

INVENTAIRE DES BESOINS DE FORMATION EN ÉCO-CONSTRUCTION ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

RAPPORT FINAL

Pour le compte de Bruxelles - Environnement

Avril 2008

TABLE DES MATIERES

EXECUTIVE SUMMARY	4
INTRODUCTION	6
ETAPE 0. PERIMETRE DE L'ETUDE ET CATEGORISATION.....	7
ETAPE 1 DESCRIPTION ET ÉVOLUTION DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION	13
1.1 Approche méthodologique.....	13
1.2 Tendances et enjeux.....	13
1.3 Evolution quantitative des emplois dans le secteur de la construction	14
1.4 Synthèse : Evolution du secteur de la l'écoconstruction et l'efficacité énergétique 2005-2012.....	20
ETAPE 2 RELEVÉ DES CARENCES EN MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE EN ECO-CONSTRUCTION.....	21
2.1 Approche méthodologique.....	21
2.2 Carences actuelles en main d'œuvre : analyse des fonctions critiques	21
2.3 Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée en écoconstruction et efficacité énergétique : Tendances et impact des incitants politiques	25
ETAPE 3. INVENTAIRE DE L'OFFRE DE FORMATION ACTUELLE EN ÉCO-CONSTRUCTION ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	46
3.1 Approche méthodologique	46
3.2 Formation dans le secteur de l'écoconstruction en Région de Bruxelles Capitale : fonctionnement.....	47
3.3 Offre de formation existante en Région de Bruxelles-Capitale	48
3.4 Vers une prise en compte de l'écoconstruction dans l'offre actuelle de formation	50
3.5 Synthèse	51
ETAPE 4. INVENTAIRE DES BESOINS DE FORMATION	52
4.1 Approche méthodologique.....	52
4.2 Besoins de formation en écoconstruction et efficacité énergétique : tendances générales	54
4.3 Besoins de formation spécifiques en écoconstruction par métier.....	57
4.4 Actions en écoconstruction nécessitant la mise en place urgente de formations	60
4.5 Propositions de formations en lien avec les actions prioritaires : tableau synthétique	64
4.6 Synthèse.....	68
ETAPE 5 : ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS	69
5.1 Approche méthodologique.....	69
5.2 Résultat net des besoins de formations à 5 ans	69

5.3 Mise en place opérationnelle des formations prioritaires : budgets et opérateurs	73
5.4 Synthèse.....	78
ETAPE 6 : BENCHMARKING.....	79
6.1 Approche méthodologique.....	79
6.2 La région Rhône-Alpes	79
6.3 La région de Vorarlberg	86
BIBLIOGRAPHIE	91
LISTE DES TABLEAUX.....	93
LISTES DES FIGURES.....	94
COMITE D'ACCOMPAGNEMENT.....	95
ANNEXES	96

EXECUTIVE SUMMARY

L'objet de la présente étude est de proposer un programme de formation en écoconstruction et efficacité énergétique à mettre en place sous l'impulsion du Centre de Référence construction pour les cinq années à venir. Pour se faire, l'étude décrit l'évolution du marché de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique et estime les besoins en main-d'œuvre actuels et à 5 ans du secteur. L'inventaire des formations existantes en Région bruxelloise, par niveau et par métier, confronté aux besoins de formation actuels et à 5 ans, permet de déterminer l'ensemble des formations devant être mises en place dans la région de Bruxelles-Capitale dans le cadre de la mission du Centre de Référence.

Evolution du secteur de la construction

Parmi les 15.000 ouvriers et les 2.900 architectes/bureaux d'études actifs aujourd'hui dans le secteur de la construction en RBC, 11.200 professionnels sont potentiellement concernés par les domaines de l'efficacité énergétique et l'écoconstruction. D'ici à 2012, le secteur pourrait connaître, selon le scénario maximal, une augmentation allant jusqu'à 3.540 emplois supplémentaires dans les métiers en lien avec l'écoconstruction et l'efficacité énergétique.

Carences actuelles et futures dans le secteur de l'écoconstruction et efficacité énergétique

L'analyse des carences actuelles fait ressortir une douzaine de métiers critiques en lien avec les métiers de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique. Si rien n'est mis en place au niveau de la formation, ces carences vont aller en augmentant : la mise en place de nouvelles réglementations (PEB) et le développement d'incitants politiques (primes, appels à projets) influencent le marché et donc le besoin de main d'œuvre qualifiée vers plus d'écoconstruction et d'efficacité énergétique. L'analyse des tendances du marché à l'horizon 2012, sur base de la mise en place de ces politiques volontaristes, met en exergue certaines carences spécifiques de main d'œuvre qualifiée. Les besoins en main d'œuvre qualifiée les plus importants concernent les métiers suivants : maçons, architectes/bureaux d'études, menuisiers, chauffagistes.

Une offre de formation en écoconstruction limitée

Actuellement, l'offre de formation en RBC ne répond que partiellement aux besoins de formation dans les domaines de la conception (architecte, bureaux d'études). Il est cependant nécessaire de développer dans les universités et l'enseignement de type long, des formations spécifiques au sein du corpus traditionnel.

Pour ce qui est des métiers manuels, l'offre de formation continue est quasi inexistante. Qui plus est, la formation de base est en inadéquation par rapport aux contraintes actuelles du marché et son évolution.

Si l'offre actuelle a des manquements certains, bon nombre d'opérateurs sont cependant prêts à intégrer ces nouvelles formations dans leur offre future.

Besoin de formation actuels et à 5 ans

Un constat : dans l'ensemble des domaines concernés, il manque aujourd'hui un grand nombre d'installateurs et de professionnels sensibilisés et formés aux domaines des énergies renouvelables, de la maîtrise de l'énergie et de l'écoconstruction. Le besoin de formation est présent, et ce, à tous les niveaux. Pièce essentielle du puzzle : la mise en

place nécessaire de formation de formateurs. La formation de base n'est également pas à négliger.

19 actions (compétences spécifiques à maîtriser) nécessitent la mise en place de formations de manière urgente :

- 11 actions sont liées au domaine conception/études (conception basse énergie; audits énergétiques, étude de faisabilité énergie renouvelables...)
- 3 actions sont liées au chauffage (installation chauffage haut rendement, contrôle et entretiens PEB)
- 2 actions sont liées aux énergies renouvelables (installation solaire thermique et photovoltaïque),
- 1 action est liée à l'isolation (isolation respectant les normes basses énergie/passif) ;
- 1 action est liée à l'application de la PEB (construction/rénovation PEB)
- 1 action est liée à la ventilation (installation ventilation double flux)

Vers une collaboration accrue entre opérateurs de formations, institutions publiques et entreprises

Le choix des priorités dans les actions a été approuvé et soutenu par les opérateurs de formation rencontrés. La mise en place de ces formations ne devra pas négliger les coûts budgétaires lié au matériel didactique. L'une des proposition avancée pour éviter l'achat de plusieurs structures ou matériel didactique est de spécialiser les opérateurs de formation et proposer des échanges de modules entre opérateurs. Une meilleure mise en réseau des opérateurs est donc nécessaire, ce qui justifie l'une des missions principales du Centre de Référence. Au-delà de l'interaction accrue entre opérateurs de formation et institutions publiques, la mise en place de formation en collaboration avec les fabricants privés (pour la fourniture de matériel notamment) est jugée pertinente.

INTRODUCTION

Pour répondre aux deux problématiques qui sont :

- la surconsommation domestique d'énergie et la mauvaise isolation des bâtiments
- le taux de chômage élevé à Bruxelles

la Région de Bruxelles-Capitale veut créer un Centre de Référence professionnelle (CDR) dans le secteur de la construction.

Le rôle de ce CDR est de proposer des formations qualifiantes à des chercheurs d'emploi, des formations accessibles aux élèves de l'enseignement qualifiant, de plein exercice ou en alternance, etc. dans les domaines innovants de l'écoconstruction et l'énergie renouvelable.

Pour ce faire ce CDR devra **rechercher et développer des nouveaux champs de formation** et jouer également **le rôle d'intermédiaire entre les différents acteurs de l'enseignement, de la formation professionnelle et de l'emploi pour le secteur de la construction**. Si le CDR entend agir comme une plate-forme, il pourra également dans certains cas, organiser par lui-même des formations.

Objectifs de L'étude

L'étude présente :

- Une description de l'évolution à 5 ans du marché de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique : Estimation des ETP supplémentaires par métier.
- Une estimation des besoins en main-d'œuvre actuels et à 5 ans.
- Un inventaire des formations existantes en Région bruxelloise, par niveau et par métier.
 - Estimation du nombre actuel de personnes formées par opérateur, par métier et par niveau.
 - Evolution à 5 ans des formations actuelles.
- Une estimation des besoins en formation actuels et à 5 ans.
 - Une proposition de programme de formation complémentaire à mettre en place par le CDR dans les cinq années à venir.

ETAPE 0. PERIMETRE DE L'ETUDE ET CATEGORISATION

L'écoconstruction consiste à construire en respectant notre environnement et celui des générations futures, tout en offrant un maximum de confort aux occupants.

Cette démarche implique donc :

- de favoriser des choix urbanistiques et architecturaux qui privilégient la lumière naturelle, intègrent des principes bioclimatiques, garantissent une bonne isolation thermique de toute l'enveloppe du bâtiment en respectant la législation en vigueur,
- d'utiliser des matériaux 'écologiques' ou 'naturels' qui consomment peu d'énergie pour leur fabrication, leur transport et leur mise en œuvre,
- d'utiliser des techniques de construction qui nécessitent plutôt de la main d'œuvre que d'importantes quantités d'énergie,
- de favoriser l'utilisation des énergies renouvelables et/ou des combustibles peu polluants,
- de favoriser le choix d'équipements 'intelligents' : éclairage et électroménager « basse consommation », chauffage efficace et correctement dimensionné.
- Cela tout en minimisant les coûts et assurant un bon confort.

Cette approche doit être permanente dans toutes les phases de la vie d'un bâtiment, tant à sa conception qu'à son exploitation, tant à sa construction qu'à sa démolition, sa déconstruction ou sa réaffectation.

>> Terminologie

- **Efficacité énergétique** : Capacité à produire autant ou plus (de chaleur par exemple) avec moins d'énergie.
- **Isolation acoustique** : Ensemble des procédés mis en œuvre pour empêcher le bruit de se propager d'un endroit à un autre.
- **Isolation thermique** : Ensemble des procédés mis en œuvre dans un bâtiment pour réduire les échanges de chaleur avec l'extérieur.
- **Maison Passive** : Le terme « maison passive » fait référence à un standard de construction. Ces constructions assurent une ambiance intérieure confortable tant en hiver qu'en été, sans devoir faire appel ni à un système conventionnel de chauffage ni, à un système de conditionnement d'air. Le standard peut être atteint en combinant adéquatement les technologies, la conception et les matériaux. Atteindre ce standard nécessite une demande annuelle en chauffage < 15 kWh/m².a, ne demande annuelle globale en énergie pour le chauffage, l'eau chaude et les applications domestiques < 42 kWh/m².
- **Niveau E** : Le niveau E indique la consommation énergétique de l'habitation et de ses installations fixes en conditions ordinaires. Il est exprimé par un chiffre inférieur ou égal à 100. Il doit être aussi bas que possible.
- **Niveau K** : Le niveau global d'isolation thermique (niveau K) caractérise la qualité thermique de l'enveloppe du bâtiment. Plus le K est faible, plus le bâtiment est isolé. Il globalise les déperditions par transmission au travers des parois constituant l'enveloppe du bâtiment en tenant compte de la compacité de celui-ci.
- **Panneau photovoltaïque** : Groupe de modules fixés ensemble, pré assemblés et interconnectés, destiné à être incorporé dans un champ et/ou sous-champ.
- **Performance énergétique d'un bâtiment** : Il s'agit de la quantité d'énergie effectivement consommée ou estimée pour répondre aux différents besoins liés à

une utilisation standardisée du bâtiment. Cela peut inclure, entre autres, le chauffage, l'eau chaude, le système de refroidissement...

- **Pompe à chaleur** : Dispositif ou installation qui prélève dans l'air, l'eau ou la terre, de la chaleur à basse température pour la fournir à un bâtiment.
- **Solaire photovoltaïque** : Energie renouvelable utilisant le rayonnement du soleil pour produire de l'électricité.
- **Solaire thermique** : Energie renouvelable utilisant le pouvoir chauffant du soleil pour produire de la chaleur.
- **Système photovoltaïque** : Ensemble de composants et sous-systèmes utilisés pour convertir le rayonnement solaire incident directement en énergie électrique
- **Besoin de formation** : Identification d'un écart susceptible d'être réduit par la formation entre les compétences d'un individu ou d'un groupe à un moment donné et celles attendues.
- **Demande de formation** : elle représente les souhaits / attentes et les besoins de formation de la part des professionnels. Le besoin de formation découle de la constatation d'un manque de compétence et/ou d'aptitude pouvant être comblée par la formation.
- **Offre de formation** : Description de l'action proposée par un organisme de formation (privé, public ou associatif).

>> Présentation du tableau domaines, actions et métiers

Le tableau 1 « domaines, actions et métiers » répertorie les domaines «Ecoconstruction et Efficacité Energétique » dans un ordre logique correspondant aux étapes chronologiques d'un projet de construction ou de rénovation.

Domaines écoconstruction et efficacité énergétique	Métiers concernés	Actions écoconstruction et efficacité énergétique
Conception/études		
	architecte, consultant bureau d'étude	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, écomatériaux, eau, ...)
	architecte, consultant bureau d'étude, dessinateur	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation
	architecte, consultant bureau d'étude	Concevoir des bâtiments conformes aux exigences de la réglementation PEB
	architecte, consultant bureau d'étude	Conseiller PEB: vérifier la conformité des travaux par rapport aux nouvelles exigences de la réglementation PEB
	architecte, consultant bureau d'étude	Certification PEB résidentiel: informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments résidentiels sujet à une transaction immobilière
	architecte, consultant bureau d'étude	Certification PEB non résidentiel: informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments non résidentiels sujet à une transaction immobilière
	architecte, consultant bureau d'étude	Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une installation solaire thermique
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une installation solaire photovoltaïque
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une pompe à chaleur
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une installation de chauffage (gaz, mazout) : type de chaudières à mettre en place...

	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une chaufferie bois
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une installation de ventilation / climatisation
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner une cogénération (y compris faisabilité)
	architecte, consultant bureau d'étude	Réaliser une étude pour améliorer l'acoustique au sein du bâtiment (dimensionnement et choix de l'isolant, ...)
	architecte, consultant bureau d'étude, entrepreneur général	Fournir des conseils détaillés en écoconstruction (éco rénovation) aux clients
	architecte, consultant bureau d'étude, installateur sanitaire	Fournir des conseils dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'eau (collecte et traitement eau de pluie, bonnes pratiques et équipements permettant des économies d'eau)
	architecte, consultant bureau d'étude, auditeur énergétique	Réaliser une évaluation/expertise immobilière intégrant l'efficacité énergétique et la qualité environnementale du bâtiment
	architecte, consultant bureau d'étude, auditeur énergétique	Réaliser un audit énergétique
	architecte, consultant bureau d'étude	Réaliser un diagnostic "santé dans l'habitat : pollution intérieure"
	architecte, consultant bureau d'étude, auditeur énergétique	Concevoir un éclairage performant/ améliorer la gestion de l'éclairage
	architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionner des toitures vertes (intensives et extensives)
	architecte, consultant bureau d'étude, auditeur énergétique	Contrôler par thermographie infrarouge
	architecte, consultant bureau d'étude, auditeur énergétique	Contrôler l'étanchéité à l'air
Construction/rénovation PEB		
	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier, chapiste, chauffagiste	Construire et rénover des bâtiments pour obtenir une performance énergétiquement conforme aux exigences de la réglementation PEB, et prendre en compte l'importance de l'enveloppe (étanchéité à l'air), de la ventilation et du chauffage aux différentes étapes de la construction
Toitures		
	couvreur, entrepreneur général	Installer des toitures vertes (intensives et extensives)
Isolation		
	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier, chapiste, façadier	Appliquer des techniques d'isolation écologique
	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier, chapiste, façadier	Réaliser une isolation performante énergétiquement pour une maison passive ou basse consommation : toiture plate et inclinée, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement + sol
	entreprise spécialisée dans l'isolation acoustique (entrepreneur général), maçon, menuisier, couvreur, chapiste	Réaliser une isolation acoustique performante
	menuisier, vitrier	Placer de portes et des fenêtres pour des bâtiments énergétiquement performants
Énergies renouvelables		
	chauffagiste, installateur sanitaire, couvreur	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques (pose des panneaux et de la chaudière)

	électricien, couvreur	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques
	frigoriste, chauffagiste	Installer et entretenir des pompes à chaleur
	chauffagiste	Installer et entretenir des chaudières et poêles au bois
	électricien, chauffagiste, spécialiste (société de maintenance)	Installer et entretenir des systèmes de cogénération
Installation de chauffages		
	chauffagiste, électricien	Installer des systèmes de régulation (sonde) et de domotique permettant d'améliorer la gestion énergétique des bâtiments
	chauffagiste	Installer et entretenir des chaudières Haut Rendement (gaz, mazout, ...)
	chauffagiste	Installer des équipements conformes aux exigences de la réglementation PEB
	chauffagiste	Gérer une installation de chauffage collective - assurer la gestion énergétique des bâtiments
	chauffagiste, frigoriste	Assurer le contrôle (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB
	chauffagiste, frigoriste	Assurer l'entretien (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB
	chauffagiste, électricien	Installer des techniques spéciales de chauffage (sol, mur...)
Ventilation, refroidissement passif		
	chauffagiste, électricien, HVAC	Installer un système de ventilation performant (ventilation double flux...)
	chauffagiste, HVAC	Installer et entretenir des puits canadiens
Menuiserie		
	menuisier, charpentier	Fabriquer des menuiseries labellisées (escalier, ...) ou des menuiseries super isolantes (châssis performant...)
Bioélectricité		
	électricien	Poser des installations bioélectriques
	électricien, maintenance	Poser un éclairage performant
	électricien, maintenance	Poser de la domotique
Utilisation rationnelle de l'eau		
	installateur sanitaire	Installer un circuit secondaire pour l'utilisation de l'eau de pluie
	installateur sanitaire	Installer du matériel sanitaire (robinet, chasses,...) économe
Matériaux durables		
	plafonneur	Poser de l'enduits/plâtres/chaux écologique
	peintre	Poser de la peinture naturelle
	peintre (décorateur)	Pose d'autres éco-matériaux (linoléum, ...) nécessitant une technique particulière par rapport aux matériaux classiques
	entrepreneur général, maçon, menuisier	Utiliser des techniques de construction alternatives (pailles, torchis, chanvre, ...)
Gestion des déchets		
	tous	Gérer les déchets de chantier (tri, recyclage, réutilisation)
	architecte, consultant bureau d'étude, entrepreneur général	Déconstruction écologique

Tableau 1: domaines, actions et métiers

>> Présentation du tableau formations et publics cibles

L'étude se limite aux formations destinées aux professionnels du secteur et ne vise pas les formations à destination des communes, des donneurs d'ordre publics, ou du grand public.

La formation au métier manuel de la construction est régulée par le Fond de Formation professionnel de la Construction (FFC) qui est une entité nationale. Le fonctionnement du FFC est financé par le secteur lui-même au travers d'une cotisation prélevée sur les salaires. Sa mission consiste à promouvoir les formations de ce domaine et également à soutenir la formation des ouvriers actuels et futurs par une aide financière pour les entreprises ou un subside aux écoles du secteur. Le FFC participe à la mise en place du programme des cours en collaboration avec les partenaires spécialisés en formation (cf. opérateur de formation dans le tableau 2 ci-dessous). Il répond également à la demande des entreprises pour toutes formations spécifiques. Pour ce faire, il fait appel aux formations existantes en Belgique ou dans les pays voisins. Si cette formation n'existe pas, il propose alors une formation en interne si l'effectif est suffisant.

Le métier d'électricien ne dépend pas par compte de la commission paritaire de la construction et ne dépend donc pas du FFC. Les électriciens ont leur propre organisme de formation : Formelec.

Le Tableau 2 « formation et publics cibles » classe les différents opérateurs de formation en construction. Il présente par opérateur le type de formation proposée, le niveau requis et le public-cible.

Opérateurs de formation	Type de formation	Niveau requis	Public cible
Métiers manuels			
Enseignement secondaire technique de qualification / professionnel	Formation initiale qualifiante de plein exercice ou en alternance	diplôme d'enseignement primaire, secondaire inférieur	Jeunes en âge d'être scolarisé (15 – 18 ans)
Centre d'Education et de Formation en Alternance (enseignement secondaire professionnel à horaire réduit)	Formation initiale qualifiante en alternance	diplôme d'enseignement primaire, secondaire inférieur	Jeunes en âge d'être scolarisé (15 – 18 ans), Jeunes demandeurs d'emploi (+ de 18 ans)
Bruxelles Formation Construction	Formation de base, Formation continue	diplôme d'enseignement primaire ou formation de base	Demandeurs d'emploi, Professionnels
Insertion socioprofessionnelle	Formation initiale qualifiante en alternance	diplôme d'enseignement primaire	Demandeurs d'emploi et jeunes en rupture sociale
Enseignement de Promotion Sociale	Formation initiale qualifiante ou non à horaire décalé, Formation continue		Professionnels, demandeurs d'emploi, enseignants
Espace Formation PME	Formation initiale qualifiante en alternance, Formation continue	diplôme de secondaire inférieur, secondaire supérieur, diplôme supérieur	Jeunes en âge d'être scolarisé (15 – 18 ans), Etudiants, Professionnels
Formelec	Formation continue		Electriciens
Formation au métier d'ingénieur, architecte et consultant			
Enseignement supérieur de type court / de type long / universitaire	Formation initiale qualifiante de plein exercice	secondaire supérieur	Etudiants

Tableau 2: formation et publics cibles

Explication des différents types de formation :

- **Formation initiale qualifiante de plein exercice**

Formation à temps plein dont la durée varie entre 3 à 5 ans.

Cette formation est donnée en exclusivité en établissement scolaire, universitaire.

- **Formation initiale qualifiante en alternance**

Formation à temps plein basée sur un contrat de travail. La durée du contrat varie entre 12 à 24 mois dépendant du métier choisi. Ce contrat n'est pas renouvelable.

La répartition de l'alternance se partage entre 60 à 80% de pratique sur chantier et 40 à 20% de théorie au centre de formation.

- **Formation de base**

Formation donnée par Bruxelles Formation (BF).

La durée des formations varie entre 30 à 40 semaine de formation théorique à laquelle s'ajoute 4 semaines de stage sur chantier.

- **Formation continue**

Formation de courte durée, en général elle ne dépasse pas les 15 jours. Formation spécifique, complémentaire ou de perfectionnement.

Le tableau 3 reprend le nombre de personnes formées en RBC pour les métiers manuels de la construction hors électriciens pour l'année académique 2005-2006¹.

Type de formation	Nombre de personnes formées 2005-2006
Formation de plein exercice	192
Formation en alternance	45
Formation de base	84
Formation continue	1505
Total	1826

Tableau 3: Formation et publics cibles

¹« Chiffres clés du secteur de la construction » données du FFC datées du 15/03/2007

ETAPE 1 DESCRIPTION ET ÉVOLUTION DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

Dans cette première étape, après avoir introduit les tendances et enjeux du secteur de la construction, nous rendons compte de l'évolution quantitative de l'emploi à 5 ans dans ce secteur en Région Bruxelles Capitale.

1.1 Approche méthodologique

Pour estimer l'évolution quantitative du secteur de la construction nous avons établi différents scénarii d'évolution du secteur de la construction en RBC. Deux approches furent privilégiées :

- une approche fondée sur l'évolution des permis de bâtir (basée sur l'évolution du parc immobilier en RBC depuis 1996, ainsi que sur les résultats de l'étude réalisée par le Ceraa sur le potentiel de développement des bâtiments passif et rénovation passive).
- Une seconde approche s'est basée sur l'évolution des travailleurs dans le secteur de la construction.

Deux scénarii de référence furent ainsi retenus ; ces scénarii nous permettant d'estimer par extrapolation, l'évolution du secteur de la construction par métier.

1.2 Tendances et enjeux

La construction durable (écoconstruction, efficacité énergétique) représente un enjeu de plus en plus incontournable pour les entreprises, qu'elles soient maîtres d'ouvrage ou, naturellement, acteurs du secteur de la construction. En Europe, **les réglementations sur les bâtiments se font de plus en plus contraignantes** (PEB, RT 2005, désamiantage, apparition des certificats d'économie d'énergie, les diagnostics de performance énergétique pour les bâtiments ou des fiches de déclaration environnementale et sanitaire pour les matériaux...), La construction durable devient ainsi dans certains cas une nouvelle condition pour pouvoir acheter un terrain (logement social), obtenir un permis de construire ou décrocher un marché et certaines collectivités encouragent les bâtiments plus écologiques (accélération de l'obtention du permis de construire, crédit d'impôts, etc.).

Dans un objectif de développement durable, qui suppose de prendre en compte de manière globale des objectifs environnementaux, sociaux et économiques, **des outils méthodologiques** se multiplient pour aider les maîtres d'ouvrage à organiser leur démarche². Bien que de natures différentes, la démarche HQE en France ou les standards BREEAM en Angleterre, LEED aux USA, Minergie en Suisse, PassivHaus en Allemagne, etc. permettent ainsi d'identifier les enjeux à prendre en compte dans le projet immobilier et de les hiérarchiser en fonction du contexte (stratégie, localisation, type de bâtiment, etc.)

>> Spécificités en Région de Bruxelles-Capitale

En 2003, la facture énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale s'élevait à quasiment 1,6 milliards € lorsque le cours moyen du pétrole était de 29 \$. Début 2008, les cours atteignent 100 \$. La performance énergétique du parc immobilier est en effet très mauvaise à Bruxelles: en terme d'isolation, par exemple, le bâti accuse un très net retard par rapport aux autres pays européens. En effet, **les trois quarts des émissions de gaz à effet de serre à Bruxelles proviennent des bâtiments**, essentiellement de leurs installations de chauffage. L'isolation dans les habitations bruxelloises est encore embryonnaire : sur les quelques

² Construction durable : De la théorie à la pratique, Agence Utopies 2007.

478.000 logements, 40% n'ont pas de double vitrage, 69% n'ont pas de toitures isolées, 85% n'ont pas de murs isolés et 76% n'ont pas de conduites isolées³. Dès lors, le potentiel d'amélioration environnementale et énergétique des bâtiments est énorme. Ces améliorations peuvent générer un triple dividende : économique (en terme d'emplois), social (en terme de pouvoir d'achat) et environnemental (en terme de protection de la santé).

