

Formation Bâtiment
Durable:

Toitures vertes : du concept à l'entretien

Bruxelles Environnement

Eléments du choix durable

Frederic LUYCKX, architecte & chercheur

Mise à jour 2017



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

CERAA

Objectifs de la présentation

- Donner les éléments d'aide au choix durable
- Rappeler les avantages et inconvénients
- Faire une synthèse des éléments du choix durable
- Faire le lien vers les autres fiches du guide bâtiment durable



Plan de l'exposé

- Éléments du choix durable
 - ▶ Aspects techniques
 - ▶ Aspects environnementaux
 - ▶ Aspects économiques
 - ▶ Aspects socioculturels
- Synthèse & Arbitrage
- Outils et références



Éléments du choix durable

Définition du guide bâtiment durable :

Éléments développant des arguments permettant au maître d'ouvrage ou concepteur de choisir et de développer la meilleure solution pour chaque cas spécifique.

En tenant compte des avantages, des inconvénients, des éventuels freins et moteurs relatifs à chaque dispositif.



Éléments du choix durable

Aspects techniques

- Surcharge structurelle induite
 - ▶ Plus les couches de végétation, de substrat et de drainage sont épaisses, plus elles sont lourdes. Particulièrement en cas de forte pluie.

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Pour construction neuve	oui	oui (structure à étudier)	oui (structure à étudier)
Pour rénovation	oui	difficile (structure à étudier)	souvent impossible
Structure portante	normale	renforcée	renforcée
Charge permanente	30 – 100 kg/m ²	100 – 400 kg/m ²	> 400 kg/m ²



Éléments du choix durable

Aspects techniques

- En rénovation ...
 - ▶ Nécessité d'un état des lieux préalable à la réalisation de la toiture végétalisée :
 - Qualité de la structure portante
 - Etat de la membrane d'étanchéité
 - Nature de l'isolant et résistance à la compression
 - Efficacité de l'écoulement et évacuation des eaux de pluie

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Etanchéité résistant aux racines	préférable	fortement conseillé	indispensable



Éléments du choix durable

Aspects techniques

- La gestion
 - ▶ Une toiture intensive nécessite un entretien régulier, similaire à un jardin traditionnel, en fonction des végétaux.
- Augmentation de la durée de vie de l'étanchéité
 - ▶ Protection de la membrane des rayonnements ultraviolets, ainsi que des intempéries.
 - ▶ Le substrat présente un effet tampon qui amoindrit les stress thermiques et l'action gel-dégel.

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Entretien	limité	moyen	important
Longévité de la toiture et de son étanchéité	prolongée	prolongée	prolongée



Éléments du choix durable

Aspects techniques

- Isolation acoustique
 - ▶ Absorption des bruits d'impact et d'ambiance extérieurs.
 - ▶ Action valable dans les deux sens.

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Isolation acoustique	moyenne	performante	très performante



Éléments du choix durable

Aspects environnementaux

- Gestion des eaux
 - ▶ Joue un rôle dans la gestion globale de l'eau de pluie sur la parcelle.
 - ▶ Effet tampon, ou d'éponge.
 - Diminue et diffère l'évacuation de l'eau de pluie vers les égouts
 - Restitue une partie de l'humidité dans l'atmosphère par le phénomène d'évapotranspiration.

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Impact sur le cycle de l'eau	appréciable	relativement important	important



Eléments du choix durable

Aspects environnementaux

- Renforcement de la biodiversité et de l'habitat pour la faune
 - ▶ Est fonction du type de toiture végétale installée, de la dimension et de la situation de la toiture.

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Type de végétaux	mousses, sedums, graminées et vivaces (ne supportent pas le piétinement)	mêmes types que toiture verte extensive + arbrisseaux, plantes basses, gazon MAIS pas d'arbres ni de grands arbustes	choix presque illimité de plantes soit les mêmes types que les autres toitures vertes + arbustes et certains arbres



Eléments du choix durable

Aspects environnementaux

- Régulation thermique
 - ▶ Est fonction de l'épaisseur du substrat.
 - ▶ Réduction de la surchauffe estivale
 - ▶ Effet bénéfique en hiver sur les déperditions

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Confort thermique*	faible amélioration	amélioration appréciable	forte amélioration

** Remarque : au plus la toiture est isolée, au moins sa végétalisation a d'intérêt pour le confort thermique. Le complexe végétal placé en toiture ne peut suppléer à la bonne isolation de celle-ci, il s'agit plus d'un complément utile à l'isolation thermique.*



