5.1 Combien de façades isolées avec ouvertures telles que portes et fenêtres l'habitation a-t-elle ?	
4 (Construction ouverte)	15
3 (Construction semi-ouverte)	11
2 (Construction fermée)	9

Evaluation de l'indicateur 6 – Eléments de façade

6.1 Tous les éléments de façade accessibles (essentiellement portes et fenêtres) sont-ils visibles par un ou plusieurs voisins ?	
Non, et les façades sont facilement accessibles	13
Non, mais ces façades ne sont pas facilement accessibles de la rue (par exemple jardin avec portail)	9
Oui, tous les éléments de façade sont visibles par des voisins	3
6.2 Des mesures de protection mécanique visibles ont-elles été prévues ?	
Non	11



Oui mais pas sur tous les éléments de façade accessibles (uniquement sur les portes)	9
Oui sur tous les éléments de façade accessibles (notamment portes et fenêtres)	2
6.3 Combien de portes extérieures l'habitation a-t-elle ?	
Plus de 2 portes extérieures	8
2 portes extérieures	5
Une seule porte extérieure	1
6.4 Quelle est la résistance à l'effraction de la porte extérieure la plus faible ?	
Faible à très faible (pas de classification)	8
Moyenne (ENV 1627) WK2	5
Élevée (ENV 1627) WK3	1
Très élevée (ENV 1627) WK4-5	0
6.5 Y a-t-il des fenêtres qui ne sont pas visibles par un ou plusieurs voisins et qui sont facilement accessibles ?	
Oui, facilement accessibles sans grimper, pas de protection	8
Oui, accessibles (possibilité de grimper)	5
Inaccessibles ou équipées de dispositifs anti-effraction (grilles, barres...)	0
6.6 Quelle est la résistance à l'effraction de la fenêtre accessible la plus faible ?	
Aucune mesure de sécurité ou verre de sécurité présent	8
Faible résistance à l'effraction et double vitrage	5
Dispositif retardateur d'effraction (ENV 1627) ou verre de sécurité (EN 356)	3
Dispositif retardateur d'effraction (ENV 1627) et verre de sécurité (EN 356)	1
6.7 La porte du garage est-elle dotée de dispositif retardateur d'effraction ?	
L'habitation n'a pas de porte de garage ou la porte de garage présente un caractère retardateur d'effraction	0
Non mais la porte entre le garage et le local situé derrière est équipée de dispositif retardateur d'effraction	3
Non et la porte située à l'arrière a une faible résistance à l'effraction	8
6.8 Les éléments de toit/ouvertures de toit sont-ils facilement accessibles ?	
Oui et les ouvertures sont supérieures à 40x25 de diamètre 35	8
Oui mais les ouvertures sont inférieures aux valeurs ci-dessus	5



Oui mais les ouvertures sont équipées de dispositifs retardateurs d'effraction conformes (ENV 1627)	1
Non, il n'y a pas d'ouverture	0
6.9 La coupole de lumière accessible et/ou la fenêtre de la cave de l'habitation sont-elles équipées de dispositifs retardateurs d'effraction ?	
Oui	0
Non	7
6.10 L'habitation est-elle dotée de volets roulants ?	
Oui	1
Non	7
6.11 Existe-t-il des systèmes de protection électroniques ?	
Non	11
Oui mais pas visibles de l'extérieur (sécurité anti-effraction intégrée; aimants intégrés aux ferrures, ...)	9
Oui, clairement visibles de l'extérieur via sirène ou signal (système d'alarme)	2

4. Informations requises en vue de l'évaluation

Les informations requises se limitent essentiellement au processus de conception en cas de nouvelle construction ou de projet global de rénovation.

4.1 Conception

Au cours de la phase de conception, on peut déjà se faire une idée très claire de la nécessité de mesures retardatrices d'effraction en déterminant le risque d'effraction proprement dit. On obtient ainsi un aperçu des éléments de menuiserie qui doivent ou non avoir un effet retardateur (voir accessibilité).

Le fait d'inclure cette analyse au processus de conception permet également d'être pris en compte pour la déduction fiscale des investissements de sécurité et pour les primes octroyées par les services locaux de prévention.



4.2 Exécution des Travaux de construction

La menuiserie retardatrice d'effraction sera réalisée conformément aux règles de l'art et aux instructions de pose du fabricant.

4.3 Réception du bâtiment

Aucune information complémentaire nécessaire en matière d'évaluation. Le fabricant/installateur confirme sur ses factures que la menuiserie de façade installée répond aux exigences requises.

5. Niveaux de prestations

Il n'existe jusqu'à présent en Belgique aucune exigence légale en matière de protection anti-cambriolage, que ce soit au niveau régional ou fédéral. Il en va de même au niveau européen où la pose de menuiseries retardatrices d'effraction n'est soumise à aucune réglementation, sauf aux Pays-Bas où, en vertu du "Bouwbesluit", toute nouvelle habitation doit obligatoirement être équipée, depuis le 1^{er} janvier 1999, d'une menuiserie retardatrice d'effraction de catégorie 2, conformément à la NEN 5096 (norme néerlandaise pratiquement identique à la norme ENV 1627). En Belgique, où il n'existe aucun système d'évaluation complet, pertinent et reproductible des performances des menuiseries retardatrices d'effraction, les menuisiers s'en sont jusqu'à présent tenus à une évaluation partielle de leurs produits conformément aux différentes méthodes de test existantes, appliquées pour obtenir l'un ou l'autre label (par exemple le label Saflex Inside ou i3 qui a entre-temps disparu).

Il existe toutefois aux niveaux communal, provincial et national des services de prévention techniques (mesures préventives anti-cambriolage) permettant de fournir à toute personne en faisant la demande des avis et des conseils relatifs aux moyens d'améliorer la sécurité anti-effraction d'un bâtiment, généralement à partir de check-lists ou d'autres brochures explicatives. Comme déjà dit plus haut, il existe en Belgique des incitants aux niveaux fédéral et régional. Le SPF Intérieur est conscient du fait que les normes européennes deviendront la référence en matière de classification des menuiseries retardatrices d'effraction et souhaite les appliquer en Belgique. La déduction fiscale constitue une première étape du processus d'implémentation des mesures retardatrices d'effraction (menuiserie complète ou serrurerie), tout d'abord au niveau des habitations privées et ensuite à celui des magasins, des institutions ou des autres entreprises. Au-delà de cette première étape, la pose de systèmes retardateurs d'effraction pourrait devenir obligatoire pour tous les bâtiments. Vous trouverez des informations relatives aux modalités de déduction fiscale sur le site Web www.besafe.be.

Les normes de conception européennes prEN 1627 à 1630 seront soumises à une



enquête publique dans le courant de l'année 2009. Elles deviendront par conséquent probablement bientôt officielles. Cela devrait avoir un impact positif sur l'élaboration de nouvelles mesures de protection d'un bâtiment et la création en Belgique d'un règlement ou d'un cadre imposant, tout comme aux Pays-Bas, une catégorie déterminée de résistance anti-effraction pour les menuiseries de façade.

Étant donné qu'il existe actuellement plusieurs initiatives, provenant des autorités communales, provinciales et fédérales, en matière de déduction fiscale des investissements de sécurité, la norme de protection (catégorie de résistance) a été fixée à la catégorie de résistance 2.

Les catégories recommandées pour les produits visant le niveau de protection exigé sont reprises dans le Tableau 2

Produit	Norme européenne	Niveau de protection				
		1	2	3	4	5
Porte extérieure	ENV 1627	Classe 1	Classe 2	Classe 2 - 3	Classe 3	Classe 4
Serrure de sécurité	EN 12209	Classe 3	Classe 3	Classe 3 - 4	Classe 4	Classe 7
Cylindre de fermeture	EN 1303	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 6
Équipement pour serrure de sécurité	EN 1906	Classe 1	Classe 2	Classe 2 - 3	Classe 3	Classe 4
Fenêtre accessible	ENV 1627	Classe 1	Classe 2	Classe 2 - 3	Classe 3	Classe 4
Vitre accessible	EN 356 (tableau informatif)	KI. P2A	KI. P4A	KI. P4A – P5A	KI. P5A	KI. P6B



Volets roulants protégeant des portes ou des fenêtres accessibles ²⁸	ENV 1627	Classe 1	Classe 1	Classe 1 - 2	Classe 1 - 2	Classe 2
		Si le volet roulant est utilisé avec une fenêtre ou une porte résistant aux effractions, la catégorie de résistance du volet peut être de niveau inférieur.				

Tableau 2: catégories de résistance recommandées pour les produits en vue du niveau de protection exigé

6. Aperçu du score

Scores des sous-thèmes

Ville ou région	15
Quartier ou village	31
Rue	44
Logement	79
Côté de façade	15
Élément de façade	97
Total	281

Le niveau de protection exigé est déterminé à partir du score obtenu lors de l'analyse des risques effectuée à partir de la check-list. Les 5 niveaux de protection conformes aux scores de l'analyse de risques sont repris dans le tableau ci-dessous.