La construction/rénovation à Bruxelles, avec son marché annuel de 780.000 m2 construits/rénovés, inclue 25.000 emplois salariés (personnel administratif inclus). Ce secteur est confronté à une pénurie structurelle en main d'oeuvre qualifiée : à peine plus de la moitié de la main d'oeuvre occupée dans la construction à Bruxelles sont des Bruxellois (56%). L'industrie belge de l'isolation thermique montrait pourtant récemment que 30.000 emplois pouvaient être créés pendant 10 ans en Belgique, simplement en mettant en oeuvre un programme ambitieux d'isolation thermique permettant de réduire de 75% les besoins en énergie de la moitié du parc de logements belge.

1.3 Evolution quantitative des emplois dans le secteur de la construction

1.3.1 Choix des scénarii d'évolution du secteur de la construction

Afin d'appréhender l'évolution du secteur de la construction en Région Bruxelles capitale nous nous sommes focalisés sur deux approches : une première approche liée à l'évolution du parc immobilier et des permis de bâtir ; une seconde approche sur l'évolution du nombre d'emplois (sur base de la nomenclature NACE).

>> Evolution du secteur en terme de permis de bâtir

La Région de Bruxelles-Capitale compte actuellement 193.821 bâtiments résidentiels pour 543.172 logements⁴. En 2007, cela correspond à un parc immobilier équivalent à 62.305.083 m². La figure 1 présente l'évolution du parc immobilier en RBC entre 1999 et 2007 (données INS). On remarque une évolution annuelle, depuis 10 ans, de 0,06% du nombre de bâtiments et de 1,01 % du nombre de logements. Cette évolution s'est accélérée ces deux dernières années avec une augmentation annuelle des logements de 1,56%.

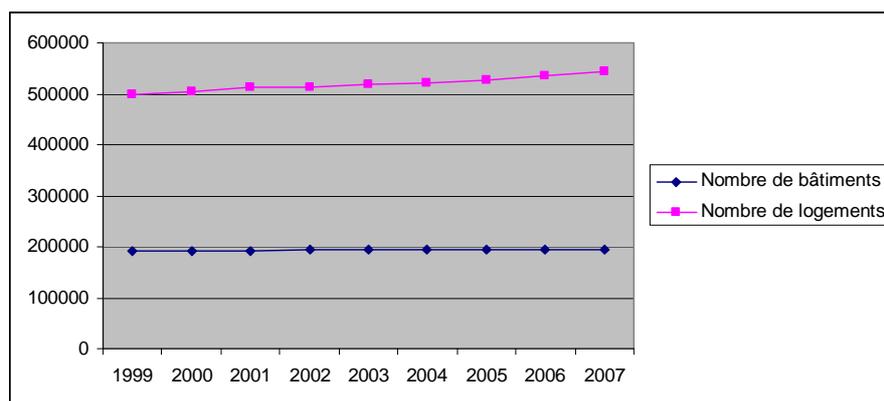


Figure 1 Evolution du nombre de bâtiments et de logements en RBC

La figure 1 reprend la répartition par affectation selon les surfaces totales⁵.

³ Emploi et construction durable en région bruxelloise, Hugues Latteur, Etopia 2005

⁴ INS, Ecodata, les bâtiments selon le cadastre par année et par région

⁵ L'application des principes de la maison passive en Région de Bruxelles-Capitale, CERAA (2008)

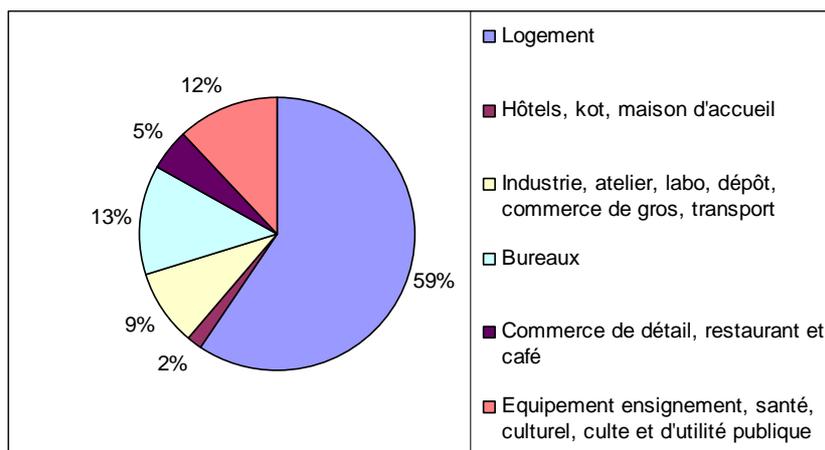


Figure 2 Répartition par affectation selon les surfaces totales

La figure 2 retrace l'évolution des permis de bâtir entre 1996 et 2006⁶. On remarque que le nombre de permis de bâtir est en diminution pour le non résidentiel. Pour ce qui concerne le résidentiel, le nombre de permis de bâtir est en augmentation de 2,7% par an sur 10 ans pour la construction et de 3,6% pour la rénovation, avec une augmentation annuelle de 17% pour la rénovation depuis 2002.

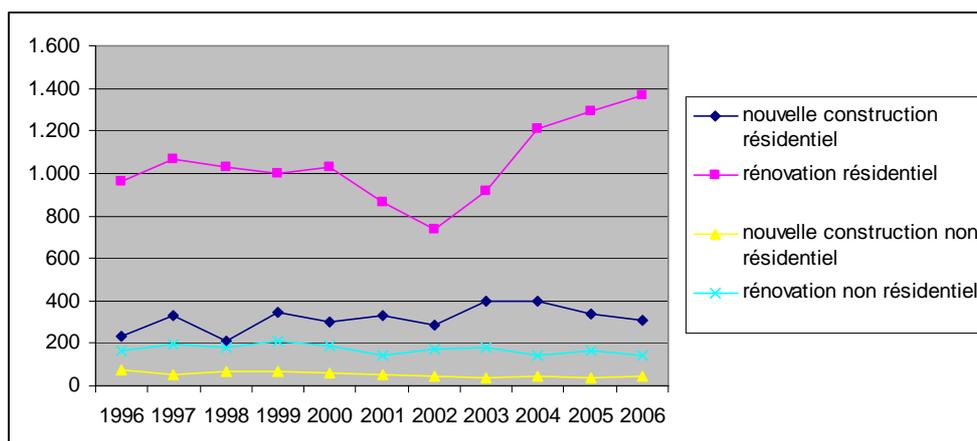


Figure 3 Evolution du nombre de permis de bâtir entre 1996 et 2006

Le tableau 4 extrapole deux scénarii d'évolution annuelle de la construction à partir de l'évolution passée des permis de bâtir relatifs aux bâtiments en RBC :

- Le premier scénario sur base de l'évolution des 10 dernières années
- Le second scénario se base de l'évolution des 4 dernières années

Scénario	Nouvelle construction résidentielle	Rénovation résidentielle	Nouvelle construction non résidentielle	Rénovation non résidentielle	Moyenne
1) Evolution annuelle PB 10 ans	102,7%	103,6%	95,2%	98,2%	102,6%
2) Evolution annuelle PB 4 ans	101,5%	116,9%	100,0%	94,3%	110,6%

Tableau 4 Evolution annuelle des permis de bâtir relatifs aux bâtiments en RBC

⁶ INS, Ecodata, Evolution des permis de bâtir en RBC 1996-2006

L'étude menée actuellement par le Centre d'Etude, de Recherche et d'Action en Architecture (CERAA) sur l'application des principes de la maison passive en Région de Bruxelles-Capitale extrapole l'évolution future de la construction et de la rénovation au niveau résidentiel. Sur base des données de la SiTEX, des données statistiques sur l'évolution des permis d'urbanisme et sur base de l'enquête socio-économique générale de 2001 de l'INS, l'étude a ainsi estimé l'évolution du secteur selon trois scénarii : Un premier scénario constant « **business as usual** » basé sur les chiffres constant de 2006 ; un scénario constant **optimal** qui multiplie la situation « *business as usual* » par un coefficient de 1,25% pour la construction neuve et 1,5% pour la rénovation ; un scénario constant **minimal** anticipant un ralentissement du rythme selon un coefficient de 0,8% pour la construction neuve et de 0,9% pour la rénovation des données de la situation « *business as usual* ». La figure 4 reprend le scénario « *business as usual* » du CERAA jusqu'en 2012.

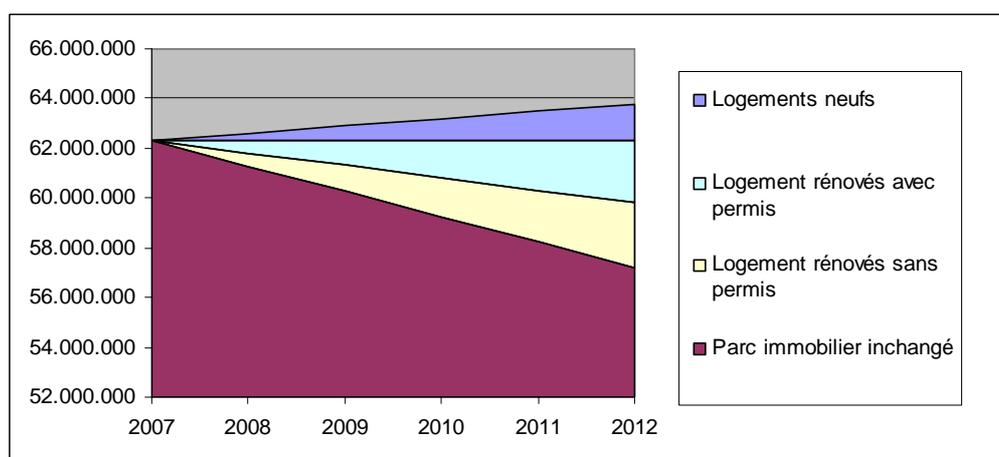


Figure 4 Evolution du parc immobilier bruxellois jusqu'en 2012

Le Tableau 5 reprend les trois scénarii d'évolution de la construction proposé par le CERAA. Sur base des hypothèses du CERAA nous obtenons un taux d'évolution annuel du secteur résidentiel.

Scénario	Nouvelle construction résidentielle	Rénovation résidentielle	Moyenne
Evolution annuelle scénario <i>business as usual</i>	100,0%	100,0%	100,0%
Evolution annuelle scénario minimal	97,8%	99,0%	98,4%
Evolution annuelle scénario optimal	102,3%	104,1%	103,2%

Tableau 5 Scénario d'évolution du CERAA

>> Evolution du secteur en terme de nombre d'emplois

La seconde approche pour évaluer le nombre d'emplois par métier dans la construction en RBC se base sur l'évolution du nombre d'emplois établis selon la nomenclature NACE. La figure 5 ci-dessous retrace pour le code NACE de la construction (CODE 45) l'évolution des employés et ouvriers relatifs aux sièges d'exploitation situés en RBC⁷. On remarque ainsi une augmentation annuelle de 2,3% des employés et de 1,1% des ouvriers sur 10 ans.

⁷ Confédération de la construction, salariés et ouvriers en RBC par établissement

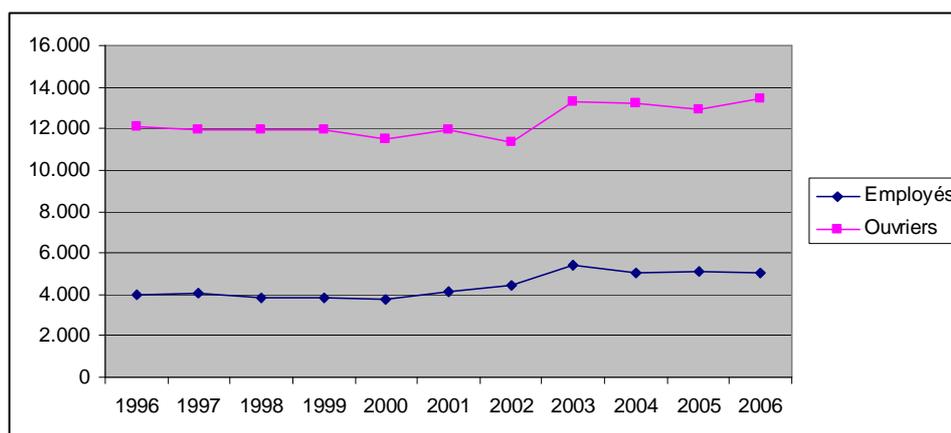


Figure 5 Evolution des employés et ouvriers en RBC entre 1996 et 2006

Le tableau 6 extrapole deux scénarii d'évolution annuelle de la construction à partir de l'évolution passée des emplois relatifs aux sièges d'exploitation en Région Bruxelles Capitale :

- Le premier se base sur l'évolution passée des 10 dernières années
- Le deuxième se base sur l'évolution passée des 4 dernières années

	Employés	Ouvriers	Moyenne
Evolution annuelle emploi 10 ans	102,3%	101,1%	101,4%
Evolution annuelle emploi 4 ans	103,2%	104,3%	104,0%

Tableau 6 Evolution annuelle des emplois par siège d'exploitation en RBC

>> Synthèse

Dans la section précédente, nous avons identifié 7 scénarii d'évolution du secteur de la construction en région Bruxelles capitale :

- 2 scénarii à partir de l'évolution passée des permis de bâtir
- 3 scénarii construits par le CERAA
- 2 scénarii basés sur l'évolution passée des emplois

Scénario	Moyenne
Evolution annuelle scénario minimal	98,4%
Evolution annuelle scénario business as usual	100,0%
Evolution annuelle emploi 10 ans	101,4%
Evolution annuelle PB 10 ans	102,6%
Evolution annuelle scénario optimal	103,2%
Evolution annuelle emploi 4 ans	104,0%
Evolution annuelle PB 4 ans	110,6%

Tableau 7 Scénarii d'évolution de la construction

Après comparaison des scénarii d'évolution dans le Tableau 7, nous éliminons 5 scénarii et retenons 2 scénarii de référence pour l'étude :

- Le scénario constant "*business as usual*" comme **scénario minimal**. Ce scénario prend comme point de départ une stagnation au niveau actuel des constructions et rénovations en RBC.
- Le scénario emploi 4 ans comme **scénario maximal**. Ce scénario prend en compte l'évolution de l'emploi dans les sièges d'exploitation bruxellois et l'extrapole aux 5 années à venir.

Nous ne retenons pas le scénario PB 4 ans. Ce scénario considère que le boom immobilier des 4 dernières années en terme de permis de bâtir va encore continuer pendant les 5 prochaines années et qu'il se traduira sur le terrain par la création d'autant d'emplois. Les données sur l'évolution de la conjoncture dans le secteur de la construction en 2007⁸ réalisées par le Conseil Central de l'économie écartent ce scénario, le nombre de construction de logements pour les trois premiers semestres 2007 étant en chute libre (-26.2% par rapport au six premiers mois de 2006), les permis pour les rénovations sont également en baisse. Cependant, pour le Conseil Central de l'économie, le secteur de la construction devrait conserver son niveau d'emploi et l'activité devrait se stabiliser à un niveau de croissance plus lent.

Les deux scénarii prospectifs retenus nous permettent ainsi d'obtenir un delta d'évolution globale du secteur de la construction. Il convient dès lors d'analyser le nombre d'emploi par métier puis, dans un second temps, d'extrapoler ces chiffres à partir des scénarii de référence sélectionnés.

1.3.2 Répartition des emplois de la construction par métier

La figure 6 ci-dessous représente la répartition par métier des ouvriers de la construction en RBC⁹. Cette répartition par métier a été réalisée en 2005 par le Fonds de Formation de la Construction sur base de la nomenclature NACE.

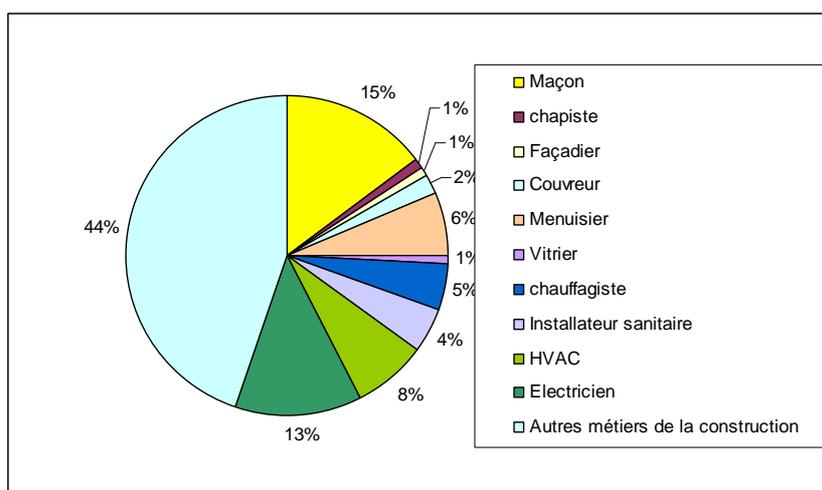


Figure 6 Pourcentage d'ouvriers construction par métier en RBC

Pour faciliter la lecture du graphique, les métiers relatifs au secteur de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique sont listés individuellement. Les autres métiers de la construction sont classés ensemble. Le Tableau 8 reprend les données en chiffre absolu.

Métiers	Effectif 2005
Maçon	2215
Chapiste	165
Façadier	117
Couvreur	283
Menuisier	961
Vitrier	115
Chauffagiste	739

⁸ Conseil Central de L'économie, Evolution de la conjoncture dans le secteur de la construction en 2007 (décembre 2007)

⁹ Fonds de formation de la construction, le secteur de la construction en chiffres par région.

(installation/maintenance)	
Installateur sanitaire	640
HVAC (installation/maintenance)	1160
Electricien	1916
<i>Autres métiers de la construction</i>	<i>6691</i>
Total ouvriers	15002

Tableau 8 Nombre d'ouvriers construction par métier en Région Bruxelles Capitale

Le tableau 9 ci-dessous présente le nombre d'employés en bureaux d'architecture et bureau d'étude actif dans la construction en région Bruxelles Capitale.

Métiers	Effectif 2005
Bureau d'architecte	1747
Etudes techniques et activités d'ingénierie	1146

Tableau 9 Nombre d'employés architecture/bureaux d'études en Région Bruxelles Capitale

>> Evolution du secteur par métier, 2005-2012

Le Tableau 10 extrapole à horizon 2012 les données 2005 des emplois relatifs aux métiers de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique en Région de Bruxelles-Capitale à partir des scénarii d'évolution minimal, et maximal.

Métiers	2005	2012	
		minimal	maximal
Maçon	2,215	2,215	2,915
Chapiste	165	165	217
Façadier	117	117	154
Couvreur	283	283	372
Menuisier	961	961	1,265
Vitrier	115	115	151
Chauffagiste (installation et maintenance)	739	739	972
Installateur sanitaire	640	640	842
HVAC (installation et maintenance)	1160	1,160	1,526
Electricien	1916	1,916	2.521
Architecte	1,747	1,747	2,299
Etudes techniques et d'ingénierie	1,146	1,146	1,508
TOTAL	11,204	11,204	14,744

Tableau 10 Evolution des emplois dans le secteur de la construction en fonction des scénarii de référence

Le scénario maximal indique qu'à horizon 2012, le secteur devrait connaître une augmentation de 3.540 emplois dans les métiers en lien avec l'écoconstruction et l'efficacité énergétique. Parmi les métiers manuels, maçons, électriciens et menuisiers devraient voir leur effectif augmenter respectivement de 700, 605 et 304 personnes.

La figure 7 reprend l'évolution annuelle du nombre d'emplois dans le secteur de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique en RBC à partir des scénarii d'évolution minimal, et maximal.

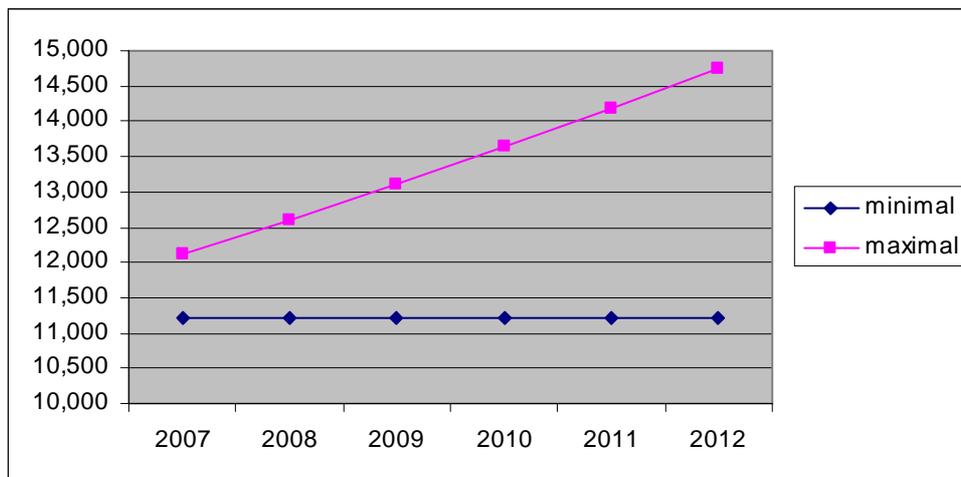


Figure 7 Evolution annuelle des emplois dans la construction en fonction des scénarii de référence

Ces deux scénarii serviront à évaluer en étape 2 l'évolution des carences en main d'œuvre par métier à horizon 2012.

1.4 Synthèse : Evolution du secteur de la écoconstruction et l'efficacité énergétique 2005-2012

- Le secteur de la construction en RBC devrait évoluer, selon un scénario maximal, de **4% par an dans les 5 prochaines années.**
- Parmi les 15.000 ouvriers et les 2.900 architectes/bureaux d'études actifs aujourd'hui dans le secteur de la construction en RBC, **11,200 professionnels sont potentiellement concernées par les domaines de l'efficacité énergétique et l'écoconstruction concernent**
- D'ici à 2012, le secteur pourrait connaître, selon le scénario maximal, **une augmentation de 3.540 emplois dans les métiers en lien avec l'écoconstruction et l'efficacité énergétique.**

ETAPE 2 RELEVÉ DES CARENCES EN MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE EN ECO-CONSTRUCTION

Dans cette section, nous rendons compte de l'évolution des besoins en main d'œuvre dans le secteur de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique en RBC.

2.1 Approche méthodologique

- Pour estimer les besoins en main d'œuvre du secteur de la construction, nous présentons dans un premier temps **l'état actuel des fonctions critiques dans le secteur de l'écoconstruction en RBC**. Ces données proviennent des études de Actiris¹⁰ et de Federgon¹¹ (fédération des entreprises d'intérim) et sont corroborées par les interviews et panels de professionnels.
- En second lieu, **nous évaluons comment le marché évolue vers plus d'efficacité énergétique et d'écoconstruction**. Les tendances des grands donneurs d'ordres institutionnels et privés, ainsi que l'impact des politiques mises en place en RBC sur l'emploi en écoconstruction et l'efficacité énergétique (directive sur la Performance Énergétique des Bâtiments, projets en cours ou prévus des grands donneurs d'ordre institutionnels, primes Énergie en RBC, autres appels à projets...) sont présentés.
- Nous présentons les résultats obtenus sous forme de tableaux synthétiques, reprenant par métier et actions concernés, **l'évolution des besoins en main d'œuvre qualifiée pour la période 2008-2012**.

2.2 Carences actuelles en main d'œuvre : analyse des fonctions critiques

Si des entreprises parviennent sans problèmes à pourvoir leurs postes vacants dans les temps impartis, pour certains métiers, professions ou fonctions, des difficultés subsistent. Ces professions sont répertoriées comme fonctions critiques. Les professions répertoriées comme fonctions critiques se signalent par une durée d'ouverture relativement plus longue (en 2006, la durée médiane était de 1,2 mois) et un taux de satisfaction inférieur au taux de satisfaction de l'ensemble des offres reçues (en 2006, celui-ci s'élève à 72,5%).

12 fonctions critiques sont pertinentes dans les métiers en lien avec l'écoconstruction et l'efficacité énergétique. Nous pouvons les classer en 4 grandes familles :

- Architecte
- Ingénieur civil et industriel en construction, électromécanique et électricité
- Graduat en construction, électromécanique, électricité, chauffage et technique du froid
- Electricien menuisier, couvreur et chauffagiste

Le Tableau 11 présente les fonctions critiques relevées par Actiris de 2004 à 2006 et par Federgon en 2004.

¹⁰ Analyse des fonctions critiques en RBC, Actiris, 2004, 2005 et 2006

¹¹ Fonctions critiques, enquête auprès des consultants en intérim, Federgon, 2004

Métiers critiques	Actiris	Federgon
Architecte	X	
Ingénieur civil et industriel en construction	X	
Ingénieur civil et industriel en électromécanique	X	
Ingénieur civil et industriel électricité	X	
Graduat en construction	X	X
Graduat en électromécanique	X	X
Graduat en électricité	X	X
Graduat en chauffage et techniques du froid	X	X
Electricien	X	X
Couvreur	X	
Chauffagiste	X	
Menuisier	X	X

Tableau 11 Fonctions critiques relevées par Actiris et Federgon

>> Quantification des besoins en main d'œuvre

En 2006, en terme absolu, le secteur de la construction enregistrait le nombre le plus élevé de fonctions critiques en Région Bruxelles Capitale.

La Figure 8 relève le nombre d'offres d'emploi non satisfaites à Actiris de 2004 à 2006. On remarque l'importance des offres d'emploi plus qualifiées – ingénieur et graduat – non satisfaites.

