



les cahiers  
du Conseil d'orientation

# LA RÉGLEMENTATION DANS LE BÂTIMENT AU DÉFI DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Emploi compétences formation

*Le Conseil d'orientation de l'IRFEDD se réunit autour des enjeux emploi-formation liés à la prise en compte des problématiques de développement durable dans divers secteurs d'activités. Chaque réunion aborde une thématique spécifique avec les acteurs régionaux concernés et donne lieu à un exemplaire des Cahiers du Conseil d'orientation.*



<b>résumé</b>	<b>1</b>
<b>contexte</b>	<b>2</b>
□ La réglementation dans le bâtiment en évolution continue	2
□ Contexte législatif et réglementaire actuel	4
□ La RBR 2020 ou le défi de la transition énergétique	4
□ Le rôle des régions	6
□ Une plus grande prise en compte de l'ensemble du cycle de vie du bâtiment	6
□ Des enjeux en matière d'innovations et de technologies	7
□ Des enjeux en matière d'emplois	8
<b>enjeux métiers et compétences</b>	<b>12</b>
□ Les recommandations de la LTECV	12
□ Les métiers du bâtiment	13
□ Les métiers de l'efficacité énergétique	16
□ Les métiers de l'accompagnement et de la gestion de projet	17
□ Le métier d'architecte	18
□ Les métiers en lien avec l'entretien et la maintenance du bâtiment	19
□ Le développement des compétences numériques	21
□ Les métiers connexes	26
□ Les pouvoirs publics	26
<b>formations</b>	<b>26</b>
□ Panorama des formations diplômantes, certifiantes ou qualifiantes liées au bâtiment et à l'énergie en région PACA	26
<b>pour en savoir plus</b>	<b>32</b>
□ Documentation, références législatives, sites de ressources	32
□ Remerciements	34

Le secteur du bâtiment est au cœur de la stratégie des pouvoirs publics pour relever le défi de la transition énergétique. En effet, ce secteur est très énergivore et émetteur de GES : il représente près de 45% de la consommation énergétique finale totale nationale et plus de 25% des émissions de gaz à effet de serre (GES) du pays.

Dans le bâtiment, la réglementation fait l'objet d'évolutions constantes, notamment législatives, ce qui renforce progressivement les exigences en matière de diminution des consommations énergétiques et des émissions de GES. La réglementation actuelle porte essentiellement sur les aspects thermique et isolation du logement. La réglementation prévue à l'horizon 2020 s'inscrit dans la continuité : en conservant les mêmes bases tout en y ajoutant la prise en compte de l'empreinte environnementale du bâtiment et la production d'énergie renouvelable (en incitant fortement à donner la priorité à la consommation de cette énergie sur celle des autres énergies).

La transition énergétique s'accompagne d'une évolution des pratiques des métiers du bâtiment. Tous les corps de métiers devraient prendre en compte les évolutions législatives et réglementaires tout en étant formés aux évolutions et innovations en matière de produits, matériaux et équipements.

Les métiers du bâtiment comme ceux de l'efficacité et de la performance énergétique, les métiers de la conception et de l'immobilier sont concernés par le déploiement de compétences transversales qu'elles soient techniques spécifiques, générales et stratégiques, ou concernant la construction écoresponsable, les logiques d'écoconception, de recyclage et plus globalement d'analyse du cycle de vie d'un bâtiment. L'intégration des technologies numériques dans le bâtiment implique également l'évolution des compétences et métiers dans ce secteur.

Cette plus grande transversalité se retrouve également au niveau de la collaboration entre les différents métiers dans la mesure où la prochaine réglementation incite à prendre en compte la construction suivant l'ensemble de son cycle de vie, ce qui implique une coordination accrue des différents professionnels.

*Le contexte est présenté, lors de la réunion du 23 mai 2017, par Isabelle Tretout (DREAL PACA) et Pascal Bron (Envirobat BDM). Les éléments exposés lors de ces présentations sont essentiellement intégrés dans la partie contexte de ce cahier (et aussi dans la partie enjeux).*

**L**e secteur du bâtiment est au cœur de la stratégie des pouvoirs publics pour relever le défi de la transition énergétique. En effet, ce secteur est très énergivore et émetteur de GES : il représente près de 45% de la consommation énergétique finale totale<sup>1</sup> nationale<sup>2</sup> et plus de 25% des émissions de gaz à effet de serre (GES)<sup>3</sup>.