Niveau de protection requis	Score (en %)
1	0-30
2	31-60
3	61-75
4	76-90
5	91-100

²⁸ Étant donné que les cambriolages ont généralement lieu la nuit ou pendant l'absence plus ou moins prolongée des habitants, les volets roulants peuvent avoir un effet dissuasif et en tout cas retarder le cambriolage. Si les volets roulants sont en outre résistants aux effractions, ils contribueront à la protection du bâtiment. Ajoutons encore que les volets roulants participent également au confort thermique d'un bâtiment, ce qui constitue un point positif dans le cadre de la Construction Durable.



Score de chaque thème

Score	Critères	Remarques
A	Davantage de mesures prises qu'exigées	
B	Exigences du niveau de protection remplies	
C	-	
D	-	
O	Mesures décrites pour le niveau de protection concerné non remplies	

7. Liens avec d'autres thèmes

Le thème de la protection anti-cambriolage est lié à la plupart des thèmes mentionnés dans ce cadre de référence. Les différents aspects abordés dans l'optique de celui-ci concernent en effet tous les éléments de façade, qu'ils aient ou non un effet retardateur sur les tentatives d'effraction (acoustique, accessibilité, énergie, entretien...). Au niveau de l'évaluation des mesures (plus particulièrement spécifiques à chaque thème) il n'existe toutefois aucune redondance avec ces autres thèmes. L'entretien des éléments de façade retardateurs d'effraction peut toutefois avoir un impact sur leur efficacité, notamment pour les menuiseries en bois, la serrurerie, ...

8. Informations de fond et références

- [1] NBN ENV 1627 "Windows, doors, shutters – Burglar resistance – Prescriptions and classification"
1st edition, may 1999
- [2] NBN ENV 1628 "Windows, doors, shutters – Burglar resistance – Test method for the determination of resistance under static loading"
1st edition, mai 1999
- [3] NBN ENV 1629 "Windows, doors, shutters – Burglar resistance – Test method for the determination of resistance under dynamic loading"
1st edition, mai 1999
- [4] NBN ENV 1630 "Windows, doors, shutters – Burglar resistance – Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts"
1st edition, mai 1999
- [5] prEN 1627 "Burglar resistant construction products (not for precast concrete parts) – Requirements and classification"
février 2006
- [6] prEN 1628 "Burglar resistant construction products (not for precast concrete parts) – Test method for the determination of resistance under static loading"
février 2006



- [7] prEN 1629 "Burglar resistant construction products (not for precast concrete parts)
– Test method for the determination of resistance under dynamic loading"
février 2006
- [8] prEN 1630 "Burglar resistant construction products (not for precast concrete parts)
– Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts"
février 2006
- [9] DIN 18104-1, Ausgabe:2000-09 - Einbruchhemmende Nachrüstprodukte - Teil 1:
Aufschraubbare Nachrüstprodukte für Fenster und Türen; Anforderungen und
Prüfverfahren
- [10] DIN 18104-2, Ausgabe:2002-11 - Einbruchhemmende Nachrüstprodukte - Teil 2:
Anforderungen und Prüfverfahren für im Falz eingelassene Nachrüstprodukte für
Fenster und Türen
- [11] NEN 5087 : Inbraakveiligheid van woning – Bereikbaarheid van gevelelementen :
ramen, deuren en kozijnen
- [12] TIS Inbraak – Risico-analyse
- [13] TIS Inbraak – Typebestek
- [14] Politiekeurmerk Veilig Wonen – Nieuwbouw
- [15] Politiekeurmerk Veilig Wonen – Bestaande Bouw



MOBILITE DOUCE

Code	Description succincte du critère d'évaluation
4.3	Stimuler l'usage de modes de transports plus doux dans le but de réduire la congestion du réseau routier, les émissions de gaz polluants, de préserver des ressources pétrolières non-renouvelables et la santé du citoyen.

1. Objectif & délimitation du thème

Le trafic routier est en constante augmentation. Selon les experts, on devrait atteindre en Belgique les 100 milliards de kilomètres en 2030, pour 60 milliards de kilomètres en 1990⁽²⁹⁾. Les conséquences sont nombreuses: congestion du réseau routier, manque d'espace de stationnement, pollution locale, ... avec un nombre considérable d'effets négatifs pour le citoyen : pertes de temps, problèmes de santé, accidents, insécurité, stress... Ce constat est responsable de coûts importants pour l'individu et la société.

Grâce aux normes européennes de plus en plus sévères et aux progrès sur la technologie des moteurs, il est attendu que les émissions de gaz d'échappement polluants diminueront de manière importante⁽³⁰⁾. Néanmoins, étant donné la croissance du volume du trafic, les émissions provenant de la production de carburants (raffinage, transport) vont devenir quant à elles plus importante. Rappelons aussi que le trafic routier dépend à 99% des ressources pétrolières non-renouvelables⁽³¹⁾.

Pour remédier à cette situation, l'usage de modes de déplacement plus doux doit être encouragé. Ceux-ci ont en effet pour avantage d'être beaucoup plus respectueux de l'environnement, meilleurs pour la santé, plus conviviaux et moins coûteux.

Pour les petits trajets (40% de nos trajets font moins de 3 km ; 60% font moins de 7,5 km), les modes de déplacements doux tels que la marche à pied, et le vélo constituent une alternative aux déplacements routiers. Pour les trajets plus longs, citons les transports en commun.

²⁹ Transport & Mobility Leuven

³⁰ : -90% pour les émissions de fines particules, -70% pour les oxydes d'azote (NOx), -80% pour le monoxyde de carbone (CO) et -86% pour les hydrocarbures (VOC) pour la période 1990-2030

³¹ http://www.economie-positive.be/portail_contenu.php3?id_article=316

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Le présent référentiel vise à mettre en évidence, à travers d'indicateurs de performance, les potentialités du logement à œuvrer pour une mobilité plus 'douce', grâce à une implantation judicieuse à proximité du réseau de transports en commun et à la mise en œuvre d'infrastructure favorisant l'usage du vélo.

La proximité d'infrastructures locales (économique, sociale, culturelle, associative, sportive...) joue également un rôle important dans le choix du mode de déplacements véhicules motorisé vs mode de déplacement 'doux'. Ce thème étant traité dans 'Relation bâtiment-environnement', il ne sera pas pris en compte dans le présent référentiel.

2. Indicateurs

Pour évaluer le thème 'Mobilité douce', 2 indicateurs ont été retenus :

- Les infrastructures favorisant l'usage des transports publics
- Les infrastructures favorisant l'usage du vélo

2.1. Transports en commun

Pour favoriser les modes de déplacements plus doux, la présence d'un réseau de transports publics à proximité du logement constitue un élément clé. Le présent indicateur vise ainsi à mesurer le niveau d'accessibilité du logement via le réseau de transport public. Celui-ci tient compte notamment de la proximité d'un arrêt par rapport au logement, de la fréquence de passage, de la présence d'une jonction ferroviaire ou de bus.

Le niveau de performance de cet indicateur se calcule par le biais des étapes décrites aux points 3.1.1. à 3.1.5.

2. 2. Vélos

Le développement de l'usage du vélo contribue aussi au problème de croissance du trafic routier. La présence d'infrastructures favorisant l'usage du vélo, tels que l'aménagement de parkings vélos et l'aménagement des abords sont dès lors des éléments profitables pour stimuler une mobilité plus douce.

Le niveau de performance de cet indicateur se calcule par le biais des étapes décrites aux points 3.2.1. à 3.2.4.



3. Méthode d'évaluation

3.1. Transports publics

La première étape consiste à identifier les itinéraires qui mènent de l'entrée du logement aux différents arrêts de transports publics; qu'il s'agisse du bus, tram, métro ou du train.

Les itinéraires à prendre en compte sont compris dans une zone circulaire dont le logement constitue le point central et dont le rayon de la zone circulaire tient compte des spécificités suivantes :

- Pour accéder aux arrêts d'autobus, depuis l'entrée considérée du bâtiment, on estime qu'en moyenne le 'Temps de Marche acceptable' est de 8 minutes⁽³²⁾.
- Pour accéder aux arrêts de transports public sur rail, on estime qu'en moyenne le 'Temps de Marche acceptable' est de 12 minutes⁽³²⁾.

Il ressort de ces estimations de 'temps de marche acceptable' que la 'distance de marche acceptable' pour accéder aux arrêts de bus est de 640 mètres et que la 'distance de marche acceptable' pour accéder aux arrêts de tram, métro et train est de 960 mètres.