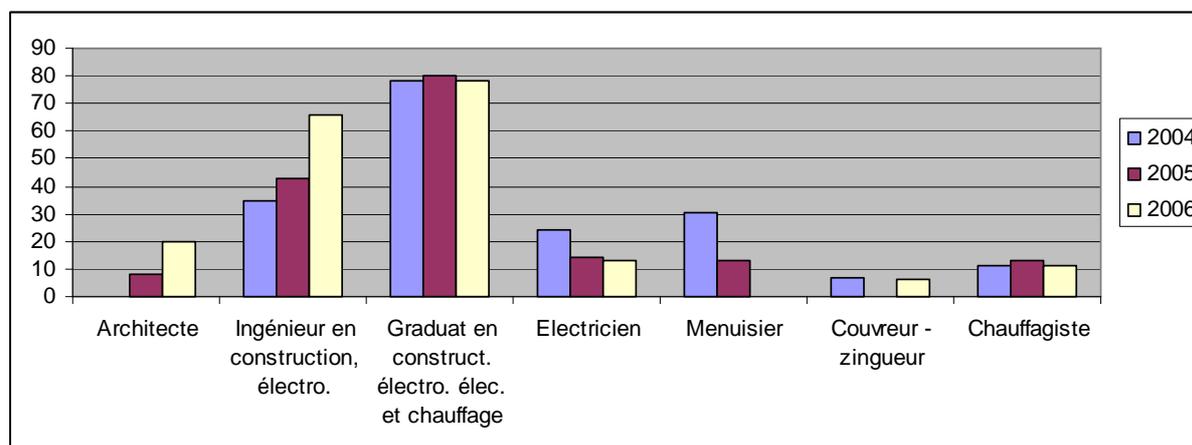


Figure 8 Nombre d'offre d'emploi non satisfaites à Actiris de 2004 à 2006

Ces données Actiris sont cependant à remettre en perspective. Si on rapporte, par métier, ces offres d'emploi non satisfaites au nombre de travailleurs en RBC, on arrive à un taux relativement faible de 1,3% pour les électriciens, 1,5% pour les chauffagistes et de 2% pour les couvreurs.

>> Causes actuelles des carences en main d'œuvre

L'existence de difficultés de recrutement n'est pas nécessairement liée à des pénuries sur le marché du travail. D'autres éléments, outre le manque de candidats aux postes vacants, interviennent (par exemple, l'écart entre les exigences de l'employeur et le profil des chercheurs d'emploi, en terme d'expérience ou de qualifications spécifiques).

Les causes des carences en main d'œuvre avancées par Actiris et Federgon sont classées en trois facteurs :

- **Pénuries d'ordre quantitatif** : il y a un manque de candidats pour une profession déterminée.
- **Pénuries d'ordre qualitatif** : les candidats ne répondent pas aux exigences en matière de formation, d'expérience, de connaissances linguistiques, d'attitudes ou de traits de personnalité.
- Pénuries s'expliquant par des **conditions de travail défavorables** liées aux salaires, aux horaires, à la pénibilité ou au danger.

Selon Federgon, **30% des fonctions critiques sont ainsi liés à des problèmes de manque de formation**, de connaissance et de compétence (figure 9). Le niveau de scolarisation des jeunes sortant de l'école constitue un frein à l'embauche. 44.6% des jeunes inscrits dans cette catégorie sont faiblement qualifiés, alors que les besoins du secteur de la construction en travailleurs qualifiés se font de plus en plus grands¹².

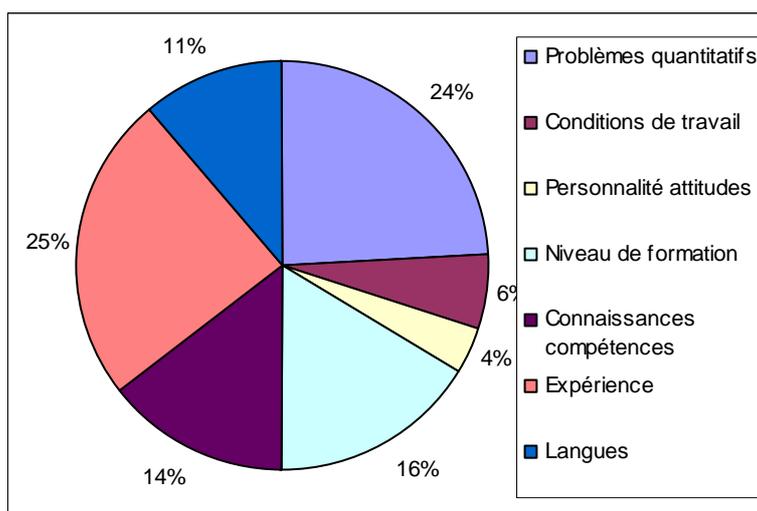


Figure 9 causes des besoins en main d'œuvre pour Federgon

Actiris précise l'origine de ces fonctions critiques par métier.

- **Architecte** : Fonction critique depuis 2001. La moitié des offres d'emploi proviennent des pouvoirs locaux ou régionaux. Une attestation de bilinguisme est souvent demandée. Le niveau de connaissance spécifique et d'expérience ne répond pas toujours aux exigences des employeurs.
- **Ingénieur civil et industriel en construction, électromécanique et électricité** : Fonctions critiques depuis 1998. Il est généralement demandé aux candidats de disposer de compétences spécifiques ou de diplômes supplémentaires ainsi que d'une certaine expérience. Les exigences linguistiques constituent également un frein au recrutement des ingénieurs. Il n'est pas rare que le trilinguisme soit requis.

¹² Evolution du marché du travail bruxellois: entre dynamisme et dualité, Observatoire bruxellois du marché du travail et des qualifications, novembre 2000

- **Technicien en construction, électromécanique, électricité, chauffage et technique du froid (HVAC).** Fonctions critiques depuis 1998. Ce sont des pénuries d'ordre qualitatives. Les chercheurs d'emploi ne disposent pas de l'expérience requise, ni des connaissances spécifiques. Le bilinguisme est également un critère de sélection important, de même que l'esprit client. Pour les techniciens en construction et chauffage et technique du froid, il y a également des pénuries d'ordre quantitatives. Pour les métiers techniques, l'arrivée sur le marché de jeunes diplômés ces dernières années est inférieure à la demande du marché. Ceci s'explique par les préjugés tenaces concernant l'enseignement technique et le peu d'intérêt des populations féminines pour la science et la technique.
- **Couvreur :** Fonction critique depuis 2000. Ce sont des pénuries d'ordre quantitatives. De plus, les chercheurs d'emploi ne maîtrisent pas (ou peu) les différentes techniques et matériaux. En effet, le couvreur en toiture procède également aux travaux d'isolation du toit, à la pose de la sous-toiture et du latis, installent des fenêtres de toit, des panneaux solaires et des systèmes de ventilation. Par ailleurs, les contraintes physiques et l'image négative de la profession découragent les candidats potentiels.
- **Installateur en chauffage central :** Fonction critique depuis 2000. Les conseillers emplois évoquent un problème d'ordre qualitatif. Les employeurs exigent une certaine expérience professionnelle et de solides connaissances : entre les différentes installations (mazout, gaz et solaire), en domotique, des différents types de radiateur, convecteur, thermostats, chauffage par le sol et par air chaud, installation de système de ventilation ou calcul des pertes de chaleur. Le Forem¹³ épingle les mêmes pénuries pour les installateurs et les mainteniciens (entretien et maintenance) des systèmes thermiques, climatiques et frigorifiques.
- **Electricien :** Fonction critique depuis 2003. Pénurie d'ordre qualitative vu la variété des tâches à maîtriser par un électricien. Les employeurs demandent la connaissance des normes de sécurité, de la domotique, une expérience professionnelle et le bilinguisme.
- **Menuisier :** Fonction critique depuis 2001. Pénurie qualitative : les conseillers emploi d'Actiris évoquent le niveau de formation, la connaissance des prescriptions en matière de sécurité et d'environnement, l'expérience et le bilinguisme.

Ces carences d'ordre qualitatif se sont vu confirmées lors les entretiens réalisés auprès des professionnels du secteur et des discussions en panels. **La qualité de la formation de base, souvent en inadéquation avec les exigences actuelles du marché** (évolution des méthodes et des technologies) a été relevée à plusieurs reprises.

L'évolution de ces fonctions critiques est fortement corrélée à l'évolution du marché qui se tourne graduellement vers une exigence accrue en terme d'efficacité énergétique et d'écoconstruction. L'impact des grands donneurs d'ordre et l'ensemble des politiques mises en place par la région pour soutenir cette évolution sont autant de facteurs influençant l'évolution des carences en main d'œuvre dans le secteur.

¹³ Forem, détection des métiers/fonctions critiques en 2005/2006, rapport complet 2007

2.3 Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée en écoconstruction et efficacité énergétique : Tendances et impact des incitants politiques

La Région de Bruxelles-Capitale a intensifié au cours de ces dernières années son soutien à la rénovation de la ville tant par l'octroi de primes que par l'organisation de différentes campagnes de sensibilisation auprès des habitants.

Ces politiques sont de 4 types :

- **Dispositions juridiques et réglementaires** : RRU, PEB
- **Financement et fiscalité** : primes, investissements, appels à projets,...
- **Formation des professionnels** : formations IBGE, CDR,...
- **Sensibilisation du grand public** : Défi énergie, permanence du Centre Urbain,...

Ces politiques ont un **impact direct** (primes, directive PEB..) ou **indirect** (campagnes de sensibilisation) sur l'orientation du marché de la construction vers plus d'écoconstruction et d'efficacité énergétique.

La section suivante passe en revue les principales politiques bruxelloises qui ont un impact direct sur la création d'emploi ou l'orientation des entrepreneurs vers l'écoconstruction et l'efficacité énergétique : grands donneurs d'ordre institutionnels, dispositions réglementaires, primes, et appels à projet.

2.3.2 Tendance des grands donneurs d'ordre de la Région Bruxelles Capitale

Dans un premier temps, Les tendances de trois grands donneurs d'ordre institutionnels bruxellois en terme d'efficacité énergétique et d'écoconstruction sont présentées :

- La Société de Logement de la Région Bruxelloise (SLRB)
- Le plan régional du logement
- La société de développement de la Région Bruxelloise (SDRB)

Ces tendances sont comparées à la façon dont les grands donneurs d'ordre privés évaluent le marché vers plus d'efficacité énergétique.

>> La Société de logement de la Région Bruxelloise (SLRB)

La SLRB est la coupole des 33 sociétés immobilières de service public (SISP) que compte la Région. Les SISP gèrent 38.000 logements en location soit 8% du parc immobilier bruxellois. La SLRB accompagne le plan quadriennal de rénovation 2006 – 2009 mis en œuvre par les SISP. Ce plan est financé à hauteur de 200 millions d'euros. Il suit le plan 2002 – 2005 doté du même montant.

2 grandes priorités ont été retenues :

- Les aménagements permettant les économies d'énergie : remplacement de châssis, isolation et remplacement de chaudière (135 millions €) ;
- La réhabilitation de logements sociaux inoccupés (32 millions €).

217 projets ont été retenus pour 5722 logements rénovés en 4 ans, soit 1.431 logements par an (40 % des permis de bâtir). Début décembre 2007, 30% des travaux étaient engagés. Ces travaux ne sont malheureusement pas soumis au respect d'un standard d'isolation K et de principes d'écoconstruction.

La SLRB a cependant mis sur pied en 2006 une cellule d'aide technique aux SISP dans la réalisation de leurs travaux de rénovation. Cette cellule conseille les SISP dans le respect de standard d'isolation K. Cependant, les réalisations concrètes sont actuellement peu nombreuses. Cette cellule d'aide technique insiste pour que le prochain plan quadriennal porte une cohérence en terme de norme à respecter en matière d'isolation, avec la finalité de diminuer les charges d'énergie des locataires. Dès lors, la SLRB en tant que grand donneur d'ordre n'a que très peu d'influence sur l'évolution du marché vers plus d'écoconstruction et d'efficacité énergétique.

>> Le plan régional du logement

Le plan régional du logement prévoit la mise en chantier à l'horizon 2009 de 5.000 nouveaux logements - 3.500 sociaux et 1.500 moyens- en 3 ans, soit 1.667 logements par an (et près de 50% des permis de bâtir en construction résidentielle). La région y consacre un budget de 540 millions d'euros. Pour atteindre son objectif, la Région n'est pas seule. Elle s'associe avec des opérateurs locaux et régionaux mais aussi avec des propriétaires publics (communes, CPAS, SISP).

La SLRB gère actuellement la mise en chantier de 1436 logements dans le cadre du plan logement, principalement des appartements. **Les principes d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable sont pris en compte dans la construction.** Les logements intègrent la norme K45, certains vont jusque K30. 73% des logements intègrent des panneaux solaires thermiques ; 50% des chaudières haut rendement. 12% des logements sont également équipés de ventilation double flux.

>> La société de développement de la Région Bruxelloise (SDRB)

La mission de rénovation urbaine de la SDRB consiste à produire des logements pour des ménages à revenus moyens dans des quartiers caractérisés par un déficit en construction résidentielle, et ceci dans le but de maintenir ou de ramener les habitants dans la Région. Les différents projets de logements sont réalisés grâce à un partenariat entre le secteur public et le secteur privé. La SDRB met sur le marché entre 260 et 380 nouveaux logements par an, (soit entre 8 et 11% des permis de bâtir ad hoc de 2006). La figure10 reprend les projets de commercialisation prévus à horizon 2011 actuellement.

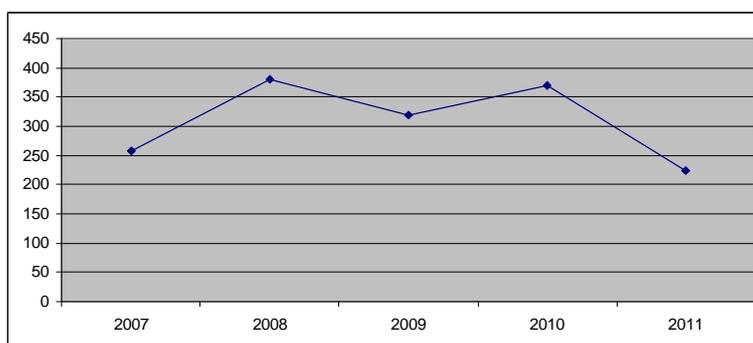


Figure 10 Nombre de logements en prévision par la SDRB

Depuis 2005, la SDRB construit les logements selon les standards basse énergie. 30 logements répondant aux standards énergétique du passif sont prévus rue de Suède. 2 projets de logements collectifs sont à l'étude avec chauffage à cogénération. Néanmoins, la SDRB ne compte pas investir dans les 5 prochaines années dans le solaire thermique ou photovoltaïque, pour des raisons économiques.

>> **Donneurs d'ordres institutionnels vs donneurs d'ordre privés**

CB Richard Ellis (CBRE), société leader de la gérance d'immeubles en Belgique, réalisait fin 2007 une enquête sur les bâtiments durables auprès de 277 entreprises/institutions publiques et de 97 propriétaires en Belgique¹⁴. Cette enquête conclut que 90% des promoteurs sont disposés à investir davantage dans la construction ou la rénovation de bâtiments durables. 65% des promoteurs considèrent en effet que, dans les 5 ans à venir, ils seront à la recherche d'une plus grande performance énergétique pour leurs bâtiments. Bémol cependant, 76% des locataires ne sont pas prêts à payer un loyer plus élevé pour occuper un bâtiment durable...

Les prévisions statistiques de CBRE prévoient 410.000 m² de bureaux construits ou rénovés pour 2008 et de 320.000 m² en 2009. Sur ce montant seulement 20.000 m² (soit 3%) des bureaux seront considérés comme précurseurs (basse énergie/énergie renouvelable) en matière d'écoconstruction et d'efficacité énergétique.

Fortis Real Estate, promoteur qui met sur le marché 65.000 m² de bureaux par an, intègre également une plus grande performance énergétique : contrôle de l'enveloppe et diminution des économies d'énergie. Aucun investissement néanmoins n'est à l'ordre du jour en énergie renouvelable, passif/basse énergie.

2.3.3 Impact des dispositions juridiques et réglementaires

Deux dispositions juridiques et réglementaires sont analysées : la directive sur la Performance Énergétique des Bâtiments (PEB) et le nouveau Règlement Régional d'urbanisme.

>> **La Directive sur la performance énergétique des bâtiments**

La performance énergétique d'un bâtiment est la quantité d'énergie nécessaire pour répondre aux différents besoins liés à une utilisation normale d'un bâtiment (par exemple pour le chauffage, la production d'eau chaude, le refroidissement, la ventilation et l'éclairage).

3 grands secteurs sont concernés par la PEB :

- Les bâtiments neufs et rénovés (demandant un permis d'urbanisme et/ou d'environnement)
- Les bâtiments destinés aux transactions immobilières pour la vente, la location, et les bâtiments publics
- Les installations techniques de production de chaud (chauffage, eau chaude, etc.) et de froid (ventilation, climatisation, etc.)

Les bâtiments neufs et rénovés

La proposition PEB doit accompagner toute demande de permis d'urbanisme et/ou d'environnement, pour un bâtiment neuf ou une rénovation lourde. Elle vise à mettre en place une démarche de conception qui tient compte des exigences PEB dès le début du projet et présente un aperçu des mesures prévues pour répondre aux exigences PEB. Elle est signée par le maître d'ouvrage et par l'architecte. Un conseiller PEB agréé doit veiller à la conformité des travaux. L'agrégation « conseiller PEB » est obtenue à l'issue d'une formation. Bruxelles Environnement contrôle le rapport du conseiller PEB et le respect des exigences énergétiques. Des amendes sont prévues en cas de non respect. Il est prévu une procédure

¹⁴ Etude de durabilité enquête auprès des entreprises belges sur les bâtiments durables, CBRE 2007

simplifiée pour les rénovations simples : pas de conseiller PEB mais une déclaration PEB de l'architecte avant le début du chantier.

L'application de l'Ordonnance, prévue mi-2008, est prévue en plusieurs étapes : les exigences PEB seront renforcées à partir de 2011 (pour les bâtiments neufs : E90 en mi-2008 et E70 en 2011). Pendant 2 ans, une mesure transitoire sera d'application : les architectes pourront être conseiller PEB sans être agréés.

Afin de répondre aux besoins de formation engendrés par la directive, Bruxelles Environnement a d'hors et déjà prévu 2 formations pour ce secteur :

- 6 cycles de formations « conseiller PEB » vont être organisées entre mars et juin 2008. Ces formations durent 5 jours et s'adressent à un public disposant d'un diplôme d'architecte, d'ingénieur civil ou industriel. Un minimum de 50 participants par formation est visé.
- Dans la prolongation de la formation de conseiller PEB, Bruxelles Environnement va mettre sur pied une formation « conception énergie » abordant des aspects plus techniques. 3 cycles de formation de 5 jours sont prévus pour 30 à 40 personnes à destination des concepteurs : architectes, ingénieurs, bureaux d'études. Cette formation est comparable à la formation « *construire avec l'énergie* » organisée en Région Wallonne.

La PEB aura peu d'impact sur les besoins de formations en terme de compétences nouvelles pour les entrepreneurs. Les exigences liées à l'application de la directive exigent un travail plus minutieux en terme de qualité et non en terme de compétences additionnelles. L'application de la directive fait cependant ressortir un besoin de conscientisation et de mise à disposition d'outils via l'organisation de séminaires d'information sur des thématiques précises (ponts thermiques, étanchéité de l'air.)

Bâtiments destinés aux transactions immobilières et les bâtiments publics :

Un certificat de performance énergétique (valable 10 ans) devra être établi par un certificateur PEB lors de toute transaction immobilière d'un bâtiment existant (mise en vente, octroi d'un droit réel, location, leasing immobilier, etc.) et pour tous les bâtiments de plus de 1000 m² qui offrent des services publics situés sur le territoire bruxellois. Pour ces bâtiments, le certificat devra être affiché de manière visible aux endroits de passage (hall,...). 2 types de certificateurs sont nécessaires : le certificateur PEB résidentiel et le certificateur non résidentiel. Ils seront agréés et doivent suivre une formation dédiée. Ces certifications seront d'application dès 2009.

De manière indirecte, les certificats PEB sur les bâtiments à louer ou à vendre pourront influencer, sur le choix d'un bâtiment plutôt qu'un autre (au-delà des critères de localisation et de confort) et donc avoir un impact en terme d'augmentation de l'investissement du propriétaire en isolation.

La directive va créer un besoin de formation pour les certificateurs. On estime le nombre de certificateurs résidentiels envisagés à 250 ETP, et le nombre de certificateurs non résidentiels envisagés à 100 ETP. Le nombre de certificateurs publics est envisagé à 50 ETP.

Installations techniques de production de chaud (chauffage, eau chaude, etc.) et de froid (climatisation)

Une fois la directive appliquée, le placement, le remplacement ou la modification d'une installation technique de production de chaud et de froid devra respecter des exigences de performance énergétique à l'installation et pendant la période d'exploitation. Les installations techniques de production de chaud et de froid devront être contrôlées et entretenues

périodiquement. Il s'agit principalement des chaudières à combustible liquide ou solide non renouvelable et des systèmes de climatisation. Le contrôle devra être effectué par un contrôleur enregistré qui donnera également des conseils et recommandations sur un éventuel remplacement, les modifications possibles et les solutions alternatives. L'entretien devra être effectué par un technicien enregistré. Le contrôle des chauffages sera d'application début 2009. Les systèmes de climatisation et ventilation seront contrôlés à partir de mi-2009.

La directive va créer un besoin de formation pour les contrôleurs PEB et les techniciens PEB à destination des chauffagistes, frigoristes et ouvriers de maintenance. On compte 320.000 chaudières, et 1300 installations de climatisation (pour les bureaux) en région Bruxelles-Capitale. Le nombre de contrôleurs chauffage est envisagé à 500 ETP, puis 150 ETP d'ici 5 à 10 ans. Le nombre de techniciens entretien installations de chauffage envisagés : 500 ETP.

Synthèse :

La directive concerne 440 bâtiments neufs par an, 1280 bâtiments rénovés par an dont 150 d'une surface supérieur à 1000 m² (transformation lourde). L'ordonnance PEB va avoir un impact direct sur :

- sur le développement du secteur de l'efficacité énergétique par l'obligation des maîtres d'ouvrage, des architectes et des entrepreneurs à la prise en compte de la performance énergétique des bâtiments.
- sur la qualité des travaux en terme de performance énergétique et des installations techniques par les contrôles mis en place.
- la charge de travail des architectes pour les bâtiments neuf et rénovés.
- L'apparition de 2 nouveaux métiers : certificateur énergétique et contrôleur des installations techniques. Au delà de ces deux nouveaux métiers, la directive ne devrait pas directement créer d'emplois supplémentaires.

>> **Le règlement régional d'urbanisme**

Depuis 2006, le Règlement Régional d'Urbanisme¹⁵ impose dans son Titre I (*Caractéristiques des constructions et de leurs abords*), à l'article 13, le maintien d'une surface perméable et d'une toiture verdurisée : « *Les toitures plates non accessibles de plus de 100 m² doivent être aménagées en toitures verdurisées* ». Par toiture verdurisée, on entend un complexe léger (surpoids de 30 à 120kg/m² de toiture) et de faible épaisseur permettant l'implantation d'une végétation à croissance lente.

D'autre part, selon l'article 16, il est question de collecte des eaux pluviales : « *dans le cas d'une nouvelle construction, la pose d'une citerne est imposée afin notamment d'éviter une surcharge du réseau d'égouts. Ses dimensions minimales doivent être de 33 litres par m² de surface de toitures en projection horizontale* ».

Le tableau 13 synthétise l'évolution de besoin en carences liées à ces deux actions.

¹⁵ Règlement régional d'urbanisme - <http://www.rru.irisnet.be/>

2.3.4 Impact de la fiscalité et des incitants financiers

Dans cette section, les primes et appels à projets incitant à plus d'écoconstruction et efficacité énergétique sont passés en revue.

>>Les primes Energie

La RBC propose des primes Energie vers 3 groupes cibles : les particuliers, le logement collectif et le secteur tertiaire. Ces primes sont passées de 1.175.000 € en 2004 à un budget de plus de 11.000.000 € en 2007. A cela, il faut ajouter un programme de Sibelga doté de 1.275.000 € annuel à destination des pouvoirs publics. Le budget des primes Energie devrait perdurer au-delà de 2009.

Nous avons sélectionnés ci-dessous les primes en lien avec le périmètre de nos actions en écoconstruction et efficacité énergétique : isolation, chauffage, ventilation, énergie renouvelable et audit énergétique. Ces primes représentent 7.347.000 € de budget, soit 67% du budget total des primes.

Les primes sont à considérer comme un incitant à l'investissement économisant l'énergie. Elles ne représentent qu'un faible pourcentage des travaux réalisés en RBC, sauf en ce qui concerne l'installation de chauffe-eau solaire et de panneaux solaires photovoltaïque.

Selon Sibelga et les entrepreneurs interrogés dans le cadre de l'étude, 100% des maîtres d'ouvrage qui investissent dans le solaire ont recours aux primes Energie.

Pour le photovoltaïque, le marché devrait sensiblement augmenter à moyen/long terme: Si l'on considère l'obligation d'ici à 2020, de répondre aux objectifs européens de la commission européenne en terme de production d'énergie renouvelable (20% au niveau européen 13% au niveau belge), 2% de la consommation d'électricité en région Bruxelles capitale devrait être d'origine renouvelable. Atteindre cet objectif impliquerait l'installation de 257.000 m² de panneaux photovoltaïque sur une période de 10 ans, ainsi qu'une forte mobilisation financière de la Région (100 millions d'euros par an en 2017 à charge des consommateurs, en primes et certificats verts).

Le tableau 12 ci dessous reprend le budget des primes par type d'action. Le tableau 14 synthétise l'évolution des carences en main d'œuvre d'ici à 2012 liée aux primes.

Ménages bruxellois	Budget
Chaudière HRTOP	500.000 €
Chaudière HR +	100.000 €
Chauffe-eau solaire ecs	375.000 €
Isolation sol, toit, murs extérieurs	400.000 €
Toiture verte	50.000 €
Régulation thermique	300.000 €
Vitrages super isolants	1.500.000 €
Pompe à chaleur	25.000 €
Habitation passive	100.000 €
Photovoltaïque	50.000 €
TOTAL	3.400.000 €

Tertiaire / industrie	Budget
Audit énergétique/Etude de faisabilité/Etude de conception énergétique	400.000 €
Chaudière HR	280.000 €

Régulation thermique	140.000 €
Chauffe-eau solaire ecs	200.000 €
Cogénération	150.000 €
TOTAL	1.170.000 €
Logement collectif	
Budget	
Audit énergétique/Etude de faisabilité/Etude de conception énergétique	350.000 €
Cogénération	100.000 €
Solaire thermique	230.000 €
Isolation	400.000 €
Chaudières et régulation	330.000 €
Régulation thermique	132.000 €
Pompe à chaleur	50.000 €
TOTAL	1.592.000 €
Pouvoirs publics	
Budget	
Audits éclairage	60.000 €
Réalisations éclairage	640.000 €
Réalisations HVAC	485.000 €
TOTAL	1.185.000 €

Tableau 12: Primes en région Bruxelles Capitale

>> Appel à projet Bâtiments exemplaires

En mai 2007 la Région de Bruxelles Capitale a lancé un premier appel à projet pour la conception et la réalisation de bâtiments exemplaires sur le plan énergétique et environnemental.