Éléments du choix durable

Aspects environnementaux

- Microclimat local
 - ▶ Absorption des rayons solaires et régulation de la température de l'air ambiant
 - ▶ Réduction de l'effet d'îlot de chaleur
- Amélioration de la qualité de l'air
 - ▶ Filtration par les végétaux d'une partie des particules en suspension dans l'air + Photosynthèse

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Impact sur la qualité de l'air	appréciable	relativement important	important



Eléments du choix durable

Aspects économiques

- Coûts d'investissement
 - ▶ Fonction de différents facteurs
 - Accessibilité
 - Superficie
 - Type de végétaux
 - ...
 - ▶ Impact sur la consommation énergétique du bâtiment

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Coût (Bordereau UPA-BUA 2014)	60,00 à 120,00€ / m ²	110,00 à 170,00€ / m ²	
		<i>Sous-couche + anti-racine + couche drainante : 84,00 à 96,00€ / m²</i>	
Surcoût (incluant le renforcement de la structure portante)	16-32% selon la superficie pour nouvelle construction *	40% pour nouvelle construction *	

* Source : IEB



Éléments du choix durable

Aspects économiques

- Coûts d'entretien
 - ▶ Fonction du type de toiture (intensive ou extensive)

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Entretien	limité	moyen	important
Amendement	non	selon les végétaux	selon les végétaux
Coûts de gestion	quasi nuls	selon les végétaux	selon les végétaux

- Primes
 - ▶ Régionales pour travaux de rénovation (sous certaines conditions)
 - ▶ Communales (non généralisées)



Éléments du choix durable

Aspects économiques

- Opportunité économique
 - ▶ Cultures surélevées ou potagers urbains



Potager urbain sur le toit de la Bibliothèque Royale, Bruxelles
www.apache.be, Photo: Nicolas Delannoy/Mai 2013/DR



Éléments du choix durable

Aspects socioculturels

- Santé et psychosensoriel
 - ▶ Permet un contact avec la nature
 - ▶ Améliore le sentiment de bien-être et la qualité de vie



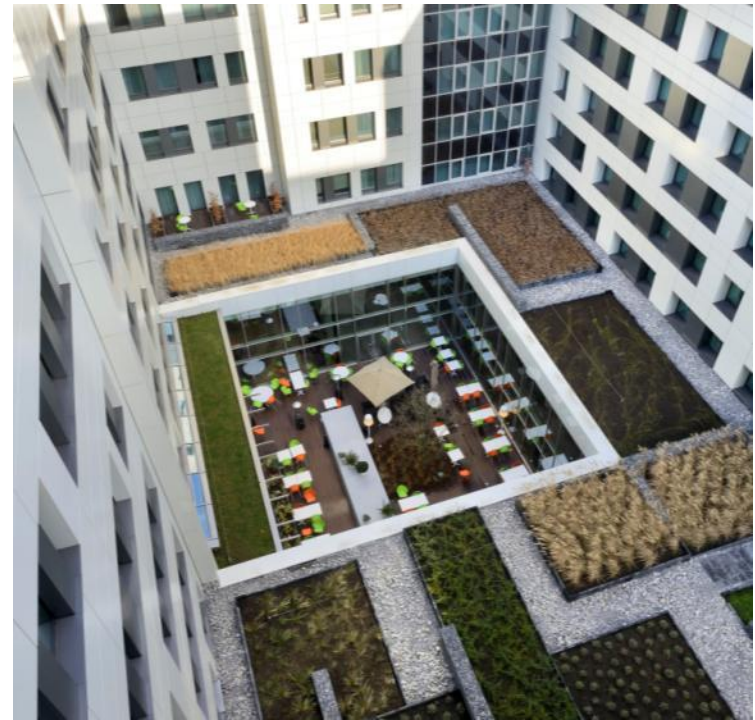
Manhattan - New York City, Photo : Alyson Hurt from Alexandria, Va., USA



Éléments du choix durable

Aspects socioculturels

- Confort visuel et avantages esthétiques
 - ▶ Contribue à l'esthétique ou l'embellissement des intérieurs d'îlots
 - ▶ Augmente le confort visuel



Eléments du choix durable

Aspects socioculturels

- Lieux à usages variés
 - ▶ Récréatifs, pédagogiques, ...
 - ▶ Economique
- Gestion collective
 - ▶ Opportunité d'échanges sociaux
 - ▶ Conjugue « gestion de la nature » et « expérience de la nature »