Pour une question de simplicité dans la méthodologie, on considère que la 'distance de marche acceptable' pour accéder aux arrêts de bus est de 600 mètres et que la 'distance de marche acceptable' pour accéder aux arrêts de tram, métro et train est de 1000 m.

Tous les arrêts aux transports en commun qui se trouvent dans une zone dont le rayon depuis le bâtiment dépasse ces distances, ne sont pas pris en compte.

	Paramètres	Unité	Valeur
	Vitesse de Marche	m/min	80
Bus	Temps maximum de marche	min.	8
	Distance Maximum de Marche	m	640
	Distance Maximum de Marche arrondie	m	600
Train	Temps maximum de marche	min	12
	Distance maximum de marche	m	960
	Distance Maximum de Marche arrondie	m	1000

Tableau 1. Paramètres d'accès aux arrêts de transports en commun depuis l'entrée considérée du bâtiment

³² Transport assessment best practice guidance document - Appendix B - PTAL methodology



Pour évaluer le niveau d'accessibilité au transport en commun, la méthodologie requiert d'évaluer la situation du logement par rapport aux critères suivants. L'évaluation se fait par le biais d'une check-liste

3.1.1. Evaluation – Proximité de l'arrêt de transport public

1. Question	Réponse	Points
Le logement est situé à moins de 1000 m d'un nœud ferroviaire ou d'une gare de bus?	Oui Non	1 0
Le logement est-il situé à moins de 800 m d'un arrêt de chemin de fer, de tram ou métro ?	Oui Non	1 0
Le logement est situé à moins de 600 m d'un arrêt de bus ?	Oui Non	1 0
Aucune des réponses n'est valable	Oui	0

2. Question	Réponse			Points
	Nœud ferroviaire ou gare de bus	Train, tram et métro	Bus	
A quelle distance se situe l'arrêt de transport par rapport au logement ?	≤ 500 m	≤ 250 m	≤ 200 m	2
	≤ 800 m	≤ 500 m	≤ 400 m	1
	> 1000 m	> 800 m	> 600 m	0

3.1.2. Evaluation – Fréquence de passage

1. Question	Réponse		Points
	Train, tram et métro	Bus	
Pendant au moins 1 heure complète par jour, en semaine, dans les 2 sens confondus, quelle est la fréquence de passage du transport en commun ?	≥ 6/heure	≥ 8/heure	3
	≥ 4/heure	≥ 6/heure	2
	≥ 3/heure	≥ 4/heure	1
	< 3/heure	< 4/heure	0



3.1.3. Evaluation – Proximité d'un nœud de transport public

1. Question	Réponse	Points
Quelle est la durée de voyage nécessaire pour que le transport commun atteigne le nœud ferroviaire le plus proche ou une gare des bus ?	≤ 10 min.	3
	≤ 15 min.	2
	≤ 20 min	1
	> 20 min.	0

3.1.4. Evaluation – Proximité Multi-modale

1. Question	Réponse	Points
Combien d'arrêt de transport autre que celui identifié, il y a-t-il ?	> 2	3
	2	2
	1	1
	0	0

3.1.5. Evaluation – Parking de dissuasion automobile

1. Question	Réponse	Points
Dans un rayon de 3 km autour du logement, quelle est la distance entre l'arrêt de transport en commun et le parking de dissuasion voiture le plus proche?	≤ 100 m	2
	≤ 250 m	1
	> 250 m	0

2. Question	Réponse	Points
Le parking de dissuasion voiture le plus proche est-il gratuit?	Oui	1
	Non	0

3.2. Vélo

Les efforts consentis par le maître d'ouvrage pour mettre en œuvre des infrastructures favorisant l'usage du vélo sont évalués à l'aide de la check-liste suivante :



3.2.1. Evaluation – Aspects réglementaires

1. Question	Réponse	Points
Les dispositions réglementaires régionales sont respectées	Oui Non	5*

* critère obligatoire

3.2.2. Evaluation – Infrastructure du parking vélos

1. Question	Réponse	Points
Le logement dispose-t-il d'un parking vélo ?	Oui Non	1 0

2. Question	Réponse	Points
Le parking vélo est couvert et fermé ?	Oui Couvert mais non fermé Ni couvert, ni fermé	3 1 0

3. Question	Réponse	Points
Les dimensions (largeur, hauteur, espace de rangement) du parking vélos respectent-elles les prescriptions reprises dans le 'Guide du stationnement pour vélo' ³³ ?	Oui Partiellement Non	3 1 0

4. Question	Réponse	Points
Le dispositif de rangements de vélos est-il universel ⁽³⁴⁾	Oui Non	1 0

3.2.3. Evaluation – Abords du parking vélos

1. Question	Réponse	Points
Quelle est la distance entre l'entrée du logement et le parking vélo ?	≤ 20 m max. 50 m > 50 m	2 1 0

2. Question	Réponse	Points
-------------	---------	--------

³³ Le guide du stationnement pour vélos, Ministère de l'Intérieur et du Ministère des Communications et de l'Infrastructure, seconde édition, janvier 2001

34. Un support universel est un support qui est accessible à tous les cyclistes quels que soit le vélo ou le type d'équipement ajouté (siège bébé, sacoches latérales,...)



Quelle est la largeur de libre passage du cheminement donnant accès au parking vélo ?	≥ 120 cm	1
	< 120 cm	0

3. Question	Réponse	Points
Le parking vélo est-il situé au rez-de-chaussée ?	Oui	2
	Non mais accessible via une rampe ou un escalier avec glissière respectant les critères repris ci-dessous	1
	Non	0
	Non	0

Prescription de l'escalier	
Largeur	<input type="checkbox"/> min. 120 cm (200 cm recommandé)
Angle d'inclinaison	<input type="checkbox"/> max. 20°
Glissières métalliques ou rampes	<input type="checkbox"/> Largeur: 10 cm <input type="checkbox"/> Profondeur: 4 cm
Ecartement par rapport au mur	<input type="checkbox"/> 30 cm
côté supérieur de la glissière	<input type="checkbox"/> même hauteur que le niveau fini des marches
Forme de la glissière	<input type="checkbox"/> en forme de V
Changements de direction sur les paliers	<input type="checkbox"/> Rayon de braquage prévu
Prescription de la rampe	
Largeur	<input type="checkbox"/> min. 120 cm (200 cm recommandé)
Longueur minimale de plateau	<input type="checkbox"/> min. 180 cm
Angle d'inclinaison	<input type="checkbox"/> max. 10° (très courte longueur)
La surface de la rampe	<input type="checkbox"/> plane et antidérapante

4. Question	Réponse	Points
Il y a-t-il un éclairage spécifique permettant d'éclairer le parking vélo lorsque la nuit tombe ?	Oui	1
	Non	0

5. Question	Réponse	Points
Le parking vélo est-il situé dans un lieu à fort contrôle social ?	Oui	1
	Non	0



3.2.4. Evaluation – Nombre d’emplacements en fonction des usagers réels et potentiels

Le besoin en places de parking à vélo varie en fonction des régions. A Bruxelles, 1% des déplacements se font à vélos, pour 13% en Flandre et 2% en Wallonie (8% pour la Belgique). Le nombre de vélo/habitant diffère également entre régions. Bruxelles comptabilise 0,5 vélos par habitant, pour 0,72 en Flandre et 0,23 en Wallonie.³⁵

La méthode consiste à partir du principe qu’à chaque vélo, doit correspondre un emplacement. Le tableau ci-dessous propose des ordres de grandeur de nombres de places à prévoir dans la situation actuelle.

Région			
Objectif	0,5 vélo/habitant	0.72 vélo/habitant	0.23 vélo/habitant
Taille des logements	Nombres de places à prévoir		
• 1 chambre ou studio	1	1.4	1
• 2 chambres	1.5	2.2	1
• 3 chambres	2	2.9	1
• 4 chambres	2.5	3.6	1.2
• 5 chambres	3	4.3	1.4

1. Question	Réponse	Points
Le nombre d’emplacement vélo prévu correspond aux normes reprises dans le tableau ci-dessus ?	Oui Non	1 0

Si la région s’est fixé pour objectif d’augmenter la part du vélo dans l’ensemble des déplacements, il importera aussi de tenir compte de la croissance du parc vélos pour les usagers actuels et futur. Tel est le cas de la Région Bruxelles-Capitale, qui souhaite augmenter la part des déplacements en vélos de 15% en 2015.