L'objectif de cet appel à projet, reconduit annuellement, est de voir se réaliser des bâtiments qui atteignent un haut niveau de performance énergétique et environnemental tout en restant dans des logiques de reproductibilité technique et de rentabilité financière acceptables dans une démarche exemplative.

La Région de Bruxelles Capitale soutient la réalisation de bâtiments exemplaires à travers trois moyens :

- Une aide financière de 7 Millions € tant pour la conception que pour la réalisation de bâtiments exemplaires (10 €/m² pour les équipes de conception (architectes et bureaux d'études); 90 €/m² pour le maître d'ouvrage)
- Un accompagnement technique pour aider les auteurs de projets à atteindre des objectifs de qualité
- Une mise à l'honneur des concepteurs et des bâtiments retenus.

Les projets sont sélectionnés sur différents critères (reproductibilité des solutions envisagées, rentabilité de l'effort consenti, la philosophie du projet par rapport à son environnement..), la performance énergétique du bâtiment et la performance environnementale (récupération d'eau de pluie, toiture verte, écomatériaux, confort acoustique, minimisation des déchets...) étant essentiels.

En 2007, 39 projets ont été sélectionnés représentant 128.470 m² de bâtiments :

- Bureaux et commerce : 64.213 m² (8 projets)
- Logement privé : 24.101 m² (15 projets – 370 logements)
- Logement public : 8.189 m² (8 projets – 57 logements)
- Equipements collectifs : 31.967 m² (8 projets)

100 logements répondent au standard passif (15.400 m²) mais aussi des bureaux, des écoles, des crèches pour 17.000 m². Soit un changement de tendance du marché très important. (En 2007, 4 bâtiments en région bruxelloise étaient construits selon les normes du passif).

400 logements sont construits ou rénovés en basse énergie intégrant diverses techniques d'efficacité énergétique (puit canadien, la ventilation double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait, chauffage au bois, cogénération, réseau de chaleur, photovoltaïque, solaire thermique, toiture verte intensive et extensive, récupération d'eau pluie).

Le volume des projets exemplaires qui vont se réaliser suite à cet appel 2007 est suffisant pour influencer le secteur de la construction. Selon le cabinet de la Ministre de l'Environnement et de l'Energie, cette tendance devrait se poursuivre dans les années à venir pour atteindre 300.000 m² de constructions/rénovations annuelle en basse énergie d'ici 2012. La tendance se confirme tant sur les grands donneurs d'ordre institutionnels (commune de Schaerbeek, Jette, Evere, SDRB) que privés (green immo, JCX).

Ce changement de cap annoncé laisse engendrer un besoin de formation évident, tant pour maîtriser une technique (isolation, ventilation) que pour combattre des idées reçues (architectes). Le tableau 14 synthétise l'impact de l'évolution de la construction vers une efficacité énergétique accrue en terme de carences en main d'œuvre qualifiée.

>> Plan Cogénération

La cogénération est la production combinée de chaleur et d'électricité. Le dimensionnement d'une cogénération se fait sur base des besoins en chaleur. En 2006, la Région Bruxelles Capitale comptait **22 installations de cogénération** totalisant 17,58 MWh.

L'étude sur le potentiel de développement de la cogénération établit que 750 établissements, en fonction de leur consommation de chaleur et d'électricité, ont un potentiel économiquement rentable pour l'installation d'une cogénération. Les établissements susceptibles d'en installer appartiennent au secteur tertiaire (1.300 établissements), industriel (200) et au logement collectif (70). Si l'on extrapole à tous les établissements de la Région bruxelloise, la cogénération pourrait produire de manière rentable 492 millions de kWh d'électricité (soit 9% de la consommation régionale ou encore la consommation de 150 000 ménages bruxellois).

Début 2008, 80 projets de cogénération, à divers stades de développement, dont une trentaine de bureaux, sont lancés. Si la grande majorité des études de pertinence ne permettent pas d'arriver concrètement sur une mise en chantier, le facilitateur cogénération estime cependant que d'ici 2010, 50% des études déboucheront sur une réalisation concrète.

Reste cependant un travail important de sensibilisation et d'information à faire notamment au niveau des bureaux d'études, la cogénération n'étant pas encore systématiquement évaluée dans les options d'amélioration énergétique, même là où elle aurait tout son sens.

2.3.5 Tableaux synthétiques d'augmentation de main d'oeuvre qualifiée par métier

Les tableaux suivants synthétisent l'ensemble des incitants ayant un impact sur l'évolution quantitative des besoins en main d'oeuvre qualifiée dans le secteur de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique à horizon 2008-2012.

Ces besoins en main d'oeuvre sont listés, pour les métiers concernés en écoconstruction, par type d'action (ex : poser un panneau photovoltaïque).

Pour chaque action, **une évolution annuelle (de 2008 à 2012) est estimée:**

- en terme d'augmentation de m2 construits/rénovés en région de Bruxelles Capitale **ou**
- en terme d'augmentation du chiffre d'affaires lié à cette action.

Nous faisons le lien entre d'une part l'augmentation du nombre de m2 construits/rénovés ou l'augmentation en terme de chiffre d'affaires par action et d'autre part, l'augmentation des carences en main d'oeuvre (ETP) par action.

L'augmentation de ces carences en main d'oeuvre par action est établie par année (2008-2012) selon les deux scénarii d'évolution du secteur établis en étape 1.

Afin d'estimer le nombre d'équivalents temps plein à créer pour un million € d'augmentation de chiffre d'affaires, nous nous basons sur le modèle développé par RDC-Environnement dans le cadre de l'étude sur l'impact d'une orientation plus durable de la construction sur l'emploi. **L'étude menée par RDC Environnement¹⁶ a évalué le chiffre d'affaire nécessaire à la création ou au maintien d'un emploi temps plein (ETP) à 60.000 € pour un emploi ouvrier et 85.000 € pour un emploi d'architecte ou de bureau d'étude.** L'étude a également évalué la part de main d'oeuvre nécessaire à une action en écoconstruction et efficacité énergétique. La figure 11 détaille le résultat par action.

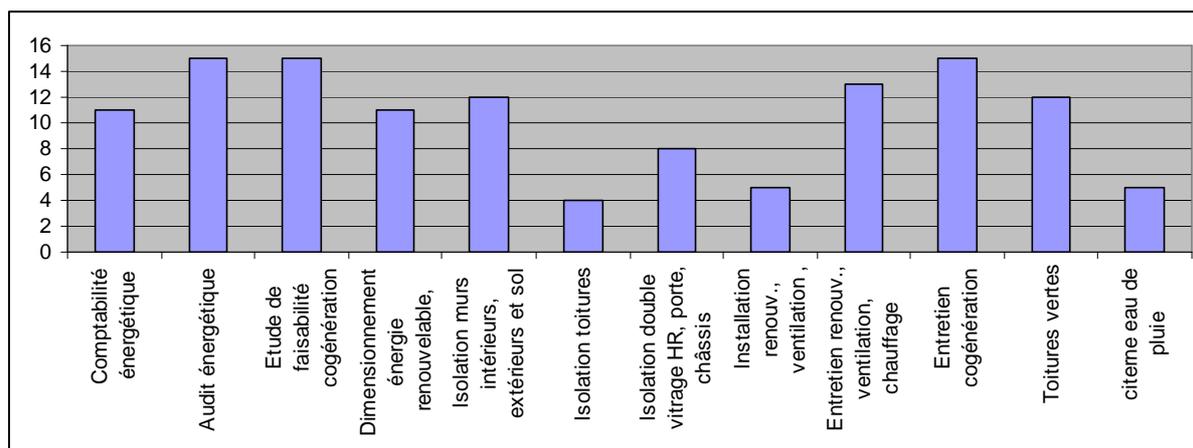


Figure 11 Nombre d'emplois créés par million d'euros de chiffre d'affaires

¹⁶ Inventaire des emplois dans la construction et l'impact d'une orientation plus durable de la construction sur l'emploi. RDC-Environnement. 2004.

>> Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée liées directement à l'application de la directive PEB

Pour les conseillers PEB, nous partons de l'hypothèse que la PEB va concerner 45% du marché de la construction en 2010 en RBC, 30% en 2009 et 20% en 2008. Nous prenons l'hypothèse que le nombre d'architectes souhaitant devenir conseiller PEB est proportionnel.

Le calcul des besoins en main d'œuvre pour les certificateurs PEB, les contrôleurs et les techniciens PEB proviennent des estimations de Bruxelles Environnement :

- Pour la certification bâtiments résidentiels : 70 000 biens devront être certifiés par an, à raison d'1/2 à 1 jour par certification. Nombre de certificateurs résidentiels envisagés : 250 ETP
- Pour la certification des bâtiments non résidentiels : 8 000 biens sont à certifier par an, à raison d'un 1 jour et demi par certification - nombre de certificateurs non résidentiels envisagés : 100 ETP. Nombre de certificateurs publics envisagés : 50 ETP.

Sur les 320.000 chaudières existantes à Bruxelles, 53 000 chaudières doivent être contrôlées par an, à raison d'1/2 jour par contrôle. Dès lors le nombre de contrôleurs chauffage envisagés est de 500 ETP, puis 150 d'ici 5 à 10 ans.

200 000 chaudières seront à entretenir par an. Le nombre de techniciens entretien installations de chauffage envisagés est équivalent à 500 ETP (en comptant au maximum 3 entretiens par jour).

Afin d'estimer l'évolution des besoins en main d'œuvre, nous avons retenu 2 scénarii (décrits dans l'étape 1): un scénarii bas à évolution constante de l'emploi et un scénarii haut avec une augmentation annuelle de 4% de l'emploi.

Métier	Action	Total effectif	Scénario 1 / Besoin en main d'œuvre qualifiée				
			2006	2008	2009	2010	2011
Conception/études							
Architecte	Conseiller PEB	1747	349	524	786	786	786
Architecte / Bureau d'étude	Certificateur PEB	2893	0	200	200	400	400
Installation de chauffages / Ventilation et refroidissement passif							
chauffagiste / installateur HVAC	Contrôleur PEB	1899	0	500	500	500	500
chauffagiste / installateur HVAC	Technicien PEB	1899	0	500	500	500	500

Scénario 2 / Besoin en main d'œuvre qualifiée				
2008	2009	2010	2011	2012
363	567	884	920	956
	216	225	468	487
	541	562	585	608
	541	562	585	608

Tableau 13: Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée liées directement à l'application de la directive PEB

>> Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée liées aux primes Energie

La RBC propose des primes Energie vers 3 groupes cibles : les particuliers, le secteur tertiaire/industrie, le logement collectif. Ces primes sont passées de 1.175.000 € en 2004 à un budget de plus de 11.000.000 € en 2007. A cela, il faut ajouter un programme de Sibelga doté de 1.275.000 € annuel à destination des pouvoirs publics. Le budget des primes Energie devrait perdurer au-delà de 2009.

Pour évaluer les besoins en mains d'oeuvre, nous avons sélectionnés les primes en lien avec le périmètre de nos actions en écoconstruction et efficacité énergétique : isolation, chauffage, ventilation, énergie renouvelable et audit énergétique. Nous sommes partis de l'hypothèse que le budget et la répartition entre les actions resteront constants.

Etant donné que les primes financent 50% des dépenses des maîtres d'ouvrage, le montant des investissements correspond au double des primes annuelles. Nous calculons le besoin en main d'oeuvre en multipliant le montant des investissements par le nombre d'ETP créés par million d'€.

Métier	Action	Montant des investissements					ETP / million €	Besoin en main d'œuvre				
		2008	2009	2010	2011	2012		2008	2009	2010	2011	2012
Conception/études												
Architecte /bureau d'étude	Réaliser un audit énergétique	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	15	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Architecte /bureau d'étude	Concevoir une éclairage performant/ Améliorer la gestion de l'éclairage	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	15	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Toitures												
couvreur, entrepreneur général	Installer des toitures vertes	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	12	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Construction/rénovation de bâtiments												
menuisier, couvreur, entrepreneur, maçon, chapiste, façadier	Réaliser une isolation performante énergétiquement (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement + sol	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	4 et 12	16	16	16	16	16
Isolation												
menuisier, vitrier	Placer des portes et des fenêtres dans le cadre de bâtiments énergétiquement performants.	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	8	24	24	24	24	24
Energies renouvelables												
Couvreur, chauffagiste, installateur sanitaire	Installer et entretenir un chauffe eau solaire / et des panneaux solaires thermiques	1,610,000	1,610,000	1,610,000	1,610,000	1,610,000	5	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05

Couvreur, électricien	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
frigoriste, chauffagiste	Installer et entretenir des pompes à chaleur	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	5	1	1	1	1	1
Chauffagiste, électricien	Installer et entretenir une installation de cogénération	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Installation de chauffages												
chauffagiste, électricien	Installer des systèmes de régulation (sonde) et de domotique permettant d'améliorer la gestion énergétique des bâtiments	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	8	10.56	10.56	10.56	10.56	10.56
chauffagiste	Installer et entretenir des chaudières Haut Rendement (gaz, mazout, ...)	2,420,000	2,420,000	2,420,000	2,420,000	2,420,000	8	19.36	19.36	19.36	19.36	19.36
Ventilation/refroidissement par le froid												
chauffagiste, électricien, installateur HVAC	Installer un système de ventilation performant (ventilation double flux...)	970,000	970,000	970,000	970,000	970,000	5	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
Bioélectricité												
électricien,	Poser un éclairage performant	1,280,000	1,280,000	1,280,000	1,280,000	1,280,000	5	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4

Tableau 14: Evolution des carences en main d'œuvre liées aux primes Energie

>> Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée liées à l'évolution du marché vers des techniques basse énergie /maison passive

L'évolution du marché vers des constructions passives/rénovation basse énergie va avoir un impact sur les besoins de formations des architectes, des bureaux d'études et des entrepreneurs. Pour calculer cet impact en terme de besoin en main d'oeuvre, nous évaluons le pourcentage de m² construits/rénovés en passif/basse énergie dans la construction et nous extrapolons ce pourcentage à l'effectif concerné par l'action.

Nous estimons que les bâtiments passif/basse énergie mis en chantier en 2008 correspondent à l'appel à projet Bâtiment exemplaire, soit 75.000 m². Ce volume correspond à 2% des chantiers 2008, partant du principe qu'un bâtiment mis en chantier en 2008 se termine 3 ans après. L'objectif politique est d'arriver à 300.000 m² en 2012, soit une multiplication par un facteur 4 des mises en chantier de bâtiments passif/basse énergie.

Nous avons retenu 2 scénarii : un scénarii bas à évolution constante de l'emploi et un scénarii haut avec une augmentation annuelle de 4% de l'emploi.

Métier	Action	Pourcentage de m² du marché de la construction					total effectif 2006	Scénario 1 / Besoin en main d'œuvre qualifiée					Scénario 2/ Besoin en main d'œuvre qualifiée				
		2008	2009	2010	2011	2012		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
Conception/études																	
Architecte	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (passif, basse énergie)	2%	5%	9%	12%	16%	1,747	29	79	148	210	277	30	85	167	245	337
Bureau d'étude	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (passif, basse énergie)	2%	5%	9%	12%	16%	1,146	19	52	97	138	181	20	56	110	161	221
Isolation																	
Maçon	Construire des bâtiments énergétiquement performants (passif, basse consommation, ...)	2%	5%	9%	12%	16%	2,215	37	100	188	266	351	38	108	212	311	427
Couvreur	Réaliser une isolation performante énergétiquement (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture	2%	5%	9%	12%	16%	117	2	5	10	14	19	2	6	11	16	23
Façadier	Réaliser une isolation performante énergétiquement (mais pas forcément avec des éco-	2%	5%	9%	12%	16%	283	5	13	24	34	45	5	14	27	40	55

	matériaux) : murs extérieurs																
Menuisier	Placer de portes et de châssis dans le cadre de bâtiment énergétiquement performant / Poser du vitrage performant au niveau énergétique / Réaliser une isolation performante énergétiquement (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement	2%	5%	9%	12%	16%	961	16	43	82	115	152	17	47	92	135	185
Vitrier	Poser du vitrage performant au niveau énergétique	2%	5%	9%	12%	16%	115	2	5	10	14	18	2	6	11	16	22
Chapiste	Réaliser une isolation performante énergétiquement (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement	2%	5%	9%	12%	16%	165	3	7	14	20	26	3	8	16	23	32
Ventilation/refroidissement par le froid																	
Electricien et chauffagiste	Installer un système de ventilation performant	2%	5%	9%	12%	16%	1,160	19	52	99	139	184	20	56	111	163	223

>>Evolution des autres carences en main d'œuvre qualifiée.

L'évolution des carences en main d'œuvre pour les actions suivantes est basée sur les hypothèses mises à jour de l'étude RDC-Environnement. L'étude propose 2 scénarii en fonction du pourcentage du parc immobilier concerné.

Métier	Action	formule scénario 1	ETP global	Scénario 1 / Besoin en main d'œuvre qualifiée					formule scénario 2	ETP global	Scénario 2 / besoin en main d'œuvre qualifiée				
				2008	2009	2010	2011	2012			2008	2009	2010	2011	2012
Conception/études															
Architecte /bureau d'étude	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, éco-matériaux, eau, ...)	15% des nouvelles constructions	9	9	9	9	9	9	45% des nouvelles constructions	26	26	26	26	26	26
Architecte /bureau d'étude	Dimensionnement des installations communes (pompe à chaleur, chauffage, climatisation)	85% des nouvelles constructions et rénovation	113	113	113	113	113	113	85% des nouvelles constructions et rénovation	113	113	113	113	113	113
Architecte /bureau d'étude	Réaliser un diagnostic santé de l'habitat, pollution intérieure	1% - Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	7	7	7	7	7	7	2% - Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	14	14	14	14	14	14
architecte, consultant bureau d'étude	Dimensionnement d'une cogénération (y compris faisabilité)	2% des Nouvelles constructions & rénovations	4	4	4	4	4	4	4% des Nouvelles constructions & rénovations	8	8	8	8	8	8
Construction/rénovation de bâtiments															

Maçon, menuisier, charpentier	construction des bâtiments écologiques ou réaliser une éco-rénovation	15% des nouvelles constructions	9	9	9	9	9	9	45% des nouvelles constructions	26	26	26	26	26	26
Utilisation rationnelle de l'eau															
Installateur sanitaire	Installer un circuit secondaire pour l'utilisation de l'eau de pluie	30 % Nouvelles constructions & rénovations	8	8	8	8	8	8	40% des Nouvelles constructions & rénovations	11	11	11	11	11	11
installateur sanitaire	Installer du matériel sanitaire (robinet, chasses,...) économe	30% du Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	11	11	11	11	11	11	30% du Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	11	11	11	11	11	11
Matériaux durables															
Plafonneur	Poser de l'enduits/plâtres/chaux écologique	5% du Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	8	8	8	8	8	8	10% du Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	49	49	49	49	49	49
Peintre	Poser de la peinture naturelle	5% du Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	1	1	1	1	1	1	10% du Parc Immobilier Total + (Nouvelles Constructions-démolitions)	7	7	7	7	7	7

Tableau 16: Evolution des autres carences en main d'oeuvre

>> Synthèse : Evolution des carences en main d'œuvre 2005-2012

- L'analyse des carences actuelles du marché fait ressortir une **douzaine de métiers critiques (architecte, couvreur, chauffagistes, maçons..)** pour lesquels le développement d'une offre de formation adaptée pourrait combler, partiellement, ces carences spécifiques.
- **La réglementation (PEB..) et les incitants politiques (primes, appels à projets) créent des leviers** qui influencent le marché à intégrer l'écoconstruction et l'efficacité énergétique dans ses préoccupations.
- L'analyse des tendances du marché à horizon 2012, sur base de la mise en place de politiques volontaristes, met en exergue certaines carences spécifiques en main d'œuvre qualifiée en écoconstruction et efficacité énergétique. Les besoins en main d'œuvre qualifiée (ETP) les plus importants concernent les métiers suivants : **maçons, architectes/bureaux d'études, menuisiers, chauffagistes.**

Métier	Action	Besoin en main d'oeuvre qualifiée 2012	
Maçons	Isolation bâtiments basse énergie/passif	351 ETP	427 ETP
Architectes	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique	277 ETP	327 ETP
Bureaux d'études	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique	181 ETP	221 ETP
Menuisier	Réaliser une isolation performante (châssis)	152 ETP	185 ETP
Chauffagistes	Installer et entretenir chaudières HR	117 ETP	142 ETP
Architectes bureaux d'étude	Conseiller PEB	786 ETP	956 ETP
Architectes, bureau d'études	Certificateur PEB	400 ETP	487 ETP
Chauffagistes	Contrôleurs et techniciens PEB	500 ETP	608 ETP

ETAPE 3. INVENTAIRE DE L'OFFRE DE FORMATION ACTUELLE EN ÉCO-CONSTRUCTION ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'objectif de cette 3^{ème} étape est d'établir, par opérateur de formation, l'ensemble des formations existantes actuellement dans le domaine de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique, les formations prévues et le potentiel de création de nouvelles formations en lien avec la thématique. En effet, le secteur étant en plein développement – et à ses débuts – il est important de récolter de l'information sur les projets en cours et futurs. Il est également nécessaire de prendre connaissance du potentiel de formation des opérateurs car ceci permettra de mettre en relation les besoins en formation (étape 4) avec les capacités en formation (volonté, opportunité, possibilité).

3.1 Approche méthodologique

L'inventaire de l'ensemble de l'offre de formations existantes en Région de Bruxelles-Capitale est établi sur base **d'une revue documentaire exhaustive** (Communauté française: enseignement professionnel, supérieur, universitaire, promotion sociale et insertion socioprofessionnelle; autres opérateurs de formation: associations actives dans la formation continue, l'insertion professionnelle, les thématiques d'environnement, d'efficacité énergétique et énergies renouvelables), et sur base **d'interview de personnes ressources** (directeurs, professeurs, responsables de réseaux, professionnels du secteur de la construction et de l'écoconstruction, cf. annexe 7). Cette inventaire est synthétisé sous forme de **fiches opérateurs de formation en écoconstruction** (annexe 2).

Ces fiches formation sont construites sur base du tableau 1 « domaines, actions et métiers ». Ce tableau sert également de base à la réalisation des fiches actions (annexe 3), explicitant pour chaque type de compétence à acquérir en écoconstruction et efficacité énergétique par métier, le besoin en formation dont elle fait l'objet et le type de formation à mettre en place.

Les formations sont identifiées :

- par niveau (formation professionnelle, insertion professionnelle, continue...)
- par type de métier (conception, réalisation, maintenance)
- par type de public cible (étudiant, travailleur, demandeurs d'emploi...)

Les interviews des personnes ressources sont réalisées suivant un guide d'entretien. Celui-ci est construit pour obtenir à la fois des informations qualitatives et quantitatives. La sélection des personnes à interviewer est définie en fonction des différents types d'enseignement (secondaire, supérieur, promotion sociale, insertion professionnelle...). Ce choix permet également d'avoir des informations par type de métiers, le type d'enseignement pouvant être spécifique selon le métier.

Les interviews sont retranscrites dans le canevas du guide d'entretien afin que l'information soit facilement accessible pour l'interprétation. Les informations qualitatives "hors" guide d'entretien sont quant à elles mises en relation avec les hypothèses de l'étude.

3.2 Formation dans le secteur de l'écoconstruction en Région de Bruxelles Capitale : fonctionnement

Actuellement, pour se former dans le domaine de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique, il faut préalablement avoir suivi une formation de base dans un des métiers de la construction. C'est-à-dire acquérir certaines connaissances et ensuite se perfectionner soit via des formations continues si celles-ci existent soit par autoformation.

3.2.1 Le Fonds de Formation professionnel de la Construction (FFC)

Comme pour tout autre secteur, pour pouvoir répondre aux enjeux liés au développement de nouvelles technologies et de nouveaux matériaux, il est nécessaire de mettre à jour les formations de ce secteur. Ce rôle est attribué, pour tous les métiers manuels de la construction au FFC. La méthodologie de veille technologique du FFC se fait sur la demande des entreprises, par un programme de formation par année mais également sur base de groupes de travail par métier. Cette information est ensuite diffusée aux opérateurs de formation pour qu'ils l'intègrent dans leur programme de cours.

Pour répondre aux demandes de formation spécifiques dont certaines formations en écoconstruction et efficacité énergétique, le FFC a créé deux asbl : Eduotec pour la région flamande et Construtec pour la Wallonie. L'asbl Eduotec propose une dizaine de formations portant sur l'écoconstruction et l'efficacité énergétique des bâtiments. L'asbl Constructec, récemment créée n'a par contre pas encore mis en place ce genre de formations.

Le FFC étant une entité nationale, en ce qui concerne la Région de Bruxelles Capitale, les bruxellois peuvent évidemment aller suivre les formations en Flandre et en Wallonie. Lors de notre entretien avec Monsieur Luc Defrijn, Manager régional Bruxelles, celui-ci nous a dit que le bureau régional Bruxelles n'avait pas encore reçu de demande de formation en écoconstruction.

3.2.2 Formelec

Les électriciens ne dépendent pas de la commission paritaire de la construction. Ils ont leur propre organisme de formation : Formelec.

En matière de formation dans le secteur de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique, Formelec propose une formation en domotique : les grands principes de fonctionnement et les techniques d'installation.

3.2.3 Importance de la formation en interne, de l'autoformation et de la formation auprès des fabricants

Les méthodes utilisées actuellement par les acteurs du secteur pour combler leurs besoins de compétences ou en formations diffèrent en fonction de la taille de l'entreprise. Les grandes entreprises (Dalkia, Blaton) n'hésitent pas à organiser leurs formations en interne sans passer par des opérateurs de formation externes.

La plupart des petits entrepreneurs ont souvent une vue à très court terme de leurs affaires. Leurs marges sont étroites et les chantiers sont courts, dans le cas des PME. Cela laisse peu de temps pour investir dans des nouvelles techniques ou même simplement de se tenir au courant des tendances du secteur.

Les TPE/PME, dans le cas où elles trouvent le temps de suivre des formations, s'adressent majoritairement aux fournisseurs produits qui proposent des formations/séminaires spécifiques.

A titre d'exemple, la Société IsoproC organise depuis presque 10 ans – en collaboration avec le fabricant du produit – une formation obligatoire pour les personnes qui veulent utiliser cette technique d'isolation (flocage). Actuellement, 6 cycles de formation sont organisés par an pour des groupes de 10 personnes. Il s'agit de 5 jours de formation continue scindés en 2 jours de formation théorique (généralités sur la physique du bâtiment, l'étanchéité, l'isolation, l'ossature bois, les maisons passives et basse énergie) et 3 jours de formation pratique (au centre de formation du fabricant, en Allemagne). Les candidats sont ensuite suivis sur les deux premiers chantiers afin d'obtenir leur agrément IsoproC. Cette formation est ouverte à toute personne intéressée, qu'elle soit issue du secteur de la construction ou non.