	Toiture extensive	Toiture intensive	
		Simple	Elaborée
Praticable	non, sauf si aménagé pour	oui, si aménagé pour	oui, si aménagé pour



Synthèse & Arbitrage

Synthèse

Éléments choix durable		DISPOSITIFS			
●	Impact important	Toiture verte extensive	Toiture verte intensive simple	Toiture verte intensive élaborée	Cultures surélevées (en bacs)
●	Impact moyen				
x	Aucun impact				
Aspects techniques					
Surcharge structurelle induite par les toitures plates		●	●	●	●
Gestion		●	●	●	●
Augmentation de la durée de vie de l'étanchéité		●	●	●	x
Isolation acoustique		●	●	●	x
Aspects environnementaux					
Gestion des eaux		●	●	●	●
Renforcement de la biodiversité et habitats pour la faune		●	●	●	●
Régulation thermique		●	●	●	x
Microclimat local		●	●	●	●
Amélioration de la qualité de l'air		●	●	●	●



Synthèse & Arbitrage

Synthèse

Eléments choix durable		DISPOSITIFS			
●	Impact important	Toiture verte extensive	Toiture verte intensive simple	Toiture verte intensive élaborée	Cultures surélevées (en bacs)
●	Impact moyen				
x	Aucun impact				
Aspects économiques					
Coût d'investissement		●	●	●	●
Coût de l'entretien		●	●	●	●
Aspects socioculturels					
Santé et psychosensoriel		●	●	●	●
Confort visuel et avantages esthétiques		●	●	●	●
Lieux à usages variés		x	●	●	●
Gestion collective		x	●	●	●



Synthèse & Arbitrage

Arbitrage

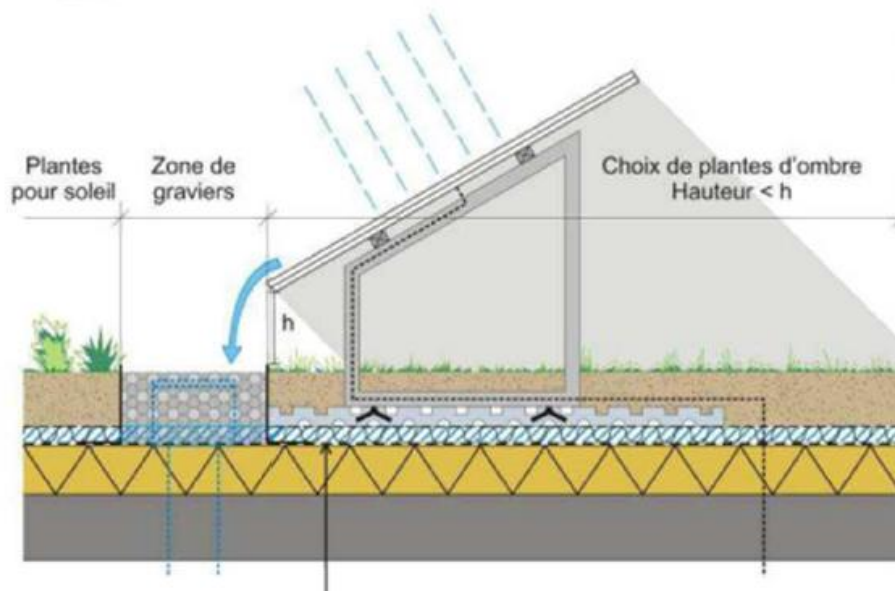
- Coût sociétal >< Aspects durables
 - ▶ Bien que la réalisation de la toiture végétale occasionne des frais supplémentaires d'entretien, la durée de vie de l'étanchéité se verra doublée.
 - ▶ Occasionne la mise en œuvre d'une plus grande quantité de matière, à mettre en balance avec les divers aspects de durabilité qu'elle génère.



Synthèse & Arbitrage

Arbitrage

- Compatibilité entre toitures vertes et panneaux solaires
 - ▶ Rapport technique de l'IBGE de 2010



Source : Matriciel - IBGE

Bron : www.zinco.ch



Synthèse & Arbitrage

Arbitrage

- Compatibilité entre toitures vertes et récupération d'eau de pluie
 - ▶ Analyse au cas par cas.
 - ▶ Nécessité d'un traitement approprié avant usage.