2. Question	Réponse	Points
Le nombre d’emplacement vélo prévu tient compte des objectifs régionaux concernant l’augmentation de la part des déplacements vélo ? [Note: si il n’y a pas d’objectifs régionaux, 1 point est attribué d’office]	Oui Non	1 0

³⁵ <http://www.provelo.org/spip.php?article226>



4. Informations requises pour l'évaluation

4.1 Phase de conception

INDICATEURS	INFORMATIONS REQUISES
TRANSPORT EN COMMUN	
Proximité de l'arrêt de transport en commun	Les distances jusqu'à un arrêt
Fréquence de passage	L'horaire de bus, du tram, du métro et/ou du train
Proximité d'un nœud de transport	Les distances jusqu'à un arrêt
Accessibilité multi-modale	Les distances jusqu'à un arrêt
Parking de dissuasion automobile	Carte
VELOS	
Infrastructure du parking vélos	Dimensions fonctionnelles d'un vélo et de son espace de rangement
Abords du parking vélos	

4.2 Phase d'exécution

VELOS	
Infrastructure du parking vélos	Contrôler la bonne mise en œuvre et le respect des consignes du fabricant, en particulier le respect du dimensionnement ainsi que les ancrages et fixations

4.3 Phase de réception

VELOS	
Infrastructure du parking vélos	Contrôler la bonne mise en œuvre et le respect des consignes du fabricant, en particulier le respect du dimensionnement ainsi que les ancrages et fixations

4.3 Phase d'exploitation

VELOS	
Infrastructure vélo	Information de l'occupant et les utilisateurs du bon usage des dispositifs et des mesures



d'entretien

5. Score global

Scores par sous-thème

5.1. Transports en commun

Indicateur	Pondération (P1)	Points		
		Max.	Score	Score pondéré
Proximité de l'arrêt de transport public	3	3		
Fréquence de passage	3	3		
Proximité d'un nœud de transport	2	3		
Accessibilité multimodale	1	3		
Parking de dissuasion automobile	1	3		

Total / 30 pts

5.2. Vélo

Indicateur	Pondération (P2)	Points		
		Max.	Score	Score pondéré
Infrastructure du parking vélos	1	8		
Abords du parking vélos	1	7		

Total / 15 pts

Score du thème

Etant donné que la part de la population belge qui se déplace en vélo ou en transport public est sensiblement la même³⁶, il est choisi de considérer l'impact de ces deux indicateurs avec une importance équivalente.

$$P_1 + (2 * P_2) = \text{Score du thème}$$

³⁶ La Mobilité quotidienne des belges, J.-P. HUBRT, PH. TOINT, Presses Universitaires de Namur, 2002



Score	Critères	Remarques
A	score \geq 54	
B	$48 \leq$ score $<$ 54	
C	$42 \leq$ score $<$ 48	
D	$36 \leq$ score $<$ 42	
0	$30 \leq$ score $<$ 36	

6. Points d'attention des autres thèmes

La proximité d'infrastructures locales (économique, sociale, culturelle, associative, sportive...) peut avoir une influence sur le choix dans les modes de déplacement 'doux'. Cet aspect étant abordé dans le thème 'Relation Bâtiment-environnement', il n'est pas pris en compte dans le présent référentiel.

7. Informations de base et références

- Transport assessment best practice guidance document - Appendix B - PTAL methodology
- La Mobilité quotidienne des belges, J.-P. HUBRT, PH. TOINT, Presses Universitaires de Namur, 2002
- Infos Fiches-Eco-construction, Recommandation pratique TER03, IBGE
- Addendum aux règles de certification de la marque NF Logement Intégration de la démarche HQE®, 2007
- BREEAM Offices 2008 Assessor Manual
- Le guide du stationnement pour vélos, Ministère de l'Intérieur et du Ministère des Communications et de l'Infrastructure, seconde édition, janvier 2001
- <http://www.provelo.org>
- http://www.economie-positive.be/portail_contenu.php3?id_article=316
- Transport & Mobility Leuven



4.4 Qualité d'utilisation

Code	Bref descriptif du critère d'évaluation
4.4	Évaluation des dispositifs prévus à l'intérieur et autour de l'habitation afin d'en améliorer la convivialité

1. Objectif & délimitation du thème

La construction durable implique davantage que le simple fait de construire en tenant compte de l'environnement. L'un des points-clés du pilier social de la construction durable est constitué par les qualités affichées par un bâtiment pour ses utilisateurs. La question essentielle consiste ici à se demander quels sont les dispositifs prévus à l'intérieur ou autour du bâtiment pour en améliorer la convivialité.

La qualité d'utilisation d'une habitation est étroitement liée au confort intérieur. Nous avons toutefois choisi de traiter séparément, dans le cadre du volet "confort et santé", les aspects du confort d'habitation liés à certaines caractéristiques techniques (par exemple l'acoustique, l'éclairage, la qualité de l'air).

Il va par ailleurs de soi que le thème "qualité d'utilisation" présente aussi des liens avec les autres thèmes du volet "Valeur Sociale". Compte tenu de l'importance sociale majeure de ces thèmes, nous avons toutefois choisi de les traiter tous séparément.

2. Indicateur(s)

Le thème de la qualité d'utilisation sera évalué à partir des indicateurs suivants :

- Proximité de commodités
- Espace intérieur (privé) prévu
- Dispositifs de sécurité
- Fonctionnalité conceptuelle, possibilités d'ameublement
- Relations entre les différents espaces
- Dispositifs de gestion des déchets

« Le cadre de référence Logement Durable vise une méthode d'évaluation intégrale pour les habitations durables. La méthode d'évaluation actuelle, qui est le résultat d'un projet de recherche collective, est mise à disposition mais sera encore affinée ultérieurement sur base de recherches, d'études et de consultations publiques.

La reproduction ou la traduction, même partielle, du texte du présent Cadre de référence Logement Durable n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable ».

Indicateur 1 : Proximité de commodités

On évalue ici le nombre et le type de commodités présentes à une certaine distance du bâtiment.

Indicateur 2 : Espace intérieur (privé) prévu

On évalue ici la présence d'un espace intérieur suffisamment grand (privé ou commun).

Indicateur 3 : Dispositifs de sécurité

On évalue ici si certaines mesures de sécurité simples ont été prises.

Indicateur 4 : Fonctionnalité conceptuelle et possibilités d'ameublement

On évalue ici les dimensions d'un certain nombre de pièces afin de voir dans quelle mesure celles-ci sont utilisables et peuvent être meublées de façon fonctionnelle.

Indicateur 5 : Relations entre les différents espaces

On évalue ici les relations internes entre les différentes pièces d'une habitation.

Indicateur 6 : Dispositifs de gestion des déchets

On évalue s'il existe, au niveau de l'unité d'habitation et du bâtiment, les dispositifs nécessaires pour une bonne gestion des déchets pendant la phase d'utilisation.

3. Méthode d'évaluation

Indicateur 1 : Proximité de commodités

La présence et la proximité d'un certain nombre de commodités importantes constitue un stimulant pour les communautés durables et intégrées. Un accès aisé aux commodités a par ailleurs une influence positive sur le transport et peut se traduire par une diminution des émissions de gaz à effet de serre dues à celui-ci.

L'habitation sera évaluée en répertoriant les différentes commodités disponibles à proximité du bâtiment et en mesurant la distance entre le bâtiment et ces commodités.

Les différents types de commodités peuvent être répartis en 3 catégories, selon leur importance et leur fréquence probable d'utilisation. Le tableau ci-dessous répertorie ces 3 catégories :



Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Boulangier	Guichet postal/bureau de poste	Restaurant/café
Boucher	Banque/distributeur d'argent	Centre communautaire/centre culturel
Magasin de fruits et légumes	Pharmacie	Centre commercial
École maternelle/primaire	Centre médical/médecin	Lieu de culte
Supermarché	Espace de jeu pour enfants	Bibliothèque
Espace public vert extérieur	Centre de loisirs et sportif	

On attribue des points pour chaque commodité se trouvant à une certaine distance de l'habitation, conformément au tableau suivant :

Distance Catégorie	0-200m	200-500m	500-1000m	1 - 2 km	2 - 3 km
1	8	7	6	2	1
2	6	5	4	2	1
3	3	3	2	1	1

On ne peut reprendre qu'une seule commodité de chaque type dans l'évaluation, à savoir celle se trouvant le plus près de l'habitation.

On peut obtenir des points supplémentaires si certaines commodités sont regroupées :

- 500-1000m : 1 point supplémentaire par groupe de minimum 3 commodités OU 2 points supplémentaires par groupe de minimum 5 commodités
- > 1 km : 2 points supplémentaires par groupe d'au moins 3 types différents de commodités OU 3 points supplémentaires par groupe de minimum 5 commodités

On ne peut gagner qu'un maximum de 5 points supplémentaires pour le regroupement des commodités.