Si certaines formations sont dispensées par les opérateurs privés et répondent à une demande de marché, celles-ci ne peuvent pas complètement suppléer aux formations publiques à mettre en place, en terme de distance par rapport au contenu enseigné.

3.3 Offre de formation existante en Région de Bruxelles-Capitale

L'offre actuelle de formation en écoconstruction et efficacité énergétique en Région de Bruxelles-Capitale est peu développée. Le tableau ci-dessous détaille les actions en écoconstruction et efficacité énergétique pour lesquelles une offre de formation en Région de Bruxelles-Capitale est présente.

Actions écoconstruction et efficacité énergétique	Métiers concernés	Nom de la formation	Opérateur de formation	Maître d'ouvrage	nombre de personnes formées en 2007	date de la première formation
Conception/études						
Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, écomatériaux, eau, ...)	Architecte, consultant bureau d'étude	Architecture écologique et durable	Architecture La Cambre		15	
		Architectonique : L'intégration de la culture constructive dans la conception architecturale	Institut Supérieur d'Architecture Saint Luc		15	
Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation	Architecte, consultant bureau d'étude	Architecture écologique et durable	Architecture La Cambre		15	
		Architectonique : L'intégration de la culture constructive dans la conception architecturale	Institut Supérieur d'Architecture Saint Luc		15	
		Conception de Bâtiments à faible consommation d'énergie	ULB - Service Formation Continue			mars-08
Réaliser un audit énergétique	Architecte, consultant bureau d'étude	Formation auditeurs énergétique dans le cadre de la PAE	EFPME	Bruxelles environnement	75	févr-08
Conseiller PEB : vérifier la conformité des travaux par rapport aux nouvelles exigences de la réglementation PEB	Architecte, consultant bureau d'étude	Conseiller PEB		Bruxelles environnement		mars-08

Certification PEB résidentiel : informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments résidentiels sujet à une transaction immobilière	Architecte, consultant bureau d'étude	Certificateur PEB		Bruxelles environnement		mars-08
Certification PEB non-résidentiel : informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments non-résidentiels sujet à une transaction immobilière	Architecte, consultant bureau d'étude					
Réaliser une étude pour améliorer l'acoustique au sein du bâtiment (dimensionnement et choix de l'isolant, ...)	Architecte, consultant bureau d'étude	Isolation acoustique	Centre Urbain	Bruxelles environnement	25	
Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée	Architecte, consultant bureau d'étude	Solutions Energétiques: Chaleur et Froid	ULB - Service Formation Continue			mars-08
Dimensionner une installation solaire thermique	Architecte, consultant bureau d'étude					
Dimensionner une installation solaire photovoltaïque	Architecte, consultant bureau d'étude					
Dimensionner une pompe à chaleur	Architecte, consultant bureau d'étude					
Dimensionner une installation de climatisation	Architecte, consultant bureau d'étude					
Dimensionnement d'une cogénération (y compris faisabilité)	Architecte, consultant bureau d'étude					
Énergies renouvelables						
Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques	Chauffagiste, plombier, couvreur	Brusoltherm	EFPME	Bruxelles environnement	50	
		Pose de panneaux solaires thermiques	Bruxelles formation Construction		12	
Installation de chauffages						
Assurer le contrôle (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB	Chauffagiste, frigoriste	Contrôleur PEB		Bruxelles environnement		mars-08
Assurer l'entretien (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB						

Tableau 17: Offre de formation en écoconstruction, Région de Bruxelles-Capitale

La description de ces formations est détaillée dans l'annexe 2 « fiches opérateurs de formation en écoconstruction ».

3.4 Vers une prise en compte de l'écoconstruction dans l'offre actuelle de formation

Si l'offre actuelle de formation est quasi inexistante pour les métiers manuels, des initiatives commencent à se mettre en place. En effet, nous avons pu observer au travers des différents entretiens que certains coordinateurs pédagogiques ou directeurs se posent la question de la formation des nouvelles technologies de l'écoconstruction et prennent les devants. Voici quelques exemples rencontrés (les coordonnées complètes sont disponibles dans l'annexe 4 « carnet d'adresse des opérateurs de formation ») :

>> Centre de Formation en Alternance FAC (Schaerbeek)

Le CFA a engagé un nouveau professeur spécialisé dans la construction écologique et bioclimatique, qui crée un nouveau module de cours à intégrer au cursus des 3^{ème} et 4^{ème} technologie dès septembre 2008 : « Généralité de l'écoconstruction ». Ce module s'inscrit plus dans une optique de sensibilisation que dans l'acquisition de techniques de pointe, mais le but est de permettre aux élèves d'avoir une connaissance de base de ces problématiques.

>> Le STIC (Service de Travaux d'Intérêt Collectif), mission locale de Saint Josse

Le STIC de Saint Josse va intégrer dès cette année 2008 dans chacun de ses modules la problématique environnementale et les écomatériaux. Leur démarche se veut être une démarche intégrée c'est-à-dire que la construction ne sera pas séparée de l'écoconstruction et que le contenu des modules sera construit autour des débouchés.

>> Espace Formation PME

L'EFPME en partenariat avec l'asbl APERE et le Forem de Mons travaillent sur la création d'une nouvelle formation continue en « Panneaux solaires photovoltaïques ». Cette formation vient d'être lancée en Wallonie. L'EFPME attend la première évaluation de l'expérience wallonne avant de mettre en place sa formation en RBC.

>> Bruxelles Formation Construction

Bruxelles Formation va créer pour septembre 2008 une formation en installation sanitaire solaire thermique qu'il intégrera aux formations des chauffagistes.

>> Architecture La Cambre et Institut Saint Luc

Du côté des architectes, c'est grâce à la sensibilité de deux professeurs (Monsieur Deprez et Monsieur Thielemans) que les problématiques écologiques et bioclimatiques sont intégrées dans le programme de cours. Aujourd'hui, les jeunes architectes qui sortent diplômés de ces 2 instituts sont formés et sensibilisés à ces problématiques.

3. 5 Synthèse

L'inventaire de l'offre de formation en écoconstruction et efficacité énergétique nous permet de conclure que **l'offre actuelle en Région de Bruxelles-Capitale encore non exhaustive il y a peu, s'alimente petit à petit**, surtout depuis le début d'année 2008. Un constat cependant, en rapport au public cible de ces formations : il est majoritairement constitué d'architectes et de consultants de bureaux d'étude. **En ce qui concerne les métiers plus techniques, l'offre de formation reste encore très limitée** (formation brusoltherm à destination des chauffagistes/électriciens).

Aujourd'hui, l'offre de formation de base (en écoconstruction mais plus généralement en construction) est perçue par les entrepreneurs comme étant souvent en inadéquation avec les exigences actuelles du marché. Il semble important que lors de la conception de nouvelles formations ou de nouveaux modules, le contenu des cours soit adapté au besoin du terrain et des exigences du marché.

Un autre point également mentionné lors des entretiens auprès des professionnels du secteur est la formation des formateurs. En règle générale, les formations actuelles en écoconstruction sont soit données par des professionnels du terrain, soit par quelques passionnés du sujet, souvent peu nombreux. Or, **si le programme de formation en écoconstruction doit se développer, le manque de spécialistes et de formateurs doit aussi être appréhendé**. La mise à jour des formateurs ou la formation de nouveaux formateurs est à envisager en priorité par les opérateurs de formation et le Centre de Référence afin que l'offre de formation puisse répondre à la demande croissante de formation dans le secteur. Cela étant, de nombreuses formations existent dans les deux régions voisines ou dans certains pays voisins, celles-ci pouvant constituer un première option pour former les futurs formateurs de la région Bruxelles Capitale.

Si en Région de Bruxelles-Capitale, le potentiel d'amélioration de l'offre de formation en écoconstruction est large, un point positif demeure : les opérateurs de formation sont de plus en plus conscients des problématiques environnementales, ce qui peut constituer un levier pour la prise en charge de certaines des formations à mettre en place dans le futur.

- Actuellement l'offre de formation en écoconstruction en RBC ne répond qu'aux besoins de formation dans les domaines de la conception (architecte, bureaux d'études)
- L'offre de formation continue est **quasi inexistante pour les métiers manuels**
- **La formation de base est en inadéquation** par rapport aux contraintes actuelles du marché
- L'offre de formation devrait inclure de la **formation de formateurs**
- Un certain nombre d'opérateurs sont cependant prêts à intégrer ces nouvelles formations dans leur offre.

ETAPE 4. INVENTAIRE DES BESOINS DE FORMATION

Dans ce chapitre, nous rendons compte de l'évolution des besoins en formation dans le secteur de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique en RBC.

4.1 Approche méthodologique

Afin d'estimer les besoins en formation du secteur pour la période 2008-2012, nous avons par action spécifique en écoconstruction, réalisé une fiche récapitulative qui intègre de façon synthétique l'ensemble des informations récoltées lors de l'étape 1, 2 et 3 ainsi que les données issues des panels d'entrepreneurs, des interviews des experts et des entretiens avec les fédérations de métiers (cf. annexe 6). Le développement de ces fiches actions se déroule en 4 temps explicités ci-dessous.

>> Intégration des informations par critères de priorité

Ces informations sont structurées sous forme de 4 critères :

1. La **législation** en vigueur
2. L'impact des **politiques** mises en place : conseils, primes...
3. L'importance des aspects **techniques**.
4. Le besoin exprimé des **professionnels** : interviews experts, interviews fédération, panel

Les trois premiers critères nous permettent de dégager les conclusions globales des tendances du marché en écoconstruction. Ils mettent également en perspective les besoins de main-d'œuvre établis en étape 1 et 2.

>> Chiffrage des besoins en formation

Comme pour les besoins en main-d'œuvre, nous proposons une fourchette basée sur 2 scénarii : minimal et maximal.

- Le scénario minimal est calculé sur base du scénario « business as usual » du besoin en main-d'œuvre où nous considérons que le besoin d'un ETP équivaut au besoin d'une personne formée.
- Le scénario maximal est quant à lui calculé sur base du pourcentage de personnes à former par métier par rapport à l'effectif total de ce métier. Ces informations sont obtenues notamment grâce aux entretiens avec les fédérations.

>> **Priorité des actions**

Afin de prioritariser les besoins en formations, nous mettons en place un système de cotation. Ce système permet de dégager un degré de priorité par action.

Le tableau ci-dessous décrit notre système de cotation :

Cotation	Descriptif
Législation en vigueur	
1	Pas de législation existante
3	Législation non contraignante
5	Législation contraignante et contrôlée
Impact des politiques mises en place	
1	Néant
2	Aide et conseil
3	aides financière, primes...
Importance des aspects techniques	
1	Pas de nouveaux aspects techniques
2	Nouveaux aspects techniques
Besoin exprimé des professionnels	
1	Pas de besoin de formation ni d'information
2	Pas de besoin de formation mais besoin d'information
3	Besoin de formation d'ici à 5 ans
4	Besoin de formation d'ici à 2,5 ans
5	Besoin de formation maintenant

Tableau 18: Système de cotation des fiches actions

Nous considérons que les critères législatifs et besoins des professionnels sont d'importance semblable, c'est pour cette raison que nous les avons pondérés de la même manière.

Le classement par priorité se fait comme suite :

- Priorité 1 : résultat supérieur à 11
- Priorité 2 : résultat entre 7 et 11
- Priorité 3 : résultat entre 4 et 7

>> **Proposition de formation**

Sur base de la priorité des actions, des conclusions qualitatives des tendances du marché, des besoins de formation exprimés par les professionnels et les fédérations, nous déterminons l'ensemble des besoins en formation en Région bruxelloise, par métier et par type de public cible.

Ces résultats seront dès lors en étape 5 mis en parallèle avec les résultats de l'étape 3 (offre de formation) dans un tableau récapitulatif, ce qui nous donne pour les cinq prochaines années, l'ensemble des créations nettes de nouvelles formations prioritaires à envisager en Région bruxelloise.

4.2 Besoins de formation en écoconstruction et efficacité énergétique : tendances générales

Le secteur de la construction se caractérise par une évolution des qualifications et des métiers nécessitant l'acquisition de compétences spécifiques en écoconstruction et efficacité énergétique. Dès lors, les enjeux liés à la formation et au capital humain sont cruciaux.

Il s'agit en effet d'anticiper les mutations en termes de qualification:

- pour une meilleure employabilité, en prenant en compte l'évolution des qualifications requises
- pour répondre aux besoins des entreprises, qui ne trouvent pas la main-d'oeuvre qualifiée dont elles ont besoin,
- pour anticiper sur les métiers de demain (formation initiale et continue).

4.2.1 Un besoin de formation urgent élargi à tous les domaines

Le constat est partagé par tous les acteurs ; **Il manque aujourd'hui nombre d'installateurs et de professionnels sensibilisés et formés aux domaines des énergies renouvelables et de la maîtrise de l'énergie** : professionnels du bâtiment, mais aussi architectes et bureaux d'études techniques.

La majorité des métiers de la construction sont confrontés à un manque de compétences de base (difficile de demander un travail de précision). Cette carence est due en partie au manque d'intérêt des jeunes de travailler dans le secteur, le choix de ces métiers n'est souvent pas un premier choix, mais bien une dernière opportunité pour certains. De plus il y a un problème de valorisation des métiers de la construction (manuels, lourds physiquement), ce qui se traduit par une pénurie structurelle de main d'oeuvre qualifiée. Les travailleurs sont donc souvent formés sur le tas, ils ne passent pas par l'école ou par des formations de base (décrochage scolaire). En outre, il apparaît que l'insertion socioprofessionnelle est autant une réinsertion sociale que professionnelle (il reste beaucoup de chemin à parcourir par la personne en termes de qualification). Pour une partie des travailleurs, se pose donc la question de la formation générale aux techniques de base. La qualité du travail est en jeu.

Ce constat ressort clairement au niveau des entrepreneurs, même si souvent **les différents corps de métier ont tendance à rejeter la faute du manque de formation sur l'autre**. *« Chacun doit savoir quelle est sa responsabilité, l'idée de départ vient des architectes et des ingénieurs. Ce sont eux qui doivent être les plus compétents, c'est à eux de se former »,* affirme ainsi Benoît Manche, entrepreneur général (Sintra). Pour l'architecte Vincent Szpirer (R2D2), le manque de compétence se situe du côté des ouvriers : *« Pour la mise en place de la PEB, il faut que les ouvriers travaillent correctement à la mise en œuvre. Il y a un problème de qualité du travail réalisé par les entrepreneurs et cette qualité dépend de la formation des ouvriers. »*

Difficulté supplémentaire, **certain entrepreneurs ne sont pas au courant de l'offre de formation existante**. Cette difficulté à faire correspondre offre et demande de formation est confirmée dans plusieurs interviews de professionnels. L'Association des Instituts Supérieurs Industriels de la Région de Bruxelles-Capitale (INDUTECH) met ainsi en évidence *« la difficulté de toucher les entrepreneurs en amont de manière précise et pointue. Pour rappel, le secteur de la construction en Région de Bruxelles-Capitale est composé d'une majorité de petites entreprises voire d'artisans, qu'il est assez difficile de toucher en amont, c'est-à-dire préventivement à toute demande d'aide lié à la pathologie, dans le but*

d'améliorer la qualité de leur travail et la continuité de leur formation. » Pour INDUTECH, une alternative serait de rassembler les thèmes prioritaires sensés avoir une interaction dans un domaine précis (isolation, énergie, eau, etc.) et d'organiser des journées d'étude unique avec tous les partenaires du domaine ciblé (INDUTECH, CSTC, IBGE, PMP, etc.). *« Cette réunion de compétences pourrait déboucher vers la réalisation d'un support informatif (brochure, cd-rom, etc.) rassemblant toutes les informations pratiques (législation, techniques, économiques, aides, etc.) liées à des thèmes prioritaires ciblés en fonction du public visé. »*

De plus, **il existe des freins importants à l'inscription aux formations**, surtout concernant les professionnels qui travaillent. Les freins les plus importants sont le manque de temps et le prix. Le manque de temps parce que le secteur est déjà confronté à une pénurie de main d'œuvre et la perte d'argent d'une part s'il s'agit d'une formation longue ou en journée et d'autre part à cause du coût élevé de certaines formations. Ces éléments permettent de relativiser les besoins chiffrés des "professionnels à former par compétence". Ces résultats restent un chiffre idéal de besoin de formation qui ne tient pas compte des difficultés inhérentes à l'organisation de la formation en soi (quand? pour qui? où? combien de temps?).

Des leviers peuvent être également mis en place pour susciter l'envie de formation. L'un de ses leviers, comme l'indique Benoît Manche de l'entreprise Sintra, passe par les appels d'offre : *« Il faudrait qu'il y ait des critères sur les formations suivies [en écoconstruction] dans les appels d'offre. Avec des appels d'offre en 2 parties, d'un côté sur ces critères de sélection de formation, et de l'autre sur le prix, tout le monde serait sur le même pied. Aujourd'hui c'est toujours le moins cher qui l'emporte. »*

4.2.2 Une demande de formation à tous les niveaux, spécifique à la réalité du terrain

La demande de mise en place de formation concerne aussi bien la formation de base, avec l'intégration de la matière dans le corpus de base ou sous forme optionnelle que la formation continue, à destination des demandeurs d'emploi et des entrepreneurs.

Afin de s'assurer qu'une construction ou rénovation réponde à une exigence accrue en terme de performance énergétique, **« le bâtiment doit être perçu comme une entité à part entière, un écosystème »** exprime Claude Rener, entrepreneur général chez Arc & Style, lors du panel d'entrepreneurs. Dès lors, les formations ne peuvent plus être saucissonnés par métiers, comme c'est le cas actuellement. Un véritable décloisonnement doit s'opérer : Cette nouvelle approche à mettre en place n'est pas sans avoir de conséquences sur le contenu des formations.

L'importance de la prise en compte des spécificités bruxelloises dans le contenu de la formation est également mis en avant par les professionnels : Spécificité du bâti bruxellois (âge des bâtiments, immeubles, existence d'annexes, état des cheminées...) mais aussi spécificité du public à qui va s'adresser la formation : la région compte en effet une majorité de TPE (80% des entreprises ont moins de 5 personnes, 95% ont moins de 20 personnes)

Le facilitateur tertiaire, rencontré fin 2007, plaide également pour **des formations pratiques, proches des besoins du terrain** : *« Les formations doivent être orientées vers l'amélioration de la qualité de l'installation, vers une connaissance accrue des produits progressistes et des systèmes existant sur le marché, en pointant les avantages d'un point de vue économique. Ces formations doivent s'adresser aux ouvriers et aussi aux entrepreneurs et aux deviseurs / métreurs qui écrivent l'offre. Il faut que les patrons soient conscientisés ».*

Ces formations peuvent, afin de répondre aux besoins du marché, s'inscrire dans un partenariat public-privé, en intégrant dans le contenu enseigné l'apport pratique des fournisseurs privés sur tel ou tel matériau

La création de nouvelles formations pose également la question de nouveaux formateurs pour la formation continue et la formation des formateurs de l'enseignement de base. Les rencontres auprès des professionnels et les panels d'entrepreneurs soulignent le problème de la connaissance de base insuffisante chez les formateurs, dans l'enseignement de base des entrepreneurs, des architectes et des ingénieurs en terme notamment d'isolation et de chauffage.

4.2.3 Le manque de formation en écoconstruction : un frein au développement du secteur à mettre en perspective avec d'autres facteurs

Si les carences en formation sont clairement identifiées comme un frein au développement de l'écoconstruction et l'efficacité énergétique (pour rappel 30% des carences en main d'œuvre du secteur sont directement liées au manque de compétence et de formation), il existe toute une série d'autres freins à mettre en perspective.

Lors des différents entretiens réalisés auprès des fédérations, nous avons demandé de classer les freins à l'efficacité énergétique des bâtiments et à l'écoconstruction (de 1 à 3). Les choix suivants étaient proposés:

- manque de certification (garantie de qualité)
- coûts trop importants pour les clients
- coûts trop importants à assumer par les professionnels (techniques, temps...)
- demande insuffisante du marché
- manque de formations adéquates
- difficulté de changer les habitudes de construction des professionnels
- manque d'informations (et sensibilisation)
- absence de législation contraignante
- offre insuffisante de matériaux écologiques

Le graphique ci-dessous exprime l'importance des freins exprimés pour les deux aspects :

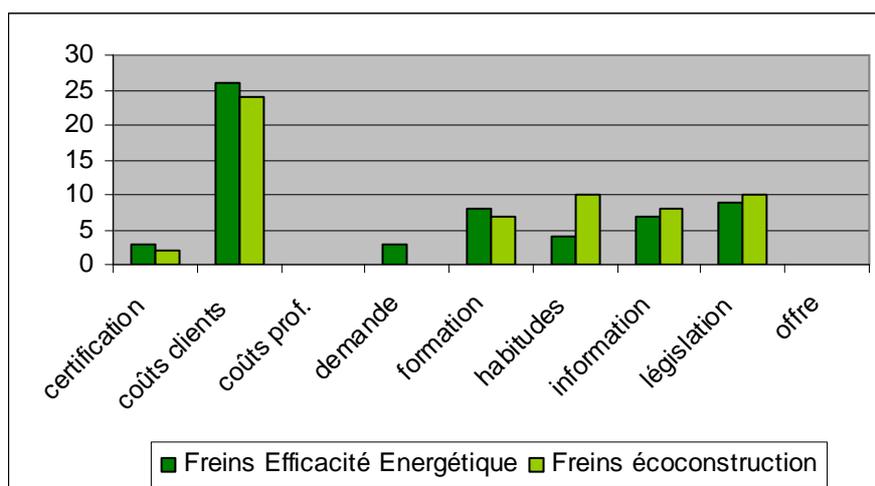


Figure 12: freins au développement de l'écoconstruction et efficacité énergétique

Dans les deux cas (performance énergétique, et écoconstruction), le critère "**coûts trop importants pour le client**" est le critère qui domine.

Le second frein à l'efficacité énergétique est "**l'absence de législation contraignante**" tandis que pour l'écoconstruction c'est la "**difficulté de changer les habitudes de construction des professionnels**". L'aspect "législatif" fait en partie référence à l'instauration prochaine de la PEB qui va stimuler le marché et l'aspect "changements des habitudes" concerne d'une part les professionnels (inertie des techniques de construction) et d'autre part les particuliers (inertie des choix d'habitation). La différence entre les deuxièmes choix s'explique sans doute par la différence sensible entre les techniques liées à l'efficacité énergétique des bâtiments et les techniques de construction écologiques qui demandent des compétences supplémentaires.

En troisième temps, le frein à l'efficacité énergétique, il y a le "**manque de formations adéquates**" tandis que le frein à l'écoconstruction est « l'absence de législation contraignante ». Même s'il n'est pas le "premier choix" des fédérations, le manque de formation est une donnée essentielle du problème, comme nous allons le voir dans la section suivante.

4.3 Besoins de formation spécifiques en écoconstruction par métier

Les besoins en formation dans le secteur de l'écoconstruction diffèrent selon le public visé. La section suivante met en exergue les spécificités, par métier, des besoins de formation exprimés par les professionnels du secteur de la construction (entrepreneurs, fédérations).

4.3.1 Besoin de formation exprimé par les architectes et bureaux d'études

De manière générale devant la question de la formation des architectes en écoconstruction et efficacité énergétique, le problème se pose plus comme une philosophie face à la construction, qu'un manque de compétence technique à proprement parler. « *En soi, tout architecte intéressé par l'écoconstruction devrait être techniquement capable de construire une maison basse énergie ou passive* », affirme Mr Brutsaert, directeur de l'Union Professionnelle des Architectes. En effet, **un grand nombre d'actions en écoconstruction et efficacité énergétiques sont des compétences techniques de base que devrait maîtriser tout architecte.**

« *Les habitudes de construction devront changer tôt ou tard* », poursuit Brutsaert. « *En effet, les techniques de construction n'ont pas fondamentalement évoluées entre 1950 et 2000. Mais nous sommes confrontés aujourd'hui à une révolution de la manière de penser l'habitat. Au-delà de l'efficacité énergétique, certains autres critères devraient également évoluer comme par exemple l'amélioration de l'isolation acoustique.* »

Ce changement dans la manière de penser l'habitat passe par la formation et l'information. Frédéric De Laet confirme : « *Toutes ses techniques manquent dans la formation de base des architectes et des ingénieurs. Les architectes stagiaires ne sont pas assez formés.* » Il poursuit pour les architectes en activité : « *on demande beaucoup aux architectes. Les architectes ont des besoins d'information, ils sont des généralistes. Il y a un besoin d'information dans toutes les compétences écoconstruction liées à la conception/étude.* »

Si des formations en écoconstruction à destination des architectes se mettent progressivement en place (en témoigne la récente formation mise en place par l'ULB « Conception de bâtiments à faible consommation d'énergie »), **l'une des barrières reste le coût.** Pour l'architecte Vincent Szpirer (R2D2), « *des formations à 400 ou 500 € pour la journée restent un frein pour les architectes* ».

Autre point à prendre en compte quand on pointe les besoins en formation auprès des architectes : il faut distinguer les architectes qui conçoivent les bâtiments et les architectes qui s'orientent vers le conseil (bureau d'étude ou conseiller indépendant). À ce propos,

certaines compétences à acquérir, notamment celles liées au dimensionnement, ne concernent pas directement les architectes "concepteurs", qui sont en mesure d'estimer mais pas de dimensionner exactement les installations techniques (les firmes spécialisées et les bureaux d'étude s'en chargent, dépendant de la taille du projet).

Selon Xavier Meersman, facilitateur énergie tertiaire en Région Bruxelles Capitale et employé du bureau d'étude 3^E, « *les consultants dans les bureaux d'études n'ont pas besoin de formation externe, ils se forment en interne.* » Michel Fraiture, directeur du bureau d'étude Fraiture Promo Consult confirme : « *pour les bureaux d'études, le besoin d'information passe par des fiches techniques plutôt que par l'organisation de séminaire en soirée.* »

Un besoin de sensibilisation spécifique au niveau des bureaux d'étude demeure : « *De nombreux bureaux d'études utilisent trop les "ficelles" »,* commente Brutsaert. « *C'est-à-dire qu'ils dimensionnent plus en fonction de ce qu'ils ont déjà fait qu'en fonction du projet. Ça demande en effet moins de travail de réaliser des kits que de dimensionner les installations au cas par cas.* » La question du surdimensionnement pourrait dès lors être mise en avant.