L'enjeu est ici de mettre en regard les objectifs de la nouvelle réglementation dans le bâtiment et les enjeux de la transition énergétique afin d'identifier les évolutions en matière d'emplois, compétences et formation. Cette réglementation concerne les nouvelles constructions. Ainsi, et afin de ne pas diluer notre réflexion, nous proposons de nous concentrer uniquement sur les métiers qui concernent la construction. Nous n'allons donc pas explorer les enjeux en matière de rénovation ou de réhabilitation même si nous sommes conscients que ces secteurs sont également en évolution au regard de la transition énergétique.

Pour information, l'arrêté fixant les nouvelles dispositions de la réglementation thermique des bâtiments existants « élément par élément » entrera en vigueur en janvier 2018 (en modification de l'arrêté de 2007). Il rehausse les seuils de performance énergétique des équipements et ajoute des exigences concernant le pilotage des installations (pour faciliter la gestion du bâtiment et l'amélioration globale de systèmes).

## La réglementation dans le bâtiment en évolution continue

Dans le bâtiment, la réglementation fait l'objet d'évolutions constantes, notamment législatives, ce qui renforce progressivement les exigences en matière de diminution des consommations énergétiques et des émissions de GES et par conséquent les obligations d'actions en faveur de la transition énergétique.

Depuis la mise en place d'une réglementation thermique, en 1974, la consommation énergétique des constructions neuves a été divisée par 2. Alors que les premières réglementations concernaient uniquement la construction résidentielle neuve, leur extension aux bâtiments non résidentiels a été effective quelques années plus tard.

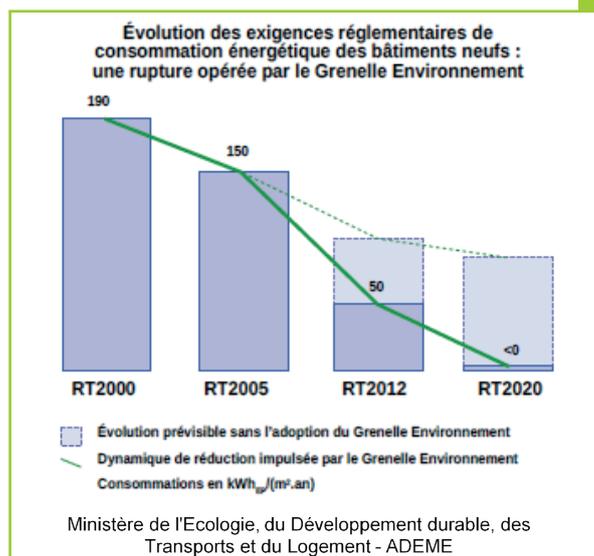
<sup>1</sup> L'énergie primaire est la consommation nécessaire à la production de l'énergie finale : c'est donc une énergie à laquelle va se soustraire des pertes liées à la production, à la transformation, au transport et au stockage. L'énergie finale est la quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final. Par ailleurs, le fait d'indiquer consommation « totale » permet de préciser que tous les secteurs économiques sont pris en compte, dont celui du bâtiment.

<sup>2</sup> Bâtiment résidentiel et tertiaire (30 % pour les bâtiments résidentiels et 15 % pour le secteur tertiaire).