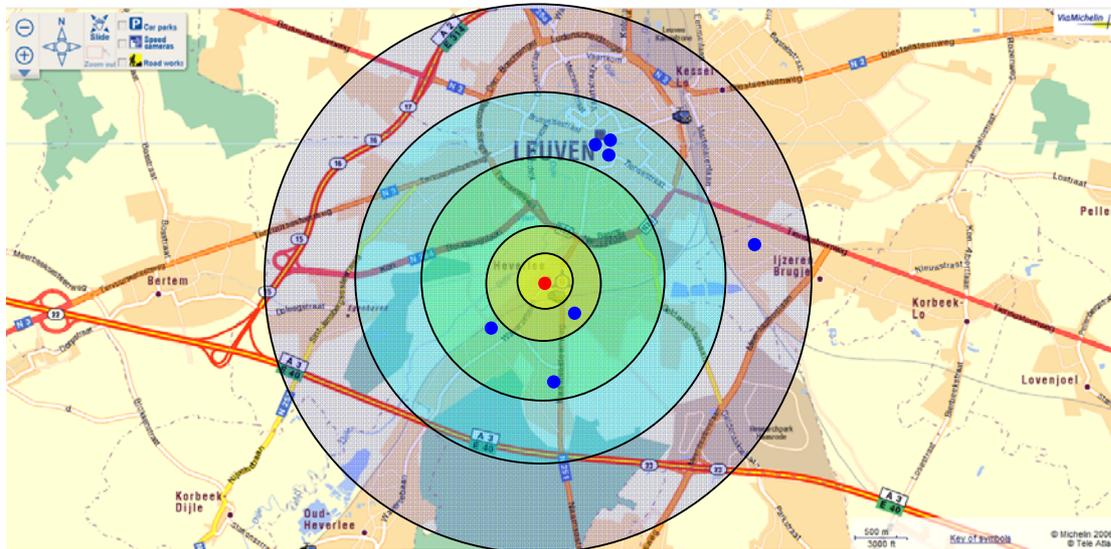
Pour attribuer des points supplémentaires en cas de regroupement des commodités, on peut déroger au principe voulant que l'on ne reprenne qu'une commodité par type dans le cadre de l'évaluation.

Exemple : 1 boulanger à 500m et 1 boulanger + boucher + banque à 1km → point supplémentaire attribué pour le regroupement de 3 commodités (mais pas de point pour le 2^{ème} boulanger proprement dit).

La proximité des commodités doit être déterminée comme suit : on détermine l'emplacement de l'habitation à l'aide des SIG / plans de secteur. On trace ensuite des cercles sur la carte (en tenant compte de l'échelle), tous ces cercles ayant l'habitation pour épicycle, afin de déterminer les intervalles d'éloignement permettant d'attribuer des points. On doit ensuite



déterminer l'emplacement de chacune des commodités et la reprendre sur la carte, de façon à pouvoir attribuer les points à partir du tableau ci-dessus, en fonction de l'éloignement de la commodité concernée. Ce principe est illustré dans l'illustration ci-dessous.



●	Emplacement de l'habitation
●	Emplacement des commodités

Pour plus de facilité, nous avons choisi de travailler avec les commodités se trouvant dans un rayon donné autour de l'habitation. Ce décompte n'est toutefois pas tout-à-fait exact car l'éloignement des commodités est ainsi calculé à vol d'oiseau alors qu'en pratique, il faut parcourir davantage de chemin, tout en rencontrant parfois certaines difficultés. Cette simplification a été prise en compte pour définir les intervalles d'éloignement. Après avoir comptabilisé les points obtenus, on peut déterminer le score de l'indicateur "Proximité des commodités" à partir du tableau ci-dessous. Pour obtenir un score déterminé, il faut répondre aux deux critères (points pouvant être obtenus et exigences minimales).

Score	Critères	
	Points pouvant être obtenus	Exigences minimales
2 points	35	<ul style="list-style-type: none"> Minimum 2 commodités de catégorie 1 et catégorie 2 à moins de 500m du bâtiment Minimum 1 commodité de catégorie 3 à moins d'1km du bâtiment
1,5 point	30	<ul style="list-style-type: none"> Minimum 1 commodité de catégorie 1 et catégorie 2 à moins de 500m du bâtiment. Minimum 1 commodité de catégorie 3 à moins d'1km



		du bâtiment
1 point	25	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum 1 commodité de catégorie 1 et 1 commodité de catégorie 2 à moins d'1km du bâtiment • Minimum 1 commodité de catégorie 3 à moins de 2km du bâtiment
0,5 point	15	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum 1 commodité de 2 catégories différentes à moins de 2km du bâtiment, dont au moins 2 commodités de catégorie 1
0 point	< 15	

Présence d'un espace extérieur privé

La présence d'un espace extérieur à proximité de l'habitation améliore la qualité de vie des habitants. Cet espace extérieur sera de préférence privé, c'est-à-dire exclusivement accessible aux habitants du logement concerné. En guise d'alternative, on appréciera également la présence d'un espace extérieur commun aux habitants.

Les types d'espaces extérieurs suivants sont pris en considération pour cette évaluation :

- Jardin privé/terrasse
- Jardin commun ou cour intérieure
- Balcon
- Terrasse de toit
- Patio

L'espace extérieur doit répondre aux exigences suivantes :

- Pour un espace extérieur privé : surface minimale d'1,5m² par chambre à coucher à l'intérieur du bâtiment, largeur du balcon ou de la terrasse de minimum 1,2m (pour permettre de s'asseoir à une table)
- Pour un espace extérieur commun (plusieurs logements dans un seul bâtiment) : surface minimale de 1 m² par chambre à coucher dans l'ensemble du bâtiment.
- On attribue **1 point** si les exigences minimales d'espace extérieur commun sont remplies
- OU**
- On attribue **2 points** si les exigences minimales d'espace extérieur privé sont remplies.

Dispositifs de sécurité

On peut, pour améliorer la sécurité à l'intérieur d'une habitation, appliquer un certain nombre de mesures simples.

- On attribue **0,5 point par mesure appliquée** dans l'habitation :
 - Des détecteurs de fumée sont installés à chaque étage contenant une pièce à coucher



- La menuiserie extérieure de l'étage est équipée d'une serrure (sécurité enfant)
- Aucune fenêtre commençant au niveau du sol ne s'étend en hauteur à un étage supérieur OU pour les fenêtres des étages supérieurs plus hautes que le rez-de-chaussée et commençant au sol, il faut prévoir une balustrade d'une hauteur de 1m (protection anti-chute)
- Les balustrades d'escaliers, de balcons et de fenêtres n'ont pas d'ouverture plus large que 0,1m (sécurité enfant)

Fonctionnalité conceptuelle et possibilités d'ameublement

Fonctionnalité conceptuelle

Pour l'évaluation de la fonctionnalité conceptuelle, on évalue la surface et la largeur de la salle de séjour (coin fauteuils + coin repas) et de la chambre à coucher principale de l'habitation. Celles-ci doivent répondre à une exigence minimale déterminée pour assurer une utilisation fluide de l'espace. Afin d'éviter une utilisation excessive de l'espace, on pose également une exigence maximale.

- On attribue **0,5 point** si l'exigence suivante en matière de surface est remplie :
 - Salle de séjour : $22 \text{ m}^2 < \text{Surface}_{\text{séjour}} < 45 \text{ m}^2$
 - Chambre à coucher principale : $12 \text{ m}^2 < \text{Surface}_{\text{chambre à coucher}} < 20 \text{ m}^2$
- On attribue **0,5 point** si l'exigence suivante en termes de largeur est remplie :
 - Salle de séjour : $3,60 \text{ m} < \text{Largeur}_{\text{séjour}} < 5,00 \text{ m}$
 - Chambre à coucher principale : $3,00 \text{ m} < \text{Largeur}_{\text{chambre à coucher}} < 4,80 \text{ m}$

Possibilités d'ameublement

Pour l'évaluation de l'habitation, on évaluera la salle de séjour, la cuisine, l'espace de rangement et la chambre à coucher principale. Le plan doit reprendre les éléments mobiliers et/ou les dispositifs d'espace prescrits suivants :

- Salle de séjour :
 - Éléments d'assise 80x80 cm : nombre de places assises \geq nombre d'habitants (= nombre chambres à coucher + 1), minimum 4 places assises
 - Meuble TV 200x50 cm
 - Buffet 150x50 cm
 - Table à manger 180x90 cm xx
- Cuisine :
 - Frigo 60 cm
 - Cuisinière 60 cm, plan de travail à gauche ou à droite \geq 60 cm
 - Double évier + égouttoir 120 cm, plan de travail à gauche et à droite \geq 30 cm
 - Zone de travail 180 cm
 - Total minimum avec frigo : 420 cm (minimum 90 cm de passage libre pour les meubles)



-
- Espace de rangement :
 - Espace de rangement de minimum 250 cm x 60 cm libre de tout dispositif
- Chambre à coucher principale :
 - Lit 160x205 cm
 - Place suffisante pour une garde-robe d'au moins 300x60x200 cm (espace libre de 80 cm pour la garde-robe et les autres meubles)
- On attribue **1 point** si les exigences ci-dessus sont remplies.