4.3.2 Besoin de formation exprimé par les entrepreneurs généraux

Chez les entrepreneurs, le besoin de formation est souvent reporté chez le concepteur. Pour Benoît Manche de Sintra, « *nos ouvriers travaillent suivant les lignes de procédures qui sont déterminées par les architectes et les bureaux d'études. Nos ouvriers ne suivent pas de formation ni en interne, ni en externe. Un des chefs de projet suit une formation PEB en Flandre pour répondre à l'ensemble des questions.* ».

Pour André Pelegrin, directeur de la fédération des entrepreneurs généraux (FABA), « *Il arrive parfois que les formations privées soient de qualité médiocre. C'est pourquoi il est important que les autorités publiques organisent la formation des professionnels, avec l'appui du CSTC si possible* ».

4.3.3 Besoin de formation exprimé par les Menuisiers/Charpentiers

Pour Laurent Schiltz, conseiller adjoint à la confédération de la construction de la région Bruxelles-Capitale, « *les besoins de formation pour les menuisiers/charpentiers sont urgents afin que la PEB soit applicable – utilisable* ». Ces formations devraient être proposées au niveau public. « *Jusqu'à présent, beaucoup de fournisseurs prennent en charge les formations concernant les matériaux écologiques et les techniques spéciales, en partie pour combler les lacunes de l'offre de formation publique* » déplore Schiltz.

Sur le contenu des formations, Monsieur Jacques Baré, le directeur d'Entrebois regrette qu'il n'existe pas de formation structure bois complète de type « charpentiste / isolation / ventilation » « *incluant une vision globale de la maison bois* ». « *Actuellement, la formation bois est découpée entre charpentiste et menuisier. Nous engageons les charpentistes et nous devons compléter en interne leur formation sur la vision globale, les autres techniques et produits.* ».

4.3.4 Besoin de formation exprimé par les chauffagistes

Monsieur Barral, le directeur de Barral chauffage est catégorique: « *chez les chauffagistes, il y a un besoin de formation continue important : la PEB, les chaudières HR, le solaire...* »

Les besoins de formation liés au chauffage au bois semblent cependant moins prioritaires. « *Le chauffage au bois est en train de se développer à nouveau mais reste très minoritaire*

dans les grandes villes comme Bruxelles. En effet, le stockage n'est pas évident et le chauffage au gaz est généralement préféré. »

Problème pourtant face aux formations : *« Les chauffagistes ont déjà du mal à trouver du personnel qualifié. Ils ont dès lors peu ou pas de temps à consacrer à des formations »,* déplore Michaël De Bie, directeur de l'Union Belge des installateurs en chauffage (UBIC).

4.3.5 Besoin de formation par les électriciens

Pour Willy Pauwels, directeur de FEDELEC *« Il y a actuellement une demande importante d'installation de panneaux solaires photovoltaïques, la demande de formation des professionnels est donc importante. »*

Jusqu'à aujourd'hui, la formation de base ne répondait aux exigences actuelles du marché, la mise à niveau se faisait donc en entreprise (formation interne) et via des formations continues. Les formations de base devraient donc être *« plus en rapport avec le marché pour éviter que le décalage ne se creuse davantage »* poursuit Pauwels.

La question des besoins de formation pour les électriciens dépend également de l'ampleur et de la nature des travaux à réaliser. Il y a en effet une distinction à faire entre le tertiaire et le résidentiel (construction / rénovation). Dans le résidentiel, ce sont souvent des PME's et des indépendants qui doivent réaliser plusieurs tâches, surtout en ce qui concerne les rénovations. Les besoins de formations sont dès lors plus apparents. Pour le tertiaire, ce sont souvent de grosses entreprises spécialisées qui assurent le travail et qui ont la capacité de mettre en place des formations en interne.

Constat cependant issu de la fédération : *« Il est préférable d'organiser les formations au niveau des centres de compétence, par exemple ; que des entreprises privées, celles-ci étant trop courtes, pas assez étalées dans le temps et souvent trop chères.. »*

4.3.6 Besoin de formation exprimé par les installateurs sanitaire

De manière générale, *« il existe un manque criant de professionnalisme au sein du métier, ce qui implique que quelque part les formations actuelles (ou le système éducatif) ne sont pas adéquates à la demande du secteur »* constate M Peytier vice-président de STS. *Les lacunes sont encore importantes parmi les professionnels (nouvelles techniques et matériaux) et celles-ci s'ajoutent parfois au manque de cohérence des architectes (exemple de la non prise en compte de l'approche globale qui inclue isolation, chauffage et ventilation appropriée).*

« En dehors des lacunes actuelles des professionnels », poursuit Mr Peytier, *« il faut signaler qu'il est très difficile de toucher aux habitudes des consommateurs, surtout en ce qui concerne le confort (ex: douche économique, bain masseur...). »*

4.3.7 Besoin de formation exprimé par les couvreurs

Pour Selim Couez, directeur de la Confédération Construction Toiture (CCT), les professionnels sont en règle générale peu formés et sensibilisés. Dès lors, ils proposent donc peu d'alternatives au client. Qui plus est, *« les nouvelles techniques font peur aux clients - législation pas toujours claire, primes et déductions différentes suivant les régions- ils les demandent donc peu aux professionnels »* constate Mr Couez.

La CCT remplit néanmoins partiellement ce besoin de formation et d'information en informant ces membres via les unions de métier provinciales (1 par province). Elle forme le

responsable de l'union puis celui-ci organise des soirées d'information, de sensibilisation ou de formation.

4.3.8 Besoin de formation exprimé par les Chapiste-plafonneur-façadier

Denise De Haen, secrétaire de la fédération chapiste-plafonneur-façadier est assez pessimiste face aux besoins de formation en écoconstruction. « *Il y a déjà trop peu de gens formés au métier traditionnel dans le secteur. Il est donc difficile d'envisager des formations en écoconstruction. Il faudrait d'abord apprendre le métier lui-même. Ça risque de prendre du temps avant d'intégrer des critères d'écoconstruction!* » En outre, les professionnels du secteur ne semblent pas, selon la secrétaire, intéressés par l'écoconstruction et, qui plus est, n'ont pas de temps pour des formations continues.

4.3.9 Besoin de formation exprimés par les Vitrier / peintre – décorateur

Pour Filip Coveliers, directeur de la fédération, les fabricants proposent de plus en plus de matériaux écologiques et durables. Ceux-ci ne demandent généralement pas de nouvelles compétences. Le besoin de formation pour ces métiers est donc assez limité.

4.4 Actions en écoconstruction nécessitant la mise en place urgente de formations

L'annexe 3 « fiches actions en écoconstruction et efficacité énergétique » synthétise pour l'ensemble des actions significatives au secteur de l'écoconstruction, le besoin en formation spécifique à mettre en place.

L'urgence de la mise en place de ces formations et le degré d'établissement de chaque formation (intégration dans la formation de base, formation continue,) se basent sur l'établissement de critères spécifiques (législation, politique, aspects techniques, tendances du marché, et demande de formation de la part des professionnels) décrits dans la méthodologie.

Le tableau 19 ci-dessous reprend les formations à mettre en place en priorité 1.

Priorité 1		
	Domaines écoconstruction et efficacité énergétique	Actions écoconstruction et efficacité énergétique
1	Conception/études	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, éco-matériaux, eau, ...)
2	Conception/études	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation
3	Conception/études	Concevoir des bâtiments conformes aux exigences de la réglementation PEB

4	Conception/études	Conseiller PEB: vérifier la conformité des travaux par rapport aux nouvelles exigences de la réglementation PEB
5	Conception/études	Certification PEB résidentiel et non résidentiel: informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments sujet à une transaction immobilière
6	Conception/études	Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée
7	Conception/études	Réaliser une étude pour améliorer l'acoustique au sein du bâtiment (dimensionnement et choix de l'isolant, ...)
8	Conception/études	Fournir des conseils dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'eau (collecte et traitement eau de pluie, bonnes pratiques et équipements permettant des économies d'eau)
9	Conception/études	Réaliser un audit énergétique
10	Conception/études	Concevoir une éclairage performant/ améliorer la gestion de l'éclairage
11	Conception/études	Fournir des conseils détaillés en écoconstruction (éco-rénovation) aux clients
12	Construction / rénovation PEB	Construire et rénover des bâtiments pour obtenir une performance énergétiquement conforme aux exigences de la réglementation PEB, et prendre en compte l'importance de l'enveloppe (étanchéité à l'air), de la ventilation et du chauffage aux différentes étapes de la construction
13	Isolation	Réaliser une isolation performante énergétiquement pour une maison passive ou basse consommation (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture plate et inclinée, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement + sol
14	Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques (pose des panneaux et de la chaudière)
15	Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques
16	Installation de chauffages	Installer et entretenir des chaudières Haut Rendement (gaz, mazout, ...)
17	Installation de chauffages	Assurer le contrôle (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB
18	Installation de chauffages	Assurer l'entretien (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB
19	Ventilation, refroidissement passif	Installer un système de ventilation performant (ventilation double flux...)

Tableau 19: Actions écoconstruction priorité 1

19 actions spécifiques à l'écoconstruction et l'efficacité énergétique sont perçues comme prioritaires, parmi lesquelles :

- 11 actions sont liées au domaine conception/études destinées aux architectes/bureaux d'études.
- 3 actions sont liées au chauffage
- 2 actions sont liées aux énergies renouvelables
- 1 action est liée à l'isolation.
- 1 action est liée à la ventilation.

Si pour ces 19 actions prioritaires des raisons spécifiques sont à mettre en avant (voir description détaillée par fiche en annexe 3), on peut pointer d'ordre général différents facteurs qui expliquent l'urgence de la mise en place

- Manque de compétence dans un marché en croissance
- Obligation légale de l'ordonnance PEB
- Existence de primes et d'appels à projet qui permettent le développement du marché
- Importance d'intégrer certaines actions dès la conception du bâtiment

Le tableau 20 ci-dessous présente les 21 actions en priorité 2.

Priorité 2		
	Domaines écoconstruction et efficacité énergétique	Actions écoconstruction et efficacité énergétique
1	Conception/études	Dimensionner une installation solaire thermique
2	Conception/études	Dimensionner une installation solaire photovoltaïque
3	Conception/études	Dimensionner une pompe à chaleur
4	Conception/études	Dimensionner une installation de chauffage (gaz, mazout) : type de chaudières à mettre en place...
5	Conception/études	Dimensionner une installation de ventilation / climatisation
6	Conception/études	Dimensionner une cogénération (y compris faisabilité)
7	Conception/études	Réaliser une évaluation/expertise immobilière intégrant l'efficacité énergétique et la qualité environnementale du bâtiment
8	Conception/études	Réaliser un diagnostic "santé dans l'habitat : pollution intérieure"
9	Conception/études	Dimensionner des toitures vertes (intensives et extensives)
10	Conception/études	Contrôler par thermographie infrarouge
11	Conception/études	Contrôler l'étanchéité à l'air
12	Isolation	Appliquer des techniques d'isolation écologique (toitures plates et inclinées, murs extérieurs et intérieurs, sol, cloisonnement)

13	Isolation	Réaliser une isolation acoustique performante
14	Énergies renouvelables	Installer et entretenir des pompes à chaleur
15	Énergies renouvelables	Installer et entretenir des chaudières et poêles au bois
16	Énergies renouvelables	Installer et entretenir des systèmes de cogénération
17	Installation de chauffages	Installer des techniques spéciales de chauffage (sol, mur...)
18	Ventilation, refroidissement passif	Installer et entretenir des puits canadiens
19	Bioélectricité	Poser des installations bioélectriques
20	Bioélectricité	Poser un éclairage performant
21	Utilisation rationnelle de l'eau	Installer un circuit secondaire pour l'utilisation de l'eau de pluie

Tableau 20: Actions écoconstruction priorité 2

Deux raisons expliquent que pour ces actions, le besoin de formation est moins urgent :

- Le marché est limité ou encore peu développé en RBC
- Le marché est spécialisé : pas de besoin de formation en externe car il s'agit d'un marché d'entreprises spécialisées qui maîtrisent la technologie et qui forment leurs travailleurs en interne

Le tableau 21 ci-dessous liste les actions considérées comme priorité 3. Pour ces actions le marché est encore trop marginal pour nécessiter un besoin de formation urgent.

Nota : Le classement en priorité 3 ne remet nullement en cause la pertinence et la nécessité de développer à terme ces compétences tant elles sont importantes d'un point de vue efficacité énergétique et environnemental.

Priorité 3		
	Domaines écoconstruction et efficacité énergétique	Actions écoconstruction et efficacité énergétique
1	Conception/études	Dimensionner une chaufferie bois
2	Installation de chauffages	Installer des systèmes de régulation (sonde) et de domotique permettant d'améliorer la gestion énergétique des bâtiments
3	Bioélectricité	Poser de la domotique
4	Utilisation rationnelle de l'eau	Installer du matériel sanitaire (robinet, chasses,...) économe
5	Matériaux durables	Utiliser des techniques de construction alternatives (pailles, torchis, chanvre, ...)
7	Toitures	Installer des toitures vertes (intensives et extensives)
8	Matériaux durables	Poser de l'enduit/plâtres/chaux écologique
9	Matériaux durables	Poser de la peinture naturelle

10	Matériaux durables	Pose d'autres éco-matériaux (linoléum, ...) nécessitant une technique particulière par rapport aux matériaux classiques
11	Gestion des déchets	Gérer les déchets de chantier (tri, recyclage, réutilisation)
12	Gestion des déchets	Déconstruction écologique

Tableau 20: Actions écoconstruction priorité 3

Les 19 actions pour lesquelles une priorité 1 est assignée doivent nécessiter la mise en place de formations à court terme. C'est l'objet de la section suivante.

4.5 Propositions de formations en lien avec les actions prioritaires : tableau synthétique

Les formations à mettre en place sont spécifiques en fonction du métier concerné et du public cible. Le tableau 22 ci-dessous synthétise par action prioritaire, type de formation (de base, continue..) et public cible (professionnels, demandeur d'emploi, formateur...) les formations proposées à mettre en œuvre. Chaque proposition de formation est décrite plus en détail dans l'annexe 3.

Priorité 1	Institut et type de formation		Formation continue des enseignants	Formation continue			Formation initiale qualifiante		
Domaines écoconstruction et efficacité énergétique	Actions écoconstruction et efficacité énergétique	Métiers concernés	Formation 5: formation de formateurs	Formation 1: professionnels	Formation 2: Professionnels	Formation 3: Demandeurs d'emploi et travailleurs	Formation 4: Demandeurs d'emploi et travailleurs	Formation 6: formation de base	Formation 7: formation de base
Conception /études	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, éco-matériaux, eau, ...)	architecte, consultant bureau d'étude	Conception écoconstruction	Conception écoconstruction	Module veille écoconstruction	-	-	cours de base d'écoconstruction	cours à option : spécialisation écoconstruction
Conception /études	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation	architecte, consultant bureau d'étude, dessinateur	Conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	Conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	Modules spécialisation : Conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	-	-	cours de base conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	cours à option : spécialisation conception de bâtiments à faible consommation d'énergie
Conception /études	Concevoir des bâtiments conformes aux exigences de la réglementation PEB	architecte, consultant bureau d'étude	Conception énergie	Conception énergie	-	-	-	Intégrer dans le cours de base la conception énergie	-
Conception /études	Conseiller PEB: vérifier la conformité des travaux par rapport aux nouvelles exigences de la réglementation PEB	architecte, consultant bureau d'étude	Conseiller PEB	Conseiller PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de conseiller	
Conception /études	Certification PEB résidentiel et non résidentielle: informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments sujet à une transaction immobilière	architecte, consultant bureau d'étude	Certificateur PEB	Certificateur PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de certificateur	-
Conception /études	Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée	architecte, consultant bureau d'étude	Conception de bâtiments intégrant les ER	Module long - Energie renouvelable	Module cours - spécialisation par ER	-	-	cours de base : conception de bâtiments intégrant les ER	cours à option : conception de bâtiments intégrant les ER
Conception /études	Réaliser une étude pour améliorer l'acoustique au sein du bâtiment (dimensionnement et choix de l'isolant, ...)	architecte, consultant bureau d'étude	Isolation acoustique	Isolation acoustique	-	-	-	Cours à option - acoustique	-

Conception /études	Fournir des conseils dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'eau (collecte et traitement eau de pluie, bonnes pratiques et équipements permettant des économies d'eau)	architecte, consultant bureau d'étude	Utilisation rationnelle des ressources en eau	Utilisation rationnelle des ressources en eau	-	-	-	Cours à option : la gestion de l'eau dans un bâtiment	-
Conception /études	Réaliser un audit énergétique	architecte, consultant bureau d'étude	Auditeur énergétique	Auditeur énergétique	-	-	-	Information PAE	-
Conception /études	Concevoir une éclairage performant/ améliorer la gestion de l'éclairage	architecte, consultant bureau d'étude	Eclairage performant	Eclairage performant	-	-	-	Cours à option : éclairage performant	-
Conception /études	Fournir des conseils en écoconstruction (éco-rénovation) ou rénovation durable aux clients	architecte, consultant bureau d'étude		Conseil éco construction	-	-	-	cours de base d'écoconstruction	cours à option : spécialisation écoconstruction
Type de formation			Formation continue des enseignants	Formation continue		Formation professionnelle de base		Formation initiale qualifiante	
Construction /rénovation PEB	Construire et rénover des bâtiments pour obtenir une performance énergétique conforme aux exigences de la réglementation PEB, et prendre en compte l'importance de l'enveloppe (étanchéité à l'air), de la ventilation et du chauffage aux différentes étapes de la construction	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier-charpentier, chapiste-façadier-plafonneur, chauffagiste, vitrier	Isolation et étanchéité	Isolation et étanchéité	-	Isolation et étanchéité	-	Renforcer le cours de base : Isolation et étanchéité	-
Isolation	Réaliser une isolation performante énergétiquement pour une maison passive ou basse consommation (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture plate et inclinée, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement + sol	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier-charpentier, chapiste-façadier-plafonneur	Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie	Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie	Idem + spécificité passif pour menuisier-charpentier	Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie	Idem + spécificité passif pour menuisier-charpentier	Intégration d'un module : Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie, couvreurs, maçons, chapistes	Intégration d'un module : Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie, menuisiers, charpentiers
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques (pose des panneaux et de la chaudière)	chauffagiste, installateur sanitaire, couvreur	Installation solaire thermique	Installation solaire thermique	-	Spécialisation technique solaire thermique	-	Cours à option : installation solaire thermique, chauffagistes, installateurs sanitaires,	Cours à option : pose de panneaux solaires thermique, couvreurs

Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques	électricien, couvreur	Installation solaire photovoltaïque : électricien	Installation solaire photovoltaïque	-	Installation solaire photovoltaïque	-	Cours à option : installation solaire photovoltaïque, électricien	Cours à option : pose de panneaux solaire photovoltaïque, couvreur
Installation de chauffages	Installer et entretenir des chaudières Haut Rendement (gaz, mazout, ...)	chauffagiste	Chaudière HR : évolution technologique	Chaudière HR : évolution technologique	-	Chaudière HR : évolution technologique	-	Cours de base : Technologie HR	-
Installation de chauffages	Assurer le contrôle (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB	chauffagiste, frigoriste	Contrôleur PEB	Contrôleur PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de contrôleur	-
Installation de chauffages	Assurer l'entretien (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB	chauffagiste, frigoriste	Technicien PEB	Technicien PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de technicien	-
Ventilation, refroidissement passif	Installer un système de ventilation performant (ventilation double flux...)	chauffagiste, électricien, HVAC	Ventilation double flux	Ventilation double flux	-	-	-	Cours à option : ventilation double flux	-

Tableau 21: Proposition de formations de priorité 1 par type de formation et public cible

4.6 Synthèse

- Un constat : **il manque aujourd'hui nombre d'installateurs et de professionnels sensibilisés et formés aux domaines des énergies renouvelables et de la maîtrise de l'énergie** et ce, dans l'ensemble des domaines concernés.
- Les besoins de formation sont liés à une inadéquation entre l'offre de formation actuelle et les besoins du marché
- Les formations à mettre en place doivent être pratiques et proches des besoins du terrain
- Le niveau de la formation de base est à élever. Pour ce faire les formations de formateurs doivent aussi être mises en place.
- **19 actions nécessitent la mise en place de formation urgemment :**
 - 11 actions sont liées au domaine **conception/études** ;
 - 3 actions sont liées au **chauffage** (installation chauffage haut rendement, contrôle et entretiens PEB)
 - 2 actions sont liées aux **énergies renouvelables** (installation solaire thermique et photovoltaïque),
 - 1 action est liée à l'**isolation** (isolation respectant les normes basses énergie/passif) ;
 - 1 action est liée à l'application de la **PEB** (construction/rénovation PEB)
 - 1 action est liée à la **ventilation** (installation ventilation double flux)
- 21 actions ne sont pas considérées comme prioritaires mais nécessitent dès aujourd'hui la mise en place de **sensibilisation et d'information** et devraient être de plus en plus importantes dans les 3 prochaines années
- 12 actions ne sont pas perçues comme prioritaires, étant donné l'évolution du marché et le contexte du bâti bruxellois.

ETAPE 5 : ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS

L'étape 4 a permis d'établir une synthèse qualitative et quantitative des besoins de formation en lien avec l'écoconstruction et l'efficacité énergétique à mettre en place en priorité en région de Bruxelles-Capitale.

Pour chaque besoin de formation jugé prioritaire, une proposition de formation a été avancée, en fonction du niveau de qualification et du public cible.

L'objet de cette cinquième étape est de proposer pour chacune des actions en écoconstruction et efficacité énergétique jugée prioritaire, une description du type de formation en fonction du niveau de qualification visé et du public cible (annexe 3) **et une proposition de prise en charge par un organisme de formation ou par le CDR.** Les moyens nécessaires à mettre en œuvre sont également décrits (budgétisation par poste de coût, besoin en RH, matériel pédagogique, une proposition d'organisation, etc.).

5.1 Approche méthodologique

Dans un premier temps, les résultats de l'étape 3 (offre de formation) sont comparés au résultats de l'étape 4 (besoin de formation) afin d'établir le besoin net de formation à mettre en place pour les 5 prochaines années.

Sur base de ce résultat net, les opérateurs de formation susceptibles de mettre en œuvre ces formations sont sélectionnés et contactés afin de mesurer leur intérêt et leur possibilité pour mettre en place pratiquement les formations prioritaires.

Sur base de ce résultat, les opérateurs de formation sont contactés afin d'estimer les coûts de mise en place des formations prioritaires. Cette mise en place est ensuite budgétisée en terme de ressources (humaines et matérielles).

5.2 Résultat net des besoins de formations à 5 ans

Le tableau ci-dessous présente le matching entre l'offre de formation (étape 3) et les besoins de formations actuels et futurs en écoconstruction et efficacité énergétique.

Sur les 29 formations continues proposées, 13 sont actuellement prises en charge par des opérateurs en place.

Priorité 1	Institut et type de formation		Formation continue des enseignants	Enseignement supérieur et universitaire - EFPME - Organisations environnementales		Enseignement supérieur et universitaire				
	Actions écoconstruction et efficacité énergétique	Métiers concernés		Formation 5: Professeurs	Formation 1: professionnels	Formation 2: Professionnels	Formation 3: Demandeurs d'emploi et travailleurs	Formation 4: Demandeurs d'emploi et travailleurs	Formation 6: formation de base	Formation 7: formation de base
Conception /études	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, éco-matériaux, eau, ...)	architecte, consultant bureau d'étude	Conception écoconstruction	Conception écoconstruction	Module veille écoconstruction	-	-	La Cambre - architecture écologique et durable	Saint Luc - Architectonique	cours à option : spécialisation écoconstruction
Conception /études	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation	architecte, consultant bureau d'étude, dessinateur	Conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	ULB - SFC conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	PFMP - Modules PHPP et ponts thermiques	-	-	La Cambre - architecture écologique et durable	Saint Luc - Architectonique	cours à option : spécialisation conception de bâtiments à faible consommation d'énergie
Conception /études	Concevoir des bâtiments conformes aux exigences de la réglementation PEB	architecte, consultant bureau d'étude	Conception énergie	ULB - SFC conception de bâtiments à faible consommation d'énergie	-	-	-	Intégrer dans le cours de base la conception énergie	-	-
Conception /études	Conseiller PEB: vérifier la conformité des travaux par rapport aux nouvelles exigences de la réglementation PEB	architecte, consultant bureau d'étude	Conseiller PEB	Conseiller PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de conseiller	-	-
Conception /études	Certification PEB résidentiel et non résidentielle: informer sur le niveau de performance énergétique des bâtiments sujet à une transaction immobilière	architecte, consultant bureau d'étude	Certificateur PEB	Certificateur PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de certificateur	-	-

Conception /études	Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée	architecte, consultant bureau d'étude	Conception de bâtiments intégrant les ER	ULB - SFC solutions énergétiques chaleur et froid	Module cours - spécialisation par ER	-	-	cours de base : conception de bâtiments intégrant les ER	cours à option : conception de bâtiments intégrant les ER	-	
Conception /études	Réaliser une étude pour améliorer l'acoustique au sein du bâtiment (dimensionnement et choix de l'isolant, ...)	architecte, consultant bureau d'étude	Isolation acoustique	Centre Urbain - isolation acoustique	-	-	-	Cours à option - acoustique	-	-	
Conception /études	Fournir des conseils dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'eau (collecte et traitement eau de pluie, bonnes pratiques et équipements permettant des économies d'eau)	architecte, consultant bureau d'étude	Utilisation rationnelle des ressources en eau	Utilisation rationnelle des ressources en eau	-	-	-	Cours à option : la gestion de l'eau dans un bâtiment	-	-	
Conception /études	Réaliser un audit énergétique	architecte, consultant bureau d'étude	Auditeur énergétique	EFPME - PAE	-	-	-	Information PAE	-	-	
Conception /études	Concevoir une éclairage performant/ améliorer la gestion de l'éclairage	architecte, consultant bureau d'étude	Eclairage performant	Eclairage performant	-	-	-	Cours à option : éclairage performant	-	-	
Conception /études	fournir des connaissances techniques en rénovation durable, des outils de gestion, des priorités des travaux et de choix de matériaux.	architecte, consultant bureau d'étude		Centre Urbain : Conseiller écoconstruction	-	-	-	cours de base d'écoconstruction	cours à option : spécialisation écoconstruction		
Institut et type de formation			Formation continue des enseignants	Bruxelles Formation construction - Formelec - EFPME - Promotion sociale	Bruxelles Formation construction - Formelec - Promotion sociale - Insertion socioprofessionnelle			Enseignement secondaire technique et professionnel - CEFA			
Construction /rénovation PEB	Construire et rénover des bâtiments pour obtenir une performance énergétiquement conforme aux exigences de la réglementation PEB, et prendre en compte l'importance de l'enveloppe (étanchéité à l'air), de la ventilation et du chauffage aux différentes étapes de la construction	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier-charpentier, chapiste-façadier-plafonneur, chauffagiste, vitrier	Isolation et étanchéité	Isolation et étanchéité	-	Isolation et étanchéité	-	Renforcer le cours de base : Isolation et étanchéité	-	-	

Isolation	Réaliser une isolation performante énergétiquement pour une maison passive ou basse consommation (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture plate et inclinée, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement + sol	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier-charpentier, chapiste-façadier-plafonneur	Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie	Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie	Idem + spécificité menuisier-charpentier	Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie	Idem + spécificité menuisier-charpentier	Intégration d'un module : Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie, couvreurs	Intégration d'un module : Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie, menuisiers, charpentiers	Intégration d'un module : Isolation et étanchéité maison passive et basse énergie, maçons et chapistes
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques (pose des panneaux et de la chaudière)	chauffagiste, installateur sanitaire, couvreur	Installation solaire thermique	EFPME - Brusoltherm	BFC - pose de panneaux solaires thermiques	Spécialisation technique solaire	-	Cours à option : installation solaire thermique, chauffagistes, installateurs sanitaires,	Cours à option : pose de panneaux solaire thermique, couvreurs	-
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques	électricien, couvreur	Installation solaire photovoltaïque : électricien	Installation solaire photovoltaïque : électricien	Pose de panneaux solaire photovoltaïque : couvreur	Installation solaire photovoltaïque : électricien	Pose de panneaux solaire photovoltaïque : couvreur	Cours à option : installation solaire photovoltaïque, électricien	Cours à option : pose de panneaux solaire photovoltaïque, couvreur	-
Installation de chauffages	Installer et entretenir des chaudières Haut Rendement (gaz, mazout, ...)	chauffagiste	Chaudière HR : évolution technologique	Chaudière HR : évolution technologique	-	Chaudière HR : évolution technologique	-	Cours de base : Technologie HR	-	-
Installation de chauffages	Assurer le contrôle (agréé) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB	chauffagiste, frigoriste	Contrôleur PEB	Contrôleur PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de contrôleur	-	-
Installation de chauffages	Assurer l'entretien (agréé) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB	chauffagiste, frigoriste	Technicien PEB	Technicien PEB	-	-	-	Information PEB et nouveau métier de technicien	-	-
Ventilation, refroidissement passif	Installer un système de ventilation performant (ventilation double flux...)	chauffagiste, électricien, HVAC	Ventilation double flux	Ventilation double flux	-	-	-	Cours à option : ventilation double flux	-	-

Tableau 22: Matching entre offre et besoin de formation en RBC

5.3 Mise en place opérationnelle des formations prioritaires : budgets et opérateurs

Le tableau ci-dessous reprend les actions de priorité 1 pour lesquelles il existe déjà une formation. Celles-ci sont mises en parallèle avec le nombre de formations à mettre en place sur les 5 années à venir pour répondre aux objectifs (haut et bas) de l'horizon 2012.