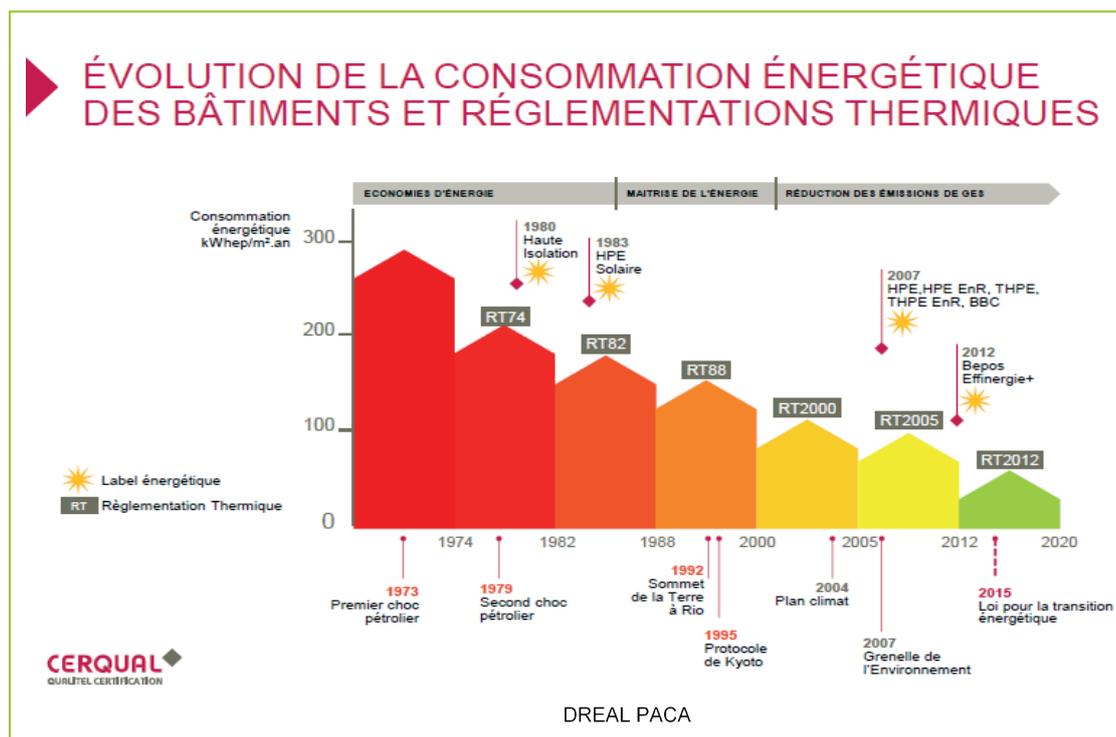
<sup>3</sup> MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. Bâtiments à énergie positive et réduction carbone. Communiqué de presse. Paris, 15 mars 2017. Téléchargeable sur internet : <http://www.batiment-energiecarbone.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)

Née du Grenelle de l'Environnement<sup>4</sup>, la réglementation thermique 2012 dite RT 2012 est la réglementation thermique française actuellement en vigueur ; elle fait suite à la précédente réglementation, la RT 2005, qui a introduit la limite de consommation en kWh/m<sup>2</sup>/an.

La RT 2012 concerne les 5 usages énergétiques principaux dans le bâtiment (chauffage, refroidissement, éclairage, eau chaude sanitaire, ventilation).



L'objectif de cette réglementation 2012 est d'encadrer les émissions de GES dans le secteur du bâtiment en fixant, pour les nouvelles constructions, un seuil de consommation d'énergie primaire de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (modulé par des coefficients liés à la localisation, l'usage, etc.), ce qui équivaut au label « Bâtiment Basse Consommation » (BBC). Dans la RT 2005, le seuil autorisé était de 150 kWh/m<sup>2</sup>/an. Ainsi, le seuil de consommation maximale d'énergie a été divisé par trois.



Afin de promouvoir la sobriété du bâti et l'efficacité des systèmes énergétiques, la RT 2012 impose des normes élevées en matière d'isolation et de système énergétique, mais elle exige aussi une réduction des besoins en amont, dès la conception du projet, avec des objectifs à atteindre en matière de conception bioclimatique et de confort d'été.

<sup>4</sup> Articles 3 à 6 de la loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009 concernant la mise en œuvre d'un programme de réduction des consommations énergétiques des bâtiments. LOI DE PROGRAMMATION RELATIVE A LA MISE EN ŒUVRE DU GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT (loi Grenelle 1 du 3 août 2009) : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020949548> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Contexte législatif et réglementaire actuel

La transition énergétique, une des composantes de la transition écologique, suppose un changement de modèle énergétique basé sur les économies d'énergie et l'évolution du mix énergétique (augmentation de la part des énergies renouvelables EnR).