Relations entre les différents espaces

On évalue pour cet aspect la relation interne entre les différents espaces de l'habitation :

- Relation domaine public – salle de séjour
- Relation hall d'entrée – salle de séjour
- Relation hall d'entrée – cuisine
- Relation hall d'entrée – WC
- Relation hall d'entrée – hall de nuit
- Relation hall d'entrée – garage
- Relation hall d'entrée – débarras
- Relation hall de nuit – autres espaces de nuit (chambre à coucher, salle de bains, WC)
- Relation chambres à coucher – salle de bains
- Relation chambres à coucher – WC
- Relation salle de séjour – véranda, jardin, terrasse ou balcon
- Relation cuisine – débarras
- Relation cuisine – garage
- Relation cuisine – véranda, jardin, terrasse ou balcon
- Relations inopportunes

Pour chacune des relations ci-dessus, on octroie une note comprise entre 0 et 10 selon les tableaux suivants (source : "*Méthode d'évaluation de la qualité des habitations en cours de conception*"). On comptabilise ensuite les différents scores, en appliquant un facteur de pondération pour chaque relation. On déduit ensuite éventuellement un nombre de points pour les relations inopportunes. Le score obtenu est ensuite comparé au score maximum pouvant être attribué et est exprimé en %.



1. Description de la relation DOMAINE PUBLIC – SALLE DE SEJOUR	P = 12	K
<ul style="list-style-type: none"> • Relation avec la salle de séjour sans escalier(s) ou ascenseur(s) 		10
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via un ascenseur jusqu'au niveau <ul style="list-style-type: none"> ○ de la salle de séjour ○ inférieur à celui de la salle de séjour et entre lequel il existe un hall d'escalier 		8
<ul style="list-style-type: none"> • Relation uniquement via un escalier passant par <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 couche de construction ○ 2 couches de construction ○ 3 couches de construction ○ 4 couches de construction 		6
		7
2. Description de la relation HALL D'ENTREE – SALLE DE SEJOUR	P = 7	K
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via une porte débouchant sur la salle de séjour entre le coin à fauteuils et le coin à manger 		10
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via une porte débouchant sur le coin à fauteuils 		9
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via une porte débouchant sur le coin à manger 		8
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via un hall d'escalier (hall d'entrée et salle de séjour pas au même étage) 		5
<ul style="list-style-type: none"> • La porte d'entrée permet d'accéder, à partir de l'espace de circulation commun, au hall d'entrée qui n'est pas séparable de la salle de séjour 		5
<ul style="list-style-type: none"> • La porte d'entrée donne directement accès, à partir de l'espace de circulation commun, à la salle de séjour 		4
<ul style="list-style-type: none"> • La porte extérieure donne accès au hall d'entrée qui n'est pas séparable de la salle de séjour 		2
<ul style="list-style-type: none"> • La porte extérieure donne directement accès à la salle de séjour 		1
<ul style="list-style-type: none"> • Pas de relation directe 		0



3. Description de la relation HALL D'ENTREE – CUISINE	P = 4	K
• Relation via une porte débouchant dans la cuisine ou le coin cuisine		10
• Relation via le débarras (réfrigéré)		8
• Relation via la salle de séjour, et il existe une porte extérieure au niveau de la cuisine qui est par exemple accessible de la voie publique via une bande latérale non construite		7
• Relation via la salle de séjour et il existe une relation de la cuisine <ul style="list-style-type: none"> ○ au garage en passant par un débarras ou ○ au débarras qui est également accessible de la voie publique via une rue latérale non construite 		6
• Relation via le hall d'escalier (hall d'entrée et cuisine ne se trouvant pas au même étage)		5
• Relation du hall d'entrée avec le coin cuisine via la salle de séjour		4
• Relation uniquement via la salle de séjour		3
• La porte d'entrée donne directement accès, à partir de l'espace de circulation commun, à la cuisine		1
• Entrée dans la cuisine (sans hall d'entrée) ou hall d'entrée absent(e)		0
4. Description de la relation HALL D'ENTREE – WC	P = 5	K
• Le WC séparé débouche dans le hall d'entrée qui n'est en relation avec les autres espaces que par des portes		10
• Le WC séparé débouche sur le hall de nuit qui se trouve au même niveau et en relation avec le hall d'entrée		9
• Le seul WC se trouve dans la salle de bains qui débouche sur le hall de nuit situé au même niveau que le hall d'entrée, avec lequel le hall de nuit est relié		8
• Le WC séparé débouche sur le hall sur lequel débouche la salle de séjour et le hall d'entrée se situe à un autre niveau		7
• Le WC séparé débouche sur le hall à un autre niveau que celui du hall d'entrée et de la salle de séjour		6
• Le WC séparé débouche sur le hall de nuit qui n'est pas en relation avec le hall d'entrée mais bien avec la salle de séjour au même niveau que le WC		5.5
• Le seul WC se trouve dans la salle de bains qui débouche sur le hall d'entrée au même niveau que la salle de séjour		5
• Le seul WC se trouve dans la salle de bains qui débouche sur le hall de nuit à un niveau différent de celui du hall d'entrée, et l'escalier se trouve dans le hall d'entrée		4
• Le seul WC se trouve dans la salle de bains qui débouche sur le hall de nuit à un autre niveau que celui du hall d'entrée, et l'escalier se trouve dans la salle de séjour		3
• Le seul WC se trouve dans la salle de bains qui débouche sur le hall d'entrée qui ne se trouve pas au même niveau que la salle de séjour		2
• Le seul WC se trouve dans la salle de bains qui débouche dans la salle de séjour, le coin cuisine ou la cuisine		1
• Autres relations		0



5. Description de la relation HALL D'ENTREE – HALL DE NUIT	P = 3	K
<ul style="list-style-type: none"> Relation directe, éventuellement via une porte et/ou un escalier 		10
<ul style="list-style-type: none"> Relation via la salle de séjour, le hall de nuit étant également accessible via une autre relation 		5
<ul style="list-style-type: none"> Relation uniquement via la salle de séjour 		3
<ul style="list-style-type: none"> Relation via une autre pièce que la salle de séjour 		0

S'il n'y a pas de hall de nuit, on n'attribue pas de note et cet aspect n'est pas repris dans le calcul du score maximum.

6. Description de la relation HALL D'ENTREE - GARAGE	P = 2	K
<ul style="list-style-type: none"> Relation via une porte donnant dans le hall d'entrée 		10
<ul style="list-style-type: none"> Relation via le débarras 		9
<ul style="list-style-type: none"> Relation via le débarras et la cuisine 		8
<ul style="list-style-type: none"> Relation via un ou plusieurs autre(s) espace(s) intérieur(s) (s'applique également aux garages souterrains ou aux emplacements de parking accessibles par un escalier ou un ascenseur) 		6
<ul style="list-style-type: none"> Relation uniquement via le jardin avant, une bande latérale non construite ou le jardin 		5.5
<ul style="list-style-type: none"> Pas de relation directe; garage individuel sur terrain commun 		5
<ul style="list-style-type: none"> Pas de relation directe; garage commun sur le terrain 		4

S'il n'y a pas de garage sur le terrain ou s'il existe une autre relation, on n'applique pas de note et cet aspect n'est donc pas repris dans le calcul du score maximum.

6. Description de la relation HALL D'ENTREE – DEBARRAS	P = 2	K
<ul style="list-style-type: none"> Relation via une porte débouchant sur le hall d'entrée 		10
<ul style="list-style-type: none"> Relation via le garage 		9
<ul style="list-style-type: none"> Relation via la salle de séjour et/ou la cuisine et il existe une relation via le jardin avant, une bande latérale non construite ou le jardin ou le garage 		5
<ul style="list-style-type: none"> Relation via la cuisine ou le coin cuisine et/ou la salle de séjour 		3
<ul style="list-style-type: none"> Relation via un escalier 		3
<ul style="list-style-type: none"> Relation via un autre espace que la cuisine ou le coin cuisine et la salle de séjour 		0
<ul style="list-style-type: none"> Il n'y a pas de débarras 		0

7. Description de la relation HALL DE NUIT – AUTRES PIECES DE NUIT (chambre à coucher, salle de bains, WC)	P = 4	K
<ul style="list-style-type: none"> Relation via une porte 		10
<ul style="list-style-type: none"> La salle de bains n'est en relation qu'avec une seule chambre à coucher via une porte et cette salle de bains est uniquement destinée à la personne ou aux personnes utilisant cette chambre à coucher (salle de bains privée pour chaque chambre à coucher) 		10
<ul style="list-style-type: none"> La seule chambre à coucher débouche sur le hall d'entrée et il n'y a pas de hall de nuit 		10
<ul style="list-style-type: none"> Pas de relation directe 		0

S'il n'y a pas de hall de nuit, on attribue pas de note et cet aspect n'est donc pas repris dans le calcul du score maximum, sauf quand il n'y a qu'une seule chambre à coucher qui débouche en plus sur le hall d'entrée.