Formation	public cible	Opérateur	Maître d'ouvrage	nombre de formation/ an	nombre de participant/ formation	minimum de personnes formées / an	Nb de formation à donner pour répondre à l'objectif 2012 tranche basse	Nb de formation à donner pour répondre à l'objectif 2012 tranche haute
Domaine	Conception/étude							
Action	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - Bâtiment neuf ou rénovation							
Conception de Bâtiments à faible consommation d'énergie	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)	ULB, la cambre, Fac Poly Mons		1	25	25	2	29
Modules PHPP	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)	PMP		3	30	90		
Action	Conception de bâtiment conforme à la PEB							
Conception énergie	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)		Bruxelles environnement	3	20	60	1	37
Action	Conseiller PEB							
Conseiller PEB	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)		Bruxelles environnement	3	20	60	13	12
Action	Certificateur PEB résidentiel / non résidentiel							
Certificateur PEB	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)		Bruxelles environnement	3	20	60	10	12
Action	Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée.							
Module spécialisation par ER	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs) spécialisés	ULB, la cambre, Fac Poly Mons		1	25	25	1	20
Action	Réaliser une étude pour améliorer l'acoustique au sein du bâtiment (dimensionnement et choix de l'isolant, ...)							
Isolation acoustique	Architecte, consultant bureaux d'étude, auditeurs énergétiques	Centre urbain	Bruxelles environnement	1	25	25	1	37
Action	Audit énergétique							
Auditeurs énergétiques	Architecte, consultant bureaux d'étude, auditeurs énergétiques	EFPME	Bruxelles environnement	6	25	150	1	20
Domaine	Energies renouvelables							
Action	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques							
Techniques solaires Brusoltherm	Chauffagiste, installateur sanitaire, couvreur	EFPME	Bruxelles environnement	2	25	50	1	14
Domaine	Installation de chauffage							
Action	Assurer le contrôle (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB							

contrôleur PEB	chauffagiste, installateur HVAC		Bruxelles environnement		20	0	25	32
Action	Assurer l'entretien (agrée) des installations techniques de production de chaud et de froid pour qu'elles soient conformes aux exigences de la réglementation PEB							
technicien PEB	chauffagiste, installateur HVAC		Bruxelles environnement		20	0	25	32

Tableau 23: Actions priorité 1 pour lesquelles il existe une formation

On observe que l'offre actuelle de formation ne répond pas encore aux besoins de formations de l'objectif tranche haute.

Cet objectif reste cependant tout à fait réaliste. Le tableau ci-dessus montre qu'une à six formations par domaine sont dispensées par an alors que pour atteindre l'objectif il faudrait en mettre en place 12 à 40 sur 5ans, soit 3 à 8 par an.

Il est aussi à noter que la tranche haute de l'objectif 2012 est un objectif fort, correspondant à un maximum de personnes à former proposé par les professionnels et les fédérations de la construction. Pour rester réaliste, le nombre de personnes à former et le nombre de formations à mettre en place doivent s'inscrire entre la tranche haute et la tranche basse de l'objectif 2012.

Le tableau ci-dessous présente pour chaque formation prioritaire une budgétisation des ressources (humaines et matérielles)   mettre en œuvre, un opérateur de formation pressenti pour organiser la formation, ainsi que le nombre de formations à mettre en place sur les 5 années à venir pour répondre aux objectifs (haut et bas) de l'horizon 2012.

Formation	public cible	coût à la création	Coût matériel et support pédagogique	Coût de fonctionnement	nombre minimum de formation/ an	nombre de participant/ formation	Budget total pour 1 formation	minimum de personnes formées / an	Nb de formation à donner pour répondre à l'objectif 2012 tranche basse	Nb de formation à donner pour répondre à l'objectif 2012 tranche haute
Domaine	Conception/étude									
Action	Concevoir des bâtiments écologiques en vue de construire des nouveaux bâtiments ou de rénover des anciens bâtiments de manière écologique càd des bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, éco-matériaux, eau, ...)									
Conception écoconstruction	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)	10000	500	9000	1	25	19500	25	1	20
Module veille écoconstruction	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)	500	500	350	1	25	1350	25	1	-
Action	Etudier la faisabilité d'intégrer divers types d'énergies renouvelables dans les projets de construction et d'équipements (faisabilité technique, financière, ...). Y compris le choix de la technique la plus appropriée.									
Module spécialisation par ER	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs) spécialisés	12000	500	7800	1	15	20300	15	1	33
Action	Fournir des conseils dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'eau (collecte et traitement eau de pluie, bonnes pratiques et équipements permettant des économies d'eau)									
Utilisation rationnelle de ressources en eau	Architectes, bureaux d'étude (ingénieurs)	2000	500	1400	1	25	3900	25	1	37
Action	Concevoir une éclairage performant/ Améliorer la gestion de l'éclairage									
Eclairage performant	Architecte, consultant bureaux d'étude, auditeurs énergétiques	1400	500	1400	1	25	3300	25	1	37
Domaine	Construction / Rénovation de bâtiments									
Action	Construire avec la PEB									
Isolation et étanchéité	entrepreneur général, maçon, couvreur, chapiste, vitrier	1600	15000	1200	2	12	17800	24	13	239
Isolation et étanchéité	demandeur d'emploi	3000	15000	1500	1	12	19500	12	1	-
Domaine	Isolation									

Action	Réaliser une isolation performante énergétiquement pour une maison passive ou basse consommation (mais pas forcément avec des éco-matériaux) : toiture plate et inclinée, murs extérieurs et intérieur et cloisonnement, sol, portes et fenêtres									
maison passive et basse énergie	entrepreneur général, maçon, couvreur, chapiste	2400	15000	1700	2	12	19100	24	74	80
maison passive et basse énergie	Menuisier, charpentier	4000	15000	2800	2	12	21800	24	5	6
maison passive et basse énergie	demandeur d'emploi	3000	15000	2500	1	12	20500	12	1	-
Domaine	Energie renouvelable									
Action	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques									
Spécialisation technique solaire	demandeur d'emploi	3000	48000	4000	1	12	55000	12	1	29
Action	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques									
Installation panneaux PV	électricien	4000	70000	2800	6	12	76800	72	1	11
Installation panneaux PV	demandeur d'emploi	3000	70000	4000	1	12	77000	12	1	-
Domaine	Installation de chauffage									
Action	Installer et entretenir des chaudières Haut Rendement (gaz, mazout, ...)									
Chaudière haut rendement	Chauffagistes	2400	60000	1700	2	12	64100	24	1	41
Chaudière haut rendement	demandeur d'emploi	3000	60000	4000	1	12	67000	12	1	-
Domaine	Ventilation, refroidissement passif									
Action	Installer et entretenir un système de ventilation performant (ventilation double flux...)									
Ventilation double flux	chauffagiste, électricien, installateur HVAC	2400	20000	1600	2	12	24000	24	1	39
		coût à la création	Coût matériel	Coût de fonctionnement						
Budget total		57700	405500	47750						

Tableau 24: Budgétisation des formations de priorité 1

La budgétisation des formations s'est faite sur base de l'information dispensée par les opérateurs de formation en terme de coûts de création, de coûts de matériels et de prestation de ces formations. **Nous leur avons également demandé ce qu'ils pouvaient mettre en place au sein de leur institution (nombre de session par an et nombre de personnes par session).** Ceci nous a permis d'évaluer le nombre de formations à mettre en place pour répondre à l'objectif tranche haut 2012.

En ce qui concerne les coûts du matériel, nous avons fait appel aux expériences du Centre de compétence du Forem de Mons.

On observe que seule la prestation d'un opérateur de formation suffit à répondre aux objectifs tranche basse. Et que pour répondre à la tranche haute il faut que le nombre de formation passe de 5 à 8 par an. Pour ce qui est des formations sans coût matériel important, il est assez simple de multiplier le nombre de sessions et le nombre d'opérateurs proposant ces formations. Par contre pour ce qui est des formations qui demandent un investissement matériel important, la démultiplication des sites peut s'avérer plus difficile. La proposition que nous avons reçue des opérateurs est une offre minimum de ce qu'ils pourraient prester. De plus comme nous l'avons précisé plus haut, la tranche haute de l'objectif 2012 est un idéal à atteindre, le nombre de formations à mettre en place doit s'évaluer entre la tranche haute et la tranche basse de l'objectif 2012.

Le nombre de 239 formations à mettre en place pour répondre à l'action « Construire avec la PEB » (objectif tranche haute) s'explique par la mise en application de la législation PEB en RBC qui touche plusieurs métiers : entrepreneurs, maçons, chauffagistes, couvreurs, vitriers, charpentiers, menuisiers, chapistes, plafonneurs. Mais également parce que pour les fédérations cette législation devrait être connue et apprise pour une majorité de leur effectif (100% des couvreurs, 100% des vitriers, 85% des chauffagistes et 60% des Maçon entrepreneurs...). **Pour cette action il est à voir s'il ne serait pas plus pertinent de donner des séances de sensibilisation à tous les métiers concernés** et mieux cibler le public pour les formations.

Pour l'action « Réalisation d'une isolation pour maison passive et basse énergie », on observe que les besoins en formation autant pour la tranche basse (74 formations) que pour la tranche haute (80 formations) sont importants. Ceci s'explique par la volonté politique forte du cabinet de la Ministre de l'Energie et de l'Environnement de pousser ce type de standard en Région de Bruxelles-Capitale, mais également par l'appel à projet de Bâtiments Exemplaires et l'existence de primes pour les bâtiments passifs. **Cette volonté politique a ouvert un marché qui aujourd'hui ne trouve pas suffisamment de personnes qualifiées, d'où la demande importante en formation.**

5.4 Synthèse

- Les formations proposées aux opérateurs ont été accueillies positivement. **Le choix des priorités dans les actions a été approuvé et soutenu.** Qui plus est, certains opérateurs avaient déjà imaginé mettre en place quelques unes des formations que nous proposons en priorité 1 (exemple : module veille en écoconstruction par le centre urbain, combinaison d'Energies renouvelables dans un projet de construction par l'Apere et EFPME, Placement panneaux solaires photovoltaïque à l'EFPME).
- En matière de budget, il est évident que **le coût le plus important est celui du matériel didactique** (toiture, panneaux solaire thermique et photovoltaïques, chaudière,...), matériel qui selon les opérateurs de formation ont une durée de vie de 3 ans, mais dont certaines pièces ont des durées de vie beaucoup plus courtes. En effet, suite aux formations, manipulations, montage et démontage du matériel des pièces se cassent et doivent être remplacées régulièrement.
- L'une des proposition avancée pour éviter l'achat de plusieurs structures ou matériel didactique est de **spécialiser les opérateurs de formation** et proposer des échanges de modules entre opérateurs. Cette question, soumise aux opérateurs de formation fut approuvée. Certains sont également en demande d'**une meilleure mise en réseau des opérateurs.**
- Les coûts de création et de prestation des cours dépendent des opérateurs de formation et des professionnels et spécialistes engagés à prendre en charge les formations. Les prix à la création varient entre 500€ et plus de 1.000€ par heure de cours à prester. Les prix à la prestation varient entre 500 et 600€ la journée.
- **La mise en place de formation en collaboration avec les fabricants** (pour la fourniture de matériel) est jugée pertinente. Certains opérateurs fonctionnent déjà ainsi pour leurs formations actuelles.
- A la question « *serait-il possible d'intégrer les formations continues des professionnels dans le cursus des formations de base et de plein exercice* », la réponse s'avère plus que positive. Les jeunes en apprentissage doivent recevoir les nouvelles techniques et technologies dans leur formation. La mise à jour des cursus long est importante : **les modules de formations continues doivent être intégrés dans les formations de base et de plein exercice.** En parallèle, les professionnels doivent pouvoir se mettre à jour face aux nouvelles techniques et technologies d'où l'importance des formations continues.
- **La formation des formateurs n'est pas perçue comme le mandat des opérateurs de formation.** Certains opérateurs ont cependant mis en avant quelques propositions pour répondre à cette problématique : Formation dans les autres régions de Belgique, Organisation avec Bruxelles Environnement et/ou le centre de référence des formations spécifiques pour les formateurs ; collaboration avec les fabricants.

ETAPE 6 : BENCHMARKING

6.1 Approche méthodologique

L'objectif du benchmark est de comparer les besoins de formation en lien avec l'offre de formation dans le secteur de l'écoconstruction de deux régions d'Europe. **La région Rhône-Alpes (France) et la région de Vorarlberg (Autriche) ont été privilégiées.**

La région Rhône-Alpes partage de nombreuses similarités avec la région de Bruxelles-Capitale :

- Etat d'avancement dans les questions énergétiques et écoconstruction similaire
- Type de bâtiment et de problématique environnementale/énergétique similaires en milieu urbain
- Démarche de mise en place de formation similaire mais témoignant de quelques années d'avance
- Plusieurs organismes leaders dans le domaine de la formation présents sur le territoire et disposant d'une solide expérience (organismes reconnus tels que l'Institut National de l'Energie Solaire, ...).

Pour le choix de la région de Vorarlberg (Autriche), les raisons sont les suivantes :

- Région Pionnière dans la mise en place des actions « Performance Energétique des Bâtiments »
- Précurseur et proactif vis-à-vis de la réglementation
- La région sert de référence pour de nombreuses autres régions européennes.

Nous introduisons le benchmark par une brève présentation des données générales de la région et de la situation du secteur de l'écoconstruction et de l'efficacité énergétique. Nous comparons ensuite le programme de formation mis en place avec les conclusions de notre étude.

6.2 La région Rhône-Alpes

6.2.1 Écoconstruction et efficacité énergétique en Région Rhône-Alpes : Etat des lieux

La région Rhône-Alpes, deuxième plus grande région de France en superficie (après midi – Pyrénées), dispose d'un potentiel important en matière de ressources naturelles et d'acteurs privés et publics dans le domaine des énergies renouvelables. La région Rhône-Alpes¹⁷ dispose en effet des plus grandes centrales solaires photovoltaïques de France pour 20 % du marché national du solaire.

L'aire urbaine de Lyon (1.648 216 habitants) compte 108 entreprises spécialisées ou ayant une partie de leur activité dans la fabrication d'installation d'énergies renouvelables. Ces entreprises emploient 2.300 personnes. Quelques acteurs de poids sont présents sur le territoire (Photowatt-Tenesol, la Compagnie Nationale du Rhône – hydraulique, Institut Français du Pétrole – biocarburant, ...). Le tissu industriel reste cependant limité. Le nombre d'entreprises est globalement bien réparti par famille d'énergie. En matière d'emploi, le secteur du solaire photovoltaïque est en tête suivi de la biomasse et de l'hydraulique.

Ces atouts ont notamment permis la labellisation en 2005 du pôle de compétitivité Tenerrdis (Technologies énergies nouvelles, énergies renouvelables – Rhône Alpes, Drôme, Isère,

¹⁷ « Les diagnostics sectoriels de l'Opale (Observatoire Partenarial Lyonnais en Economie) : Chimie, Environnement et énergies renouvelables dans la région Lyonnaise » - janvier 2008.

Savoie). Outre le pôle, la région dispose aussi d'autres outils d'appui et de fédération des acteurs de la filière : cluster Eco-énergie et cluster recherche (Energies).

>> Incitants et leviers ayant un impact sur le développement du secteur

La réglementation intègre progressivement des notions plus exigeantes en terme d'efficacité énergétique :

- **La Réglementation thermique 2005 (RT2005)** vise à améliorer d'au moins 15 % la performance énergétique des bâtiments neufs, à favoriser les énergies renouvelables et à limiter le recours à la climatisation. Elle encourage le recours aux énergies renouvelables en les introduisant en référence. Le solaire thermique est par exemple prévu comme solution de référence pour la production d'eau chaude sanitaire.
- **Loi Pope du 13 juillet 2005** : La loi de programmation fixant les orientations de la politique énergétique de la France fixe des objectifs qualitatifs et quantitatifs afin de réaliser des économies d'énergies et de développer les énergies renouvelables. Un des objectifs est la production de 10 % des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2010 (21% pour l'électricité et une augmentation de 50 % de production de chaleur d'origine renouvelable).

Parallèlement à la réglementation nationale, la Région met l'accent sur la maîtrise de l'énergie, à travers des **appels à projet** concernant "l'habitat collectif " (140 logements retenus) et "100 maisons individuelles". Ambition de ces opérations de construction et de réhabilitation : atteindre une performance énergétique supérieure à celle qu'impose la réglementation.

Pour ce qui est du développement des énergies renouvelables, le **Plan régional** adopté en avril 2005 a permis de progresser sur tous les fronts. Avec l'aide de la Région, pas moins de 15.000 foyers rhônalpins se sont engagés sur la voie des énergies renouvelables. Les logements sociaux ne sont évidemment pas oubliés. La Région a même décidé d'intensifier son action à leur égard, en contribuant à la formation des bailleurs et aux investissements nécessaires à l'aménagement des habitations.

Les particuliers ne sont d'ailleurs pas les seuls à bénéficier du soutien régional. Sur les 21 millions d'euros investis chaque année, 9 vont aux logements individuels, 8 aux équipements collectifs et 4 aux entreprises. Et, si le solaire et le bois se taillent la part du lion, l'éolien est bel et bien présent : fin 2006, le parc rhônalpin représentait une puissance de 80 MW, ce qui le place au 6^{ème} rang national. D'ici 2010, la région pourrait accueillir entre 300 et 400 éoliennes.

La région s'investit aussi dans l'information et la sensibilisation des Rhônalpins, ainsi que dans l'aide aux collectivités, à travers un réseau de partenaires, composé notamment d'une agence régionale (Rhônalpénergie-Environnement) et de douze Espaces Info Énergie.

>> Atouts et faiblesses de la région dans le secteur de l'efficacité énergétique

Le tableau 26 ci-dessous reprend les atouts, faiblesses, opportunités et menaces de la ville de Lyon et de son agglomération dans le domaine de l'efficacité énergétique. De manière similaire à la Région de Bruxelles Capitale, si le potentiel de développement du secteur est fort, le manque de professionnels qualifiés et le manque de formation initiale constituent deux des principaux freins au décollage du secteur.

Atouts	Faiblesse
<ul style="list-style-type: none"> - quelques grandes entreprises leaders en France présentes sur le territoire, - dynamique régionale forte (pôle de compétitivité, clusters, ...), - salon des énergies renouvelables organisé à Lyon – ampleur nationale, - formation supérieure de qualité et laboratoires de recherche reconnus, - photovoltaïque, grande hydraulique et biocarburants : secteurs forts de l'agglomération, - densité importante de bureaux d'étude, - compétences régionales complémentaires à Chambéry et Grenoble... 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de formation initiale et continue spécifique, - Filières peu structurées, - Manque de professionnels qualifiés (architectes, constructeurs, installateurs, ...), - Poids limité du tissu économique local, - Retard de la France par rapport à l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche et les pays scandinaves, - Peu de fabricants, - La population et les professionnels sont insuffisamment sensibilisés,
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Référentiels « Habitat durable » et bureaux neufs », plan climat du grand Lyon mis en place, - Croissance forte du marché, - Capacité de levier forte des collectivités (subvention, réglementation, ...), - Demandes d'implantation nombreuses en région Lyonnaise, - Implantation de bureaux commerciaux de groupes étrangers, - Connexions possibles avec diverses initiatives telles que des pôles de compétitivité nationaux 	<ul style="list-style-type: none"> - forte concurrence européenne et internationale, - marché fortement dépendant des aides publiques

Tableau 25: Forces et faiblesses de la région Rhône-alpes en efficacité énergétique

6.2.2 Besoins de formation en écoconstruction et efficacité énergétique en Région Rhône-Alpes

En 2006, une étude menée par un groupe d'experts a estimé **un potentiel de 13 000 emplois pouvant être créés en Rhône-alpes entre 2006 et 2010** dans le secteur de la maîtrise de l'Energie et des énergies renouvelables, découlant sur **un besoin de former 5000 personnes / an**

Le cluster Rhône-Alpes Eco-énergie finalise début 2008 une enquête (réalisée en deux phases) auprès des entreprises du secteur sur les besoins de recrutement et les besoins de formation. La phase 1 se focalise sur les 200 entreprises membre du cluster. La phase 2 (en cours de finalisation), se base sur un échantillon de 800 entreprises du BTP (gros oeuvre, 2nd oeuvre, installation d'équipements technique).

Les premiers résultats démontrent que la question des besoins de formation du secteur est pertinente et d'actualité : les entreprises ont exprimé leurs besoins avec une netteté qui peut surprendre. Les entreprises semblent très sensibilisées aux questions posées, en particulier les grosses entreprises de Rhône-Alpes. Les questions sont « dans l'air du temps » avec la publication de la RT 2005, l'annonce des RT suivantes, le Grenelle de l'Environnement ...

Dans le cadre de cette enquête, le nouveau besoin en personnel qualifié pour la période 2008-2012 a été traduit en besoin de formation. L'enquête ne précise pas la nature des formations requises, mais les grands métiers auxquels les acteurs doivent être formés. Il

peut s'agir de formations courtes ou longues, pour du personnel en poste ou pour du personnel à recruter. Il peut s'agir aussi de formations très courtes organisées par des fournisseurs.

Les résultats de la phase 1 décrivent d'une part les besoins en main d'œuvre et d'autre part, les besoins de formation exprimés par les professionnels de la région

Les besoins de recrutement liés à des carences en main d'œuvre portent sur :

- Les filières : bois énergie, solaire thermique et photovoltaïque, sur la maîtrise de l'énergie/efficacité énergétique, écoconstruction/HQE, la cogénération, PAC géothermales
- Les métiers : ingénierie; installation-maintenance, conseil-vente.

50% des entreprises interrogées ont exprimé un besoin en formation pour le personnel en poste. **Les besoins de formation exprimés par les entreprises** pour la région de Rhône-Alpes sont les suivants :

- Les filières : bois énergie, solaire thermique et photovoltaïque, maîtrise de l'énergie/efficacité énergétique, écoconstruction/HQE, Cogénération, PAC géothermales.
- Les métiers : ingénierie; conseil-vente ; installation-maintenance

Les entreprises interrogées ont par ailleurs exprimé une préférence pour la mise en place de formations courtes : entre 10h et 50h.

>> Evolution du secteur et besoins de nouvelles compétences spécifiques par métier

L'évolution du secteur de l'efficacité énergétique génère un besoin de compétences spécifiques à maîtriser. En région Rhône-alpes, les besoins en nouvelles compétences, telles qu'exprimées par les professionnels de chaque corps de métier sont les suivants :

- **Technicien ou ingénieur thermicien:** besoin de compétences sur les énergies renouvelables
- **Technico-commercial:** de nombreuses entreprises de secteurs proches (ex : couvertures) développent une branche énergies renouvelables et ont besoin de chargés de développement compétent en la matière.
- **Métiers de gros oeuvre en bâtiment** (maçonnerie, charpente, couverture, etc.) : de nouvelles structures s'intéressent de plus en plus à la maîtrise de l'énergie (notamment les entreprises de terrassement qui décrivent un besoin de compétence en installation de puits canadiens). Des compétences à maîtriser liées à la mise en oeuvre de matériaux écologiques sont également exprimées.
- **Métiers du 2nd oeuvre du bâtiment** (isolation intérieur et extérieur, VMC double flux, récupération d'eau de pluie) : le plan de rénovation thermique des bâtiments laisse prévoir de nombreux chantiers spécifiques pour lesquels des compétences en efficacité énergétiques seront nécessaires. La mise en oeuvre de nouveaux matériaux écologiques est également perçue comme une nouvelle préoccupation.