Pour qu'il soit effectif, ce changement de modèle nécessite d'être soutenu par des changements politiques en réponse aux enjeux d'approvisionnement énergétique et plus globalement de protection de l'environnement.

Parmi les textes qui posent actuellement le cadre réglementaire pour les futures constructions neuves, citons :

- La directive européenne sur la Performance Energétique des Bâtiments datant de 2010.
- La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) de 2015 qui ambitionne de diviser par deux les consommations d'énergie finale en 2050 (par rapport à 2012), de réduire de 30% la consommation énergétique primaire des énergies fossiles en 2030 (toujours par rapport à 2012) et de porter la part des énergies renouvelables à 30% de la consommation finale brute d'énergie en 2030 (contre 15% aujourd'hui)<sup>5</sup>.
- La stratégie bas-carbone, introduite par la LTECV et publiée la même année, prévoit de diminuer de 87% les émissions dans le bâtiment à l'horizon 2050 : le bâtiment est donc ciblé comme étant le principal contributeur à l'objectif de réduction inscrit dans la loi.

Dans le même sens, l'Accord universel de Paris sur le Climat, adopté par la COP 21<sup>6</sup> en 2015, vise à contenir l'augmentation de la température par l'engagement des pays à diminuer leurs émissions de GES. Il a été ratifié par la majorité des membres de la CNUCC<sup>7</sup>.

## La RBR 2020 ou le défi de la transition énergétique

La réglementation actuelle porte essentiellement sur les aspects thermique et isolation du logement. La réglementation prévue à l'horizon 2020 s'inscrit dans la continuité : en conservant les mêmes bases tout en y ajoutant la prise en compte de l'empreinte environnementale du bâtiment et la production d'énergie renouvelable (en incitant fortement à donner la priorité à la consommation de cette énergie sur celle des autres énergies)<sup>8</sup>.

5 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE : <http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte> (dernière consultation le 25-05-2017)

6 21e Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CNUCC) de 2015, accueillie et présidée par la France du 30 novembre au 11 décembre 2015. Voir : <http://www.cop21paris.org/fr> (dernière consultation le 25-05-2017)

7 Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques.

8 L'empreinte carbone d'un bâtiment est évaluée sur la base d'une méthode qui permet de calculer l'impact carbone de chacun des composants durant le cycle de vie du bâtiment : la fabrication des composants, leur mise en œuvre, l'exploitation du bâtiment et sa démolition puis sa valorisation par recyclage.

En effet, la LTECV ajoute à la réglementation existante (RT 2012) des exigences sur le calcul des émissions de GES ainsi qu'un calcul des consommations d'énergie et de ressources sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment (origine et contenu carbone des matériaux, procédés constructifs, chantier, fabrication des équipements, exploitation, déconstruction), et une incitation à recourir aux énergies renouvelables pour couvrir voire dépasser les besoins des bâtiments.

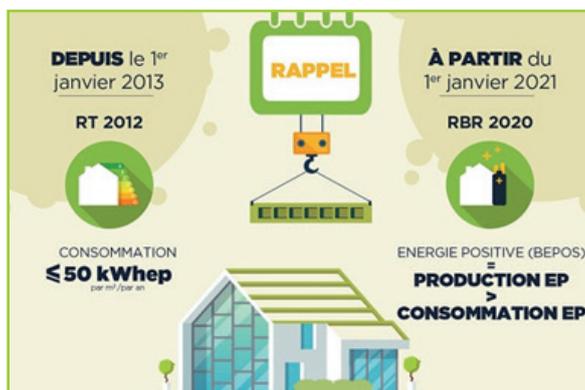
Cette nouvelle réglementation dite Réglementation Bâtiment Responsable, RBR 2020<sup>9</sup>, intègre non seulement les 5 usages énergétiques principaux (chauffage, refroidissement, éclairage, eau chaude sanitaire, ventilation), mais également 3 postes particuliers :

- La consommation des appareils ménagers.
- La consommation des appareils électroniques (notamment bureautique).
- L'analyse du cycle de vie de la construction (dont son bilan carbone).