8. Description de la relation CHAMBRES A COUCHER – SALLE DE BAINS	P = 4	K
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via un hall de nuit et il existe une salle de bains au même niveau • La chambre à coucher est en relation avec une salle de bains via une porte : <ul style="list-style-type: none"> ◊ Relation de la salle de bains avec une (ou plusieurs) chambre(s) à coucher et éventuellement avec le hall d'entrée ou le hall de nuit ○ Relation de la salle de bains avec la seule chambre à coucher et l'éventuel hall de nuit au hall d'entrée • Relation via le hall d'entrée au même niveau • Relation via le hall de nuit et un escalier • Relation via un espace de vie de la zone diurne au même niveau • Relation via une autre chambre à coucher • Relation via une pièce diurne et un escalier 		10 8 6 5 3 0 0

Cette relation est évaluée pour chaque chambre à coucher. S'il y en a trois, il faut donc coter trois fois cette relation. Pour le score maximum, on doit donc prendre également en considération trois fois le score maximum de cette relation.

9. Description de la relation CHAMBRES A COUCHER - WC	P = 4	K
<ul style="list-style-type: none"> • Relation via le hall de nuit et il existe un WC au même niveau • Relation via le hall d'entrée au même niveau • Relation via le hall de nuit et un escalier • Le WC se trouve dans la salle de bains qui n'est reliée qu'à la chambre à coucher via une porte • Relation via un espace de vie au même niveau • Relation via une autre chambre à coucher • Relation via un espace de vie et un escalier 		10 6 5 5 3 0 0

Cette relation est évaluée pour chaque chambre à coucher. S'il y en a trois, il faut donc coter trois fois cette relation. Pour le score maximum, on doit donc prendre également en considération trois fois le score maximum de cette relation.

10. Description de la relation SALLE DE SEJOUR – VERANDA, TERRASSE OU BALCON	P = 3	K
<ul style="list-style-type: none"> • Relation avec la véranda ou le jardin, via une porte (fenêtre) au niveau de la salle de séjour • Relation de la terrasse ou du balcon via une porte (fenêtre) au niveau de la salle de séjour • Relation via la cuisine avec une porte (fenêtre) • Relation via une porte (fenêtre) et un escalier • Relation via la cuisine avec porte (fenêtre) et un escalier • Relation uniquement via la cuisine et/ou le débarras • Relation via l'entrée (ou le sas d'entrée) • Pas de véranda, de jardin, de terrasse et de balcon ou autres relations 		10 8 6 5 4 2 1 0

Il faut ici uniquement considérer la relation obtenant la plus haute note.



11. Description de la relation CUISINE - DEBARRAS	P = 3	K
• Relation via une porte		10
• Relation uniquement via le hall d'entrée au même niveau		8
• Relation après le coin cuisine avec le débarras via la salle de séjour et/ou le hall		7
• Relation via le hall, la cuisine et le débarras qui ne sont pas au même niveau		5
• Autre relation		2
• Pas de débarras		0

12. Description de la relation CUISINE – GARAGE	P = 3	K
• Relation via le débarras		10
• Relation uniquement via l'entrée au même niveau		9
• Relation via le hall et cuisine et garage ne se trouvant pas au même niveau		7
• Relation via une porte		0

S'il n'y a pas de garage sur le terrain, ou s'il existe une autre relation, on n'attribue pas de note et cet aspect n'est donc pas repris dans le calcul du score maximum.

13. Description de la relation CUISINE – VERANDA, JARDIN, TERRASSE OU BALCON	P = 2	K
• Relation avec la véranda ou le jardin, via une porte (fenêtre) et au même niveau		10
• Relation avec la terrasse ou le balcon, via une porte (fenêtre) et au même niveau		8
• Relation via le débarras		7
• Relation via la salle de séjour		6
• Relation avec la véranda, le jardin, la terrasse ou le balcon via une porte (fenêtre) et un escalier		5
• Relation via l'entrée (ou le sas d'entrée)		1
• Pas de véranda, de jardin, de terrasse et de balcon		0

Il faut ici prendre en considération uniquement la relation affichant la meilleure note.

14. Relations inopportunes	P x K résultat
• Relation salle de séjour – salle de bains via une porte	-6
• Relation salle de séjour – garage via une porte	-4
• Relation cuisine – chambre à coucher via une porte	-4
• Relation garage – salle à coucher via une porte	-5
• Relation directe entre WC ou salle de bains avec WC et salle de séjour ou cuisine	-30

Relation	K	P	P x K	
			Résultat	Maximum
Domaine public – salle de séjour		12		120
Hall d'entrée – salle de séjour		7		70
Hall d'entrée – cuisine		4		40
Hall d'entrée - WC		5		50
Hall d'entrée – hall de nuit		3		30



Hall d'entrée – garage		2		20
Hall d'entrée – débarras		2		20
Hall de nuit – autre pièce de nuit		4		40
Chambre à coucher 1 – salle de bains		4		40
Chambre à coucher 2 – salle de bains		4		40
Chambre à coucher 3 – salle de bains		4		40
Chambre à coucher 4 – salle de bains		4		40
Chambre à coucher 1 – WC		4		40
Chambre à coucher 2 – WC		4		40
Chambre à coucher 3 – WC		4		40
Chambre à coucher 4 – WC		4		40
Salle de séjour – véranda, terrasse, balcon...		3		30
Cuisine – débarras		3		30
Cuisine – garage		3		30
Cuisine – véranda, terrasse, balcon, jardin...		2		20
Déduction pour relation(s) inopportune(s)				
		$\Sigma (P \times K)$:		
		Pourcentage obtenu : $\Sigma (P \times K) / \Sigma (P \times K)_{\max} \times 100$... %

On attribue les points correspondants à ce thème de la façon suivante :

Score	Pourcentage obtenu
2 points	$\geq 85\%$
1,5 point	$\geq 75\%$
1 point	$\geq 65\%$
0,5 point	$\geq 55\%$
0 point	$< 55\%$

Dispositifs de gestion des déchets

On établit une distinction entre deux possibilités d'enlèvement des déchets :

- Habitations individuelles : les déchets ménagers sont directement enlevés près de l'habitation et/ou l'habitant emmène certaines choses au parc à containers
- Habitations collectives (2 ou plusieurs unités de logement regroupées) avec un point d'enlèvement collectif des déchets ménagers

1) Logement individuel

Le concepteur doit prévoir un espace adapté au stockage des déchets recyclables et non recyclables (fraction résiduelle) et au compostage. Cet espace répondra aux exigences suivantes :

- Il faut prévoir un emplacement pour les supports de stockage (bacs, containers, sacs,...) pour les fractions suivantes : PMC (Plastique Métal Carton), papier, verre,



- PDD (petits déchets dangereux) et la fraction résiduelle³⁷.
- Cet espace doit répondre aux exigences suivantes :
 - o Facilement nettoyable (fond imperméable, évacuation d'eau)
 - o Proximité de la cuisine et de la sortie de l'unité de logementCet espace peut être intérieur ou extérieur et peut être intégré au garage ou au débarras, pour autant que ces derniers répondent aux exigences. Pour le stockage provisoire des déchets résiduels, des PMD et des déchets organiques (voir ci-dessous), il est recommandé que l'espace de stockage soit bien aéré ou abrité dans un environnement extérieur couvert.
 - En ce qui concerne les déchets organiques :
 - o S'il existe un système de collecte pour les déchets organiques au niveau du quartier ou de la commune, il faut aussi prévoir un espace de stockage provisoire des déchets organiques
 - o Si le logement dispose d'un jardin, il faut prévoir de l'espace pour une installation de compostage adéquate³⁸.

On attribue **1 point** si toutes les exigences sont remplies.

L'évaluation consiste à vérifier à la réception du bâtiment si les espaces nécessaires sont prévus et correctement exécutés. Il faut également disposer d'une note de l'architecte ou d'une indication claire sur le plan.

2) Bâtiment à plusieurs logements

La Région de Bruxelles Capitale impose dans son Règlement Régional d'Urbanisme, en vigueur depuis le 3 janvier 2007, des exigences relatives aux dispositifs de stockage des ordures ménagères dans des bâtiments à plusieurs logements. Ces exigences minimales sont également imposées comme exigences minimales pour les autres régions dans le présent cadre de référence.