Au delà de l'évolution des métiers spécifiques à l'écoconstruction et l'efficacité énergétique, il faut également compter en Rhône-Alpes sur l'**apparition de nouveaux métiers**, pour lequel un nombre de compétences sont à développer : technicien foreur en géothermie, conseiller en HQE ; chargé de projet en Eolien et photovoltaïque.

Enfin, de façon similaire à la région de Bruxelles Capitale, il y a un nombre de compétences à maîtriser au niveau du secteur de la formation. Un très gros besoin est en effet exprimé lié à une **pénurie de formateurs**.

Le tableau ci-dessous présente les 10 besoins de formation prioritaires en Rhône-Alpes, en lien avec les priorités déclinées dans notre étude pour la région de Bruxelles-Capitale.

Domaines	Actions écoconstruction et efficacité énergétique	Métiers concernés	Priorité en RBC	Besoin de personnes à former 2008 - 2012 en Rhône Alpes
Conception/études	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, écomatériaux, eau, ...)	architecte, consultant bureau d'étude	1	254
Conception/études	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation	architecte, consultant bureau d'étude, dessinateur	1	
Conception/études	Dimensionner une installation solaire thermique	architecte, consultant bureau d'étude	2	249
Conception/études	Dimensionner une installation solaire photovoltaïque	architecte, consultant bureau d'étude	2	451
Conception/études	Dimensionner une pompe à chaleur	architecte, consultant bureau d'étude	2	267
Conception/études	Réaliser un audit énergétique	architecte, consultant bureau d'étude, auditeur énergétique	1	256
Isolation	Appliquer des techniques d'isolation écologique (toitures plates et inclinées, murs extérieurs et intérieurs, sol, cloisonnement)	entrepreneur général, maçon, couvreur, menuisier-charpentier, chape-chauffage-plafonneur	1	400
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques (pose des panneaux et de la chaudière)	chauffagiste, installateur sanitaire, couvreur	1	576
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires photovoltaïques	électricien, couvreur	1	693
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des pompes à chaleur	frigoriste, chauffagiste	2	574
Ventilation, refroidissement passif	Installer un système de ventilation performant (ventilation double flux...)	chauffagiste, électricien, HVAC	1	398

Tableau 26: Besoin de formation prioritaires en Rhône-Alpes

Parmi les 10 actions prioritaires en Région Rhône-alpes, six d'entre elles sont également perçues comme essentielles à mettre en œuvre en Région de Bruxelles-Capitale. Les actions liées aux pompes à chaleur (installation et dimensionnement) ne sont pas perçues comme prioritaires en Région Bruxelles Capitale, le potentiel d'évolution du marché étant beaucoup plus limité qu'en région Rhône-Alpes.

6.2.3 Offre de formation en écoconstruction et efficacité énergétique en Région Rhône-Alpes

Dans le cadre de ses activités, le cluster « Eco-énergie » a édité un annuaire des formations disponibles dans le secteur de l'efficacité énergétique (cf. annexe 5 : annuaire formation en écoconstruction région Rhône-Alpes).

L'éventail des formations en écoconstruction est assez large en terme d'opérateurs et de nombre de formations :

- 14 opérateurs de formation pour 32 formations longues et 19 cours à option
- 14 opérateurs de formation pour plus de 95 formations continues.

Les formations continues les plus données sont les suivantes:

Domaines écoconstruction et efficacité énergétique	Actions écoconstruction et efficacité énergétique	Métiers concernés	Lien avec les Priorités de formation en RBC	nombre d'opérateurs de formation	Nombre de personnes formées par an
Conception/études	Concevoir des bâtiments écologiques (nouveaux ou rénovation des anciens bâtiments de manière écologique) - bâtiments intégrant toutes les préoccupations environnementales (énergies, écomatériaux, eau, ...)	architecte, consultant bureau d'étude	1	4	316
Conception/études	Concevoir des bâtiments performants au niveau énergétique (bâtiment bioclimatique, basse énergie ou passif) - bâtiment neuf ou rénovation	architecte, consultant bureau d'étude, dessinateur	1		
Énergies renouvelables	Installer et entretenir des panneaux solaires thermiques (pose des panneaux et de la chaudière)	chauffagiste, installateur sanitaire, couvreur	1	6	238

Tableau 27: Offre de formation continue en région Rhône-alpes

>> Actions de sensibilisation et d'information réalisées en Rhône-Alpes

Depuis 2007, L'ASDER (Association Savoyarde de Développement des Energies Renouvelables) au nom du Cluster, participe à un certain nombre d'actions de sensibilisation sur les perspectives d'emploi et les besoins de formation, par exemple, en intervenant auprès de l'IPA (Instance Paritaire Adhoc) de l'ASSEDIC des Alpes regroupant environ 25 représentants patronaux et syndicaux.

A l'occasion du Forum sur l'emploi de la MIJIR (Mission Locale Jeunes Isère Rhodanienne) à Pont Evêque (38), l'ASDER et l'Ecole de Productions Boisard ont tenu un stand sur lequel étaient distribuées la liste des organismes de formation du Cluster ainsi que les plaquettes propres aux organismes de formation. Cette première initiative devrait être répétée dans les prochains mois.

6.2.4 Synthèse :

- Malgré les faiblesses mises en avant en terme d'offre de formation, la région Rhône-Alpes se caractérise par un nombre croissant d'opérateurs et de formations axées sur l'écoconstruction et l'efficacité énergétique.
- Les priorités dans les besoins de formation sont spécifiques aux caractéristiques de la région Rhône Alpes : bâti traditionnel, existence de jardins (isolation écologique, pompe à chaleur) ; ensoleillement (solaire thermique et photovoltaïque) ; isolation et performance énergétique des bâtiments (conception de bâtiments HQE, audit énergétique et ventilation double flux)
- 6 des 10 formations prioritaires en région Rhône-alpes le sont également en Région Bruxelles-Capitale.

6.3 La région de Vorarlberg

6.3.1 Contexte et généralités

Le Vorarlberg est le land le plus occidental et le plus petit de l'Autriche. Sa superficie est de 2,601 kilomètres carrés et sa population était de 354 260 habitants en 2002 (135hab/km²). Il est bordé à l'Ouest par la Suisse et le Liechtenstein, au Nord par l'Allemagne, au Sud par la Suisse et à l'Est par le land du Tyrol.

Ses principales villes sont:

- Bregenz, 25 000 habitants environ, est la capitale politique et touristique de la région. Elle est en effet située sur le lac de Constance (Bodensee en allemand), lac bordé par l'Allemagne, la Suisse et bien sûr le Vorarlberg en Autriche.
- Dornbirn, 43 000 habitants environ est souvent considérée comme la capitale économique et industrielle du Vorarlberg.
- Feldkirch (Ville), 24 000 habitants environ
- Bludenz, 13 000 habitants environ

Les trois premières villes se situent sur la partie occidentale du Vorarlberg, le long de la vallée du Rhin et forment un espace urbain quasi continu qui s'étend du Nord Ouest (lac de Constance) au Sud Ouest de la région. Le reste du pays, à l'est de la vallée rhénane est montagneux et représente le début des Alpes autrichiennes.

Le Vorarlberg fait figure depuis le milieu des années nonante de chef de file d'un mouvement né dans le pays au début de la décennie. Il est particulièrement remarquable que ce mouvement soit issu de la volonté des architectes de refuser le fatalisme fréquent dans la profession pour prendre leur destin en main et créer un réseau d'échanges et d'informations, auquel ils parvinrent à intéresser des représentants des mondes culturel et politique, des membres de l'administration et des entreprises du secteur de la construction.

Quelques éléments expliquent cette nouvelle culture du bâti¹⁸ :

- **L'attitude des architectes:** l'architecture qu'ils pratiquent est une architecture du bon sens, acceptée par les autorités et la population parce qu'elle fait ses preuves au quotidien. S'ils affirment la part de l'art dans l'architecture, ils refusent de donner au « génie artistique » un rôle prépondérant dans leurs principes de conception et s'inspirent souvent des techniques du patrimoine vernaculaire. (...).
- **L'intérêt global de l'Autriche pour le développement durable :** En intégrant cette préoccupation à leur démarche, les architectes du Vorarlberg ont renforcé les lignes directrices d'une recherche de rigueur et d'économie ; l'écologie, au Vorarlberg, est un facteur d'affinement des volumes et de raffinement des détails plutôt qu'inspiratrice de formes organiques ou oniriques.
- Un paramètre important de la réussite de cette « nouvelle architecture » est certainement **la confiance qui s'est établie entre les architectes et l'administration ; chaque projet est l'objet d'une analyse commune et d'un dialogue**, non de l'application de règles générales inamovibles. (...)

Ce véritable partenariat, cette volonté commune de qualité se retrouve aussi dans la réalisation : le soin apporté à l'exécution des travaux ne peut être que le fait d'entreprises responsables, conscientes de l'importance de leur tâche, et d'artisans fiers de leur savoir-faire.

¹⁸ Brigitte Libois- revue belge d'architecture A+ n° 172, oct. 2001

>> Vorarlberg et les énergies renouvelables

Dans le Vorarlberg, 10.910 installations solaires thermiques sont installées, représentant une surface totale de 142.810 m². Cela représente une surface captante supérieure à une double page de journal par habitant (= 0,25 m²) et correspond à plus de 10 litres de mazout de chauffage par habitant et par an économisés (= économie de 3,5 millions de litres de mazout).

Chaque année le nombre d'installations solaires augmente de 1.000 installations. Dans le Vorarlberg, 85 % des maisons aidées sont des maisons à bas profil énergétique. 20 % des bâtiments sont construits en bois. Depuis 1997, 60 % des entreprises de construction en bois du Vorarlberg se sont agrandies, ont reconstruit ou recommencé à zéro. Durant cette même période, le chiffre d'affaires des entreprises de construction en bois a augmenté de 73%.

En 2005, ¼ des nouvelles maisons individuelles ont été équipées par une pompe à chaleur (26%) De 2000 à 2004, l'utilisation des pompes à chaleur a augmenté de 63%.

La biomasse fait 15 % du marché entier de chaleur. Le marché de la biomasse a augmenté de 23 % jusqu'en 2004. De plus, le marché des pellets est devenu une source remarquable dans le marché de la biomasse.

>> L'essor des maisons passives

Au niveau national, en juillet 2007, il y avait 463 maisons passives construites ou habitations rénovées en maisons passives. On estime le nombre à 1660 (fin 2007) et à 11800 maisons pour 2010. **Le Vorarlberg a la meilleure densité au niveau maison passive en Autriche (0,16 bâtiments par rapport à 1000 habitants (statistique juillet 2007)).**

Depuis le 1 janvier 2007, tous les bâtiments neufs réalisés par des maîtres d'ouvrage publics doivent être obligatoirement construits selon le standard "maison passive" ; une décision portée à tous les niveaux de décision : Monsieur Rein, directeur du conseil au logement affirme ainsi *"Nous devons prendre le problème à la racine. C'est la seule solution pour assurer une sécurité à long terme de la construction à usage social. Le standard "maison passive" est à ce titre la meilleure solution"*. Monsieur Günter Lang de L'IG Passivhaus Österreich ajoute sans fioritures : *"Chauffer, n'est rien d'autre qu'une adaptation constante aux erreurs de construction"*.

Monsieur Hans-Peter Lorenz, président de la "Vorarlberger gemeinnützige Wohnbau- und Siedlungsgesellschaft (Vogewosi)", une société de construction de logements sociaux du Vorarlberg, estime que le standard "maison passive" va se révéler **un enjeu pour le logement social**. Une subvention plus élevée ainsi que la réduction par 4 des coûts de chauffage rendent le coût de la maison passive neutre pour ses habitants. La Vogewosi a déjà trois lotissements neufs en préparation ainsi que quatre rénovations de bâtiments plus anciens.

La décision d'établir le standard "maison passive" comme standard minimum de construction au Vorarlberg est déjà un réel succès. Monsieur Adi Groß, directeur de l'institut de l'énergie du Vorarlberg voit une explosion des demandes de conseil pour la construction selon le standard "maison passive". Et cela surtout de la part de particuliers qui ne sont pas directement concernés par la décision qui ne concerne que le secteur public. "Cela monte qu'avec les bonnes décisions politiques, on peut changer très vite les données du marché et l'orienter vers une utilisation rationnelle de l'énergie."

6.3.2 Quelques leviers favorisant le développement du secteur

>> EcoPass du Vorarlberg

Les aides accordées par le Land du Vorarlberg sont liées à l'obtention d'un certain nombre de points sur la grille d'évaluation du Gebäudeausweis. Créé à la fin des années 1990, l'**EcoPass** permet d'évaluer les qualités écologiques globales d'un bâtiment sur la base de 52 cibles, classées en cinq thèmes pour un total de 300 écopoints. Il concerne aussi bien la qualité de l'enveloppe du bâtiment, le besoin en énergie pour le chauffage et le choix de la source d'énergie, mais tient compte également de la qualité écologique des matériaux mis en oeuvre. D'autres critères concernent la densification de l'espace urbanisé et l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

L'EcoPass est complété par l'étiquette énergie (*Energieausweis*) et doit être soumis aux autorités lors de la demande pour l'obtention de l'aide.

>> Energiekonzept 2010

La région du Vorarlberg a mis sur pied un concept pour lutter contre le réchauffement climatique: « Energiekonzept 2010 ». Ce concept concerne la construction et l'habitation, le trafic, les bâtiments publics et l'industrie. Le concept se base sur 6 principes de base :

- Le premier principe et le plus important est l'utilisation intelligente de l'énergie. Chacun doit sentir une certaine responsabilité par rapport à l'énergie.
- Le principe suivant vise l'augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables.
- Par information et consultation, les habitants devraient être informés sur l'importance de l'énergie pour la région et de leur responsabilité de la qualité de vie pour la région.
- Le Vorarlberg doit posséder une autonomie d'énergie suffisante.
- Dans le prix que l'habitant paie pour son énergie doit être intégré les coûts de la pollution au niveau de la production, du transport et de la consommation.
- Toutes les mesures formulées dans le concept énergétique doivent soutenir l'économie régionale et le marché d'emplois.

>> Traumhaus Althaus (Maison de rêve – vieille maison)

Des artisans et des architectes du Vorarlberg et des régions frontalières des pays voisins se sont regroupés dans une plate-forme de formation et de qualification appelée "Partnerbetrieb Traumhaus Althaus" qui se spécialise dans **l'assainissement écologique et efficient sur le plan énergétique de bâtiments anciens**. Sous le patronage de l'Energieinstitut Vorarlberg, un réseau d'entreprises s'est constitué au cours des dernières années. Elles s'engagent à réaliser des formations continues régulières en matière d'assainissement de bâtiments anciens. Depuis la fondation en l'an 2000, huit journées ont été organisées par la plateforme, avec environ 40 exposés et 70 ateliers, ainsi qu'une série de manifestations supplémentaires. Grâce à un travail de sensibilisation conjoint et coordonné, le concept de "Traumhaus Althaus" a pu être positionné de manière très positive.

6.3.3 L'Organisation de formations en écoconstruction : l'exemple de l'Energieinstitut du Vorarlberg

Le Vorarlberg Energieinstitut a pour vocation de **conseiller, former et entreprendre** des recherches pour l'utilisation raisonnable des énergies et pour leur renouvellement. L'institut cible les foyers les communes et les entreprises. Ses compétences incluent notamment l'écologie de la construction l'économie de la construction la construction écologique d'habitat, l'énergie électrique, l'architecture solaire ; les technologies thermiques.

Le Vorarlberg Energieinstitut s'inscrit **dans un partenariat incluant un large panel de parties prenantes** : il bénéficie du soutien direct du conseil du land Vorarlberg, des centrales de production d'énergie du land (Vorarlberg Kraftwerke ag et Vorarlberg Illwerke ag) du distributeur de gaz naturel du land (Vorarlberg Erdgas gmbh) ; de la bourse du travail du land, du groupement d'intérêt des négociants de combustibles et du fioul, de la chambre d'agriculture, des services techniques de la ville de Feldkirch, de la réunion des communes pour l'environnement, de l'union des industriels d'Autriche, groupe du Vorarlberg de la société pour la construction du logement social et des agglomérations, de la chambre de commerce et d'industrie du Vorarlberg...

Il est chargé par le Land Vorarlberg du développement des critères, des mesures et des recommandations liées à la promotion de la construction écologique de l'habitat et à son subventionnement.

L'une des importantes vocations du Vorarlberg Energieinstitut est la formation: il offre des formations continues, séminaires, cycles de formations et journées d'information

- s'adressant aux entreprises de la construction : construction neuve, réhabilitation d'ancien, énergie solaire, chauffage bois, maison passive, construction en pisée...
- s'adressant aux spécialistes : cycle construction et énergie, cycle écologie et biologie de la construction, pompe à chaleur, thermique solaire, construction et énergie pour installateurs...
- s'adressant aux partenaires de programmes de développement tels que conseillers en gestion d'énergie entreprises, Plateformes réhabilitation d'ancien...

La formation s'accompagne de l'édition d'un nombre important de guides et d'ouvrages spécialisés.

>> Deux exemples de formations proposées au Vorarlberg Energieinstitut

Construire écologiquement

Ce cours, à destination des Architectes, Ingénieurs de construction, constructeurs, conseiller écologique, procure les bases de la construction écologique et biologique pour l'analyse et la planification et de projets de construction. L'objectif est que les participants comprennent les principes et puissent les appliquer. A la fin de la formation, les participants sont capables de connaître les principes de la construction écologique, de leur accorder une valeur et de les appliquer. La formation se déroule en 4 parties. Chaque partie dure 3 jours, souvent du jeudi au samedi. Ceci fait 75 unités d'études. A ces 75 heures, on peut ajouter 29 heures pendant lesquelles on réalise un travail de fin de projet

Les 4 parties:

- 1) Les bases et les outils de la construction écologique
 - aspects écologiques de construction
 - cycles de vie des produits

- Vue d'ensemble des thèmes et des outils pour l'optimisation écologique des projets de construction
- 2) La construction écologique (Nouvelle/ ancienne construction)
- Sur base de concepts actuels et d'exemples. Présentation et discussions concernant des constructions typiques
 - Question abordée autour de la maison passive écologique, la maison passive à la rénovation écologique d'une ancienne construction.
- 3) Ecologie des matériaux de construction, matériaux et structures, chimie
- Ce module est consacré à la discussion des impacts des matériaux pendant leur production, transformation, utilisation et la gestion des déchets.
 - Explication du passeport de l'énergie et du bâtiment
- 4) le confort intérieur
- Pollution intérieure par des peintures,...
 - Présentations d'alternatives
 - L'importance de la lumière

Sur le plan méthodologique, la formation se décline en présentations, travaux de groupes, exemples, discussions, excursions, travaux de projets

Construction et Energie – la base

Energieinstitut Vorarlberg organise pour la 16^{ème} fois à destination des personnes qui souhaitent de recevoir des compétences dans le milieu bâtiment et énergie (architectes, responsables de l'environnement dans les communes, professionnels dans le milieu chauffage – climatisation) une formation qui concerne l'utilisation de l'énergie dans un bâtiment. La formation concerne les nouvelles constructions, mais aussi le bâtiment en rénovation.

Les thèmes :

- Introduction et les bases : bases de l'énergie,...
- Physique : Physique de matériaux, isolants,...
- Energie électrique : développement au Vorarlberg, le photovoltaïque
- Orientation d'un bâtiment au soleil
- Techniques de chauffage et énergies renouvelables : analyse des systèmes de chauffage, ... Bilans de chaleur
- Excursions : constructions récentes, constructions rénovées.

La formation alterne présentations, travaux de groupes, exemples, discussions, excursions, et travaux de projets

6.3.4 Synthèse

- Le développement du secteur de l'écoconstruction en Vorarlberg s'inscrit dans un **dialogue constructif entre l'ensemble des parties prenantes du secteur** : représentants politiques, membres de l'administration, opérateurs de formation et entreprises du secteur de la construction.
- La formation est l'un des leviers du développement du secteur (au même titre qu'une volonté politique forte) et s'inscrit également dans **une démarche de collaboration active entre les différents acteurs du secteur**.

BIBLIOGRAPHIE

Analyse de la conjoncture, évolution récente et perspective, SPF emploi, 2006/7

Le baromètre conjoncturel de la région de Bruxelles Capitale, IBSA, juillet 2007

Plan pour l'emploi des bruxellois, RBC, 2006

L'application des principes de la maison passive en Région de Bruxelles-Capitale, CERAA

Contrat pour l'économie et l'emploi Bruxelles 2005 – 2010, première évaluation annuelle exercice 2005 – 2006, juillet 2006, RBC

Evolution du marché du travail bruxellois entre dynamisme et dualité, Observatoire du marché du travail et des qualifications, 2003

Emploi et construction durable en région bruxelloise ou comment avancer vers une économie verte, Etopia, Hugues Latteur, 2005

Inventaire des emplois dans la construction et impact d'une orientation plus durable de la construction sur l'emploi, RDC-Environnement, 2004

Fonds de formation du secteur de la construction, chiffres clés, 2007

INS, Ecodata, les permis de bâtir et les ventes en RBC par année

Confédération de la Construction, salariés et ouvriers en RBC par établissement

Le logement à Bruxelles, vers une approche qualitative, Confédération de la Construction, 2001

Economiser l'énergie : quelles mesures, quelle rentabilité, présentation 3^E, IBGE, 29/01/07

La performance énergétique et le climat intérieur des bâtiments, info fiche énergie, IBGE

Ordonnance PEB, moniteur belge, juillet 2007

Plan d'amélioration structurelle de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002 – 2010, IBGE

Proposition de mesures phares pour le plan air climat, IBGE, 2007

Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, IBGE

Règlement Régional d'Urbanisme, arrêté du gouvernement de la RBC du 21/11/2006

Valorisation des certificats verts pour une installation photovoltaïque, Brugel, 2007

Analyse technico-économique de la rentabilité des investissements en matière d'économie d'énergie, 3^E, IBGE, 2005

Voorwaarden en relevantie van de energiepremies 2006 in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 3^E, IBGE, 2005

Prime à la rénovation, ministère de la RBC, direction du logement, 2006

Primes énergie 2007 logement collectif, mode d'emploi, IBGE, mars 2007

Primes énergie 2007 secteur tertiaire et industriel, mode d'emploi, IBGE, avril 2007

Fonctions critiques, enquête auprès des consultants en intérim, Federgon, 2004

Analyse des fonctions critiques en Région de Bruxelles-Capitale, Actiris, 2004

Analyse des fonctions critiques en Région de Bruxelles-Capitale, Actiris, 2005

Analyse des fonctions critiques en Région de Bruxelles-Capitale, Actiris, 2006

StudieOpdracht, duurzaam wonen en bouwen, een hefboom voor educatie voor duurzame ontwikkeling. Doorlichting van actoren, aanbod en omkadering en aanbevelingen voor het beleid. Universiteit Antwerpen. 2007.

Compte-rendu des visites, dans le cadre de la guidance technologique en Région de Bruxelles-Capitale (écoconstruction et développement durable), aux entreprises participant au cluster Ecobuild, CSTC, 2007

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: domaines, actions et métiers	10
Tableau 2: formation et publics cibles	11
Tableau 3: Formation et publics cibles	12
Tableau 4 Evolution annuelle des permis de bâtir relatifs aux bâtiments en RBC....	15
Tableau 5 Scénario d'évolution du CERAA	16
Tableau 6 Evolution annuelle des emplois par siège d'exploitation en RBC	17
Tableau 7 Scénarii d'évolution de la construction.....	17
Tableau 8 Nombre d'ouvriers construction par métier en Région Bruxelles Capitale	19
Tableau 9 Nombre d'employés architecture/bureaux d'études en Région Bruxelles Capitale	19
Tableau 10 Evolution des emplois dans le secteur de la construction en fonction des scénarii de référence	19
Tableau 11 Fonctions critiques relevées par Actiris et Federgon	22
Tableau 12: Primes en région Bruxelles Capitale.....	31
Tableau 13: Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée liées directement à l'application de la directive PEB.....	35
Tableau 14: Evolution des carences en main d'œuvre liées aux primes Energie.....	38
Tableau 15: Evolution des carences en main d'œuvre qualifiée liées à l'évolution du marché vers des techniques basse énergie /maison passive.....	42
Tableau 16: Evolution des autres carences en main d'oeuvre	44
Tableau 17: Offre de formation en écoconstruction, Région de Bruxelles-Capitale..	49
Tableau 18: Système de cotation des fiches actions.....	53
Tableau 19: Actions écoconstruction priorité 1	61
Tableau 20: Actions écoconstruction priorité 3	64
Tableau 21: Proposition de formations de priorité 1 par type de formation et public cible	67
Tableau 22: Matching entre offre et besoin de formation en RBC	70
Tableau 23: Actions priorité 1 pour lesquelles il existe une formation	74
Tableau 24: Budgétisation des formations de priorité 1	76
Tableau 25: Forces et faiblesses de la région Rhône-alpes en efficacité énergétique	81
Tableau 26: Besoin de formation prioritaires en Rhône-Alpes.....	83
Tableau 27: Offre de formation continue en région Rhône-alpes	84

LISTES DES FIGURES

Figure 1 Evolution du nombre de bâtiments et de logements en RBC	14
Figure 2 Répartition par affectation selon les surfaces totales	15
Figure 3 Evolution du nombre de permis de bâtir entre 1996 et 2006	15
Figure 4 Evolution du parc immobilier bruxellois jusqu'en 2012	16
Figure 5 Evolution des employés et ouvriers en RBC entre 1996 et 2006	17
Figure 6 Pourcentage d'ouvriers construction par métier en RBC.....	18
Figure 7 Evolution annuelle des emplois dans la construction en fonction des scénarii de référence	20
Figure 8 Nombre d'offre d'emploi non satisfaites à Actiris de 2004 à 2006	22
Figure 9 causes des besoins en main d'œuvre pour Federgon.....	23
Figure 10 Nombre de logements en prévision par la SDRB	26
Figure 11 Nombre d'emplois créés par million d'euros de chiffre d'affaires.....	33
Figure 12: freins au développement de l'écoconstruction et efficacité énergétique..	56

COMITE D'ACCOMPAGNEMENT

Cabinet Huytebroeck : Sylviane Friedlingstein

Bruxelles environnement : Vincent Carton
Kurt Custers
Virginie Lambert
François Dewez

EcoRes : Marc Lemaire
Sébastien Fosseur
Gaëtan Dartevelle
Vanessa de Marneffe
Erwan Mouazan
Jean-Charles Quertinmont

Cluster éco-construction : Eddy Bauraing

ANNEXES