Moyenne de stockage et facteur de ruissellement annuels de l'eau selon le type de toiture verte et l'épaisseur de sa couche de support				
Type	Forme de végétation	Epaisseur de couche (cm)	Rétention (%)	Facteur de ruissellement
Extensive	mousse/sedums	2 - 4	40	0,60
	sedums/mousses	> 4 - 6	45	0,55
	sedums/mousses/herbacées	> 6 - 10	50	0,50
	sedums/herbacées/herbes	> 10 - 15	55	0,45
	herbes/herbacées	> 15 - 20	60	0,40
Intensive	herbes de prairie/herbacées/petits arbustes	15 - 25	60	0,40
	herbes de prairie/herbacées/arbustes	> 25 - 50	70	0,30
	herbes de prairie/herbacées/arbustes/arbres	> 50	90	0,10
Comparaison avec le facteur de ruissellement des aménagements urbains classiques				
habitat à forte densité				0,80
habitat à moyenne densité				0,60
habitat à faible densité + grands jardins				0,25
aires de sport				0,20
parcs				0,05

Source: FLL (ForschungsgesellschaftLandschaftsentwicklungLandschaftsbau E.V)



Outils, sites internet, etc... intéressants :

- CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction), Note d'Information Technique n°229 – Les Toitures vertes, CSTC, Bruxelles, 2006
- IEB (Inter-Environnement Bruxelles), Aménager votre habitation pour mieux préserver le « patrimoine-eau » de la Région, Région de Bruxelles-Capitale, Bruxelles, s.d.
- HERMY, M. ; SCHAUVLIEGE, M.; TIJSKENS, G. ; Groenbeheer, een verhaal mat toekomst, Velt et afdeling Bos & Groen, Bercham, 2005
- VANHOOF, J.; SLOOTMAEKERS M.; Natuurlijke Tuinen, Tips voor harmonieuze en ecologische verantwoorde tuin, Lannoo en ARGUS, 2004
- ...



Outils, sites internet, etc... intéressants :

- Bruxelles Environnement - IBGE, (2006), Guide conseil pour la conception énergétique et durable des logements collectifs – gestionnaires, Bruxelles.
- Bruxelles Environnement - IBGE, (2009), Rénover une toiture plate – Info-fiches éco-construction pour particulier MAT11, Bruxelles.
- Bruxelles Environnement - IBGE (2010), Rapport technique - Bâtiments exemplaires, Fiche 4.2: La compatibilité entre les panneaux solaires et la conception des toitures vertes, Bruxelles.
- Outils 'EAU' IBGE
- ...



Références Guide Bâtiment durable :



Guide Bâtiment
Durable

9 thèmes Parois & Systèmes S'inspirer

FR | NL Rechercher 

Actualités Glossaire Contact

Guide Bâtiment Durable

Un outil pour soutenir et stimuler la conception de bâtiments durables

BÂTIMENT INTERACTIF



ACTUALITÉS

Séminaire Bâtiment Durable : Gestion des sols pollués

Le 10/04/2017

Vendredi 28 avril 2017 de 9h à 16h30

Lorsqu'on décide de construire ou rénover à Bruxelles, il est primordial de tenir ...

Une aide financière pour votre chantier circulaire ?

Le 21/03/2017

Participez à Be Circular 2017 - jusqu'à 80.000 € de subsides.

Toutes les actualités



Références Guide Bâtiment durable :

Développement de la nature :

- Fiche G_NAT01 Maximiser la biodiversité
- Fiche G_WAT01 Gérer les eaux pluviales sur la parcelle
- Fiche G_WAT03 Récupérer les eaux de pluie
- Fiche G_MAT05 Choix durable des matériaux de couverture de toiture
- Fiche G_HUM01 Favoriser les opportunités d'échange entre le bâtiment et son contexte / au sein du bâtiment

guidebatimentdurable.bruxellesenvironnement.be

ou

www.environnement.brussels :

Thèmes > Bâtiment > Les bonnes pratiques pour construire et rénover
> Pour vous aider > **Guide Bâtiment durable**



Ce qu'il faut retenir de l'exposé

- Impact sur la qualité de vie des occupants
- Contribue à la gestion de l'eau de pluie sur la parcelle
- Améliore la qualité de l'air en ville
- Importance de la surcharge en fonction de l'épaisseur du substrat
- Prolonge la durée de vie de l'étanchéité
- Apporte une nouvelle dimension économique et sociale



Contact

Frederic LUYCKX

architecte – chercheur

CERAA

Coordonnées

 : +32(0)2 537 47 51

E-mail : frederic.luyckx@ceraa.be