§ 1. Tout nouveau bâtiment à plusieurs logements disposera d'un local pour le stockage des ordures ménagères. Ce local répondra aux exigences suivantes :

- 1° il doit pouvoir être fermé;*
- 2° il doit être facilement accessible pour les habitants du bâtiment;*
- 3° il doit permettre le déplacement aisé des ordures ménagères vers la voie publique;*
- 4° sa capacité doit correspondre au nombre de logements, de façon à permettre en particulier le stockage sélectif des ordures ménagères.*

³⁷ On part de l'hypothèse que ces fractions sont enlevées séparément. Si le concepteur peut démontrer que cela n'est pas le cas, l'espace prévu peut être réduit.

³⁸ Il existe plusieurs systèmes de compostage (tas de compost, fûts à compost, bacs à vers, en fonction de la grandeur du ménage et du jardin concerné). Vous pouvez obtenir plus d'informations auprès de l'OVAM ou de votre commune. Voir également par exemple <http://old.herent.dev.lithium.be/content.aspx-lang=nl&pid=17c50007-641a-4ed7-b315-4ba653ae3b65.htm>



L'article 16, §1, 4° ne définit expressément pas les dimensions du local qu'il convient de prévoir pour le stockage des ordures ménagères. Ce local doit être suffisamment grand, en tenant compte du nombre de logements. Cette directive permet au maître d'ouvrage et aux autorités compétentes de déterminer quelle doit être la grandeur de ce local, en tenant compte du bâtiment.

Le local doit toutefois permettre le tri sélectif. Cela signifie que l'endroit doit pouvoir au minimum abriter 4 bacs à déchets : un pour le papier, un pour le verre, un pour les PMD (emballages recyclables) et un pour les déchets résiduels; il doit aussi être possible de déplacer les containers. La capacité de stockage moyenne par logement (deux personnes) peut être estimée à 75 litres de déchets recyclables et 75 litres de déchets résiduels.

Les fréquences d'enlèvement et les fractions enlevées peuvent varier en fonction de l'emplacement du bâtiment. Le concepteur doit en tenir compte. Des informations peuvent être obtenues auprès de la commune ou des sociétés privées d'enlèvement.

Il convient de noter que certaines communes ont imposé des exigences au niveau communal en matière de stockage de déchets ménagers pour les bâtiments à plusieurs unités de logement³⁹.

Outre ces exigences générales, il est aussi obligatoire de respecter ce qui suit :

- Dans chaque unité de logement du bâtiment, il faut prévoir une surface au sol pour le stockage temporaire des déchets. Cet espace se trouvera à proximité (ou dans) de la cuisine et de la sortie de l'unité de logement et offrira suffisamment de place pour entreposer les déchets pendant quelques jours.
- Le(s) lieu(x) de stockage au niveau du bâtiment doivent afficher les caractéristiques suivantes :
 - o Facilement nettoyable (fond imperméable, robinet pour l'alimentation en eau, évacuation d'eau avec siphon)
 - o Bonne ventilation (soit par ventilation, soit stockage extérieur – surtout pour les PMc, les déchets résiduels et les déchets organiques si le cas se présente) et couvercle
 - o Proximité de la sortie du bâtiment – pas d'éléments empêchant de déplacer les containers par roulement (sol résistant au roulement, pas de seuil – si le local n'est pas au rez-de-chaussée, ascenseur obligatoire)
 - o Minimum 100 lux pour le confort visuel
- La façon de collecter de façon sélective les fractions de déchets doit être clairement spécifiée :
 - o Identification des locaux par informations affichées sur la porte et dans le hall

³⁹ Pour les bâtiments à plusieurs unités de logement, les communes côtières de Nieuwport et Middelkerke ont imposé d'elles-mêmes des surfaces minimales pour le stockage sélectif des déchets :
Nieuwport : 5 m², jusqu'à 3 unités de logement comprises
 9 m², de 4 à 10 unités de logement
Middelkerke: 4 m², jusqu'à 12 unités de logement
 +2m², par tranche supplémentaire de max. 6 unités de logement



- Marquages des différents bacs à déchets avec instructions relatives à ce que l'on peut ou non y déposer

Remarque : pendant la phase d'utilisation, l'enlèvement des déchets devra être coordonné, par exemple par un concierge ou via des accords passés entre les habitants, ou encore directement par la commune. Ces aspects ne relèvent pas de l'évaluation du thème Qualité d'Utilisation.

On attribue **1 point** si toutes les exigences sont remplies.

4. Informations requises en vue de l'évaluation

L'évaluation peut aussi bien se faire sur la base des plans que via un contrôle ou un métré après réception ou pendant l'utilisation de l'unité de logement.

Informations nécessaires pour chacun des indicateurs :

- Proximité de commodités :
 - GIS ou plan de secteur incluant l'emplacement du bâtiment
 - Emplacement (adresse) des diverses commodités à proximité du bâtiment
- Espaces extérieurs (privés) prévus
 - Plans du bâtiment et/ou métré après exécution
 - Plans d'aménagement extérieur autour du bâtiment et/ou métrés après exécution
- Dispositifs de sécurité
 - Directives et devis lors de la phase de conception et/ou contrôle après mise en service
- Fonctionnalité conceptuelle et possibilités d'ameublement
 - Plans du bâtiment et/ou métrés après exécution
- Relations entre les différents espaces
 - Plans du bâtiment et/ou contrôle après mise en service
- Dispositifs de gestion des déchets
 - Indications sur un plan, visite sur place
 - L'évaluation doit se faire après réception du bâtiment. On peut éventuellement déjà procéder à une évaluation si les plans sont disponibles.

5. Niveaux de prestations

On détermine un score compris entre 0 et 2 points, pour chacun des indicateurs, à l'exception du thème "Dispositifs de gestion des déchets", pour lequel l'on ne peut obtenir qu'un seul point. Au total, on peut donc obtenir 11 points pour le thème "Qualité d'utilisation". Les niveaux de prestations seront définis comme suit à partir des points obtenus :



Score	Critères
A	9 points ou davantage obtenus
B	8 points obtenus
C	7 points obtenus
D	5 points obtenus
0	Moins de 5 points obtenus

7. Liens avec d'autres thèmes

La qualité d'utilisation d'une habitation est étroitement liée au confort intérieur. Nous avons toutefois choisi de traiter séparément, dans le cadre du volet "confort et santé", les aspects du confort d'habitation liés à certaines caractéristiques techniques (par exemple l'acoustique, l'éclairage, la qualité de l'air).

Il va par ailleurs de soi que le thème "qualité d'utilisation" présente aussi des liens avec les autres thèmes du volet "Valeur Sociale". Compte tenu de l'importance sociale majeure de ces thèmes, nous avons toutefois choisi de les traiter tous séparément.

Le thème des dispositifs de gestion des déchets présente un certain nombre d'aspects très spécifiques susceptibles d'influer sur d'autres thèmes, notamment le thème "Matériaux" pour le choix du revêtement de sol de l'espace de stockage, le thème "Energie" pour la ventilation de l'espace et le thème "Entretien" pour la facilité de nettoyage de l'espace de stockage.

8. Informations de fond et références

- Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen – Rapport OVG Vlaanderen 2 (jan 2000 – jan 2001) <http://www.mobielvlaanderen.be>
- Luis Antonio De La Fuente Layos, "Statistics in focus – Transport", 5/2005, Eurostat
- LEnSE – Methodology Development towards a Label for Environmental, Social and Economic Buildings – <http://www.LENSEbuildings.com>
- Code for Sustainable Homes – Technical Guide, Department for Communities and Local Government, mars 2007
- C2008 - Concepten voor Sociale Woningbouw – Leidraad voor bouwheer en ontwerpers, VMSW – Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen, novembre 2008
- Methode voor de beoordeling van de kwaliteit van woningen in ontwerp, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Departement Leefmilieu en Infrastructuur – Administratie Ruimtelijke Ordening en Huisvesting, décembre 1991
- Label Duurzame Woning, Steunpunt Duurzaam Bouwen Limburg, mars 2008
- Ontwerp van didactische en ergonomische voorzieningen voor afvalbeheer – Infofiches Eco-bouwen – Praktische handleiding voor de duurzame bouw en renovatie van kleine



- gebouwen - Leefmilieu Brussel, 2007
- Test-Aankoop, avril 2008, nr. 519
 - OVAM – www.ovam.be
 - <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1799>
 - <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=1532>
 - Office Wallon des Déchets
http://environnement.wallonie.be/data/dechets/menagers/composition/om_2004.htm
 - Dutch Green Building Council <http://www.wiki.dgbc.nl/index.php?title=Hoofdpagina>
 - HQE, Addendum aux règles de certification de la marque NF Logement V1.0 du 06 décembre 2007
 - Gérer les déchets ménagers, Guide de bonnes pratiques, Ministère Wallon de l'Environnement
http://environnement.wallonie.be/publi/education/Gerer_dechets_menagers.pdf