L'analyse du cycle de vie va bien au-delà du bilan carbone, même si la nouvelle réglementation considère, pour l'instant, essentiellement son volet carbone.

La RBR 2020 encourage la mise en œuvre du concept de bâtiment à énergie positive (BEPOS) : la production d'énergie est plus importante que la consommation du bâtiment lui-même. Le BEPOS est fortement équipé en moyens de production énergétique, et c'est d'abord un bâtiment passif très performant (ventilation avec récupération de chaleur sur l'air vicié, isolation thermique renforcée, captation efficace de l'énergie solaire de façon passive, fenêtres de haute qualité, limitation des consommations énergétiques des appareils ménagers, récupération des eaux pluviales, etc.).

Pour atteindre l'objectif d'une plus grande performance énergétique, il s'agit de veiller à réduire la consommation énergétique, à donner la priorité à la consommation d'énergies renouvelables (chaleur, électricité) et à contribuer à la production d'énergie renouvelable thermique et électrique (alimentation par un réseau de chaleur renouvelable, panneaux photovoltaïques, chauffe-eau solaire, bois énergie, géothermie...).



Par ailleurs, la LTECV initie la création d'un label unique E+C- « Energie Positive et Réduction Carbone » dans l'objectif de « tester » et d'anticiper la future réglementation environnementale. En fait, celui-ci permet de labelliser les constructions neuves exemplaires de maîtres d'ouvrage volontaires.

Composé d'un critère « Energie » et d'un critère « Carbone », le label E+C- certifie les pratiques énergétiques et environnementales vertueuses, tout en sachant que le maître d'ouvrage reste libre de déterminer les caractéristiques du bâtiment en fonction des spécificités territoriales, des coûts induits, etc.<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Il s'agit plutôt d'un projet de réglementation dans la mesure où le nom et la date de mise en œuvre ne sont pas encore fixés.

<sup>10</sup> MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER. MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. Construire ensemble la réglementation énergétique et environnementale du bâtiment. Dossier de presse. Paris, le 17 novembre 2016. Téléchargeable sur internet : <http://www.batiment-energiecarbone.fr/wp-content/uploads/2017/04/2016-11-17-dossier-presse-label-e-c.pdf> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Le rôle des régions

---

L'article 188 de la LTECV précise le rôle de la Région en matière de formation en rapport avec la transition énergétique. Celle-ci est « garante de la bonne adéquation entre l'offre de formation initiale et les besoins des entreprises pour répondre aux défis techniques de construction en matière de transition énergétique. »<sup>11</sup>

A ce propos, nous pouvons évoquer l'appel à projets commun au PNTB et au PACTE « renforcer les relations avec les territoires autour de la montée en compétences des professionnels du bâtiment »<sup>12</sup>. Cet appel à projets vise à répondre à deux objectifs :

- Soutenir des initiatives, portées en partenariat avec les collectivités territoriales, et en particulier les Régions, contribuant à la montée en compétences de l'ensemble des acteurs de l'acte de construire et d'exploiter les bâtiments ;
- Renforcer les compétences des formateurs et du corps enseignant, en lien avec les Régions, au regard des enjeux d'efficacité énergétique, de qualité de la construction et, de déploiement du numérique et de l'innovation dans le bâtiment.

Par ailleurs, les Régions doivent élaborer un programme régional pour l'efficacité énergétique (intégré dans le schéma régional climat-air-énergie) dans lequel doivent être proposées des actions pour accompagner les initiatives en matière de formation des professionnels du bâtiment.

## Une plus grande prise en compte de l'ensemble du cycle de vie du bâtiment

---

La répartition du coût d'un projet de construction<sup>13</sup> entre la phase de construction et la phase d'exploitation n'est pas le reflet de la répartition des émissions de GES.

En coût global, 25% du coût du bâtiment concerne l'investissement pour la construction et 75% est dédié à la phase d'exploitation. Concernant les émissions de GES, plus de 50% de l'empreinte carbone du bâtiment provient des matériaux de construction (extraction, transformation, transport et déconstruction) alors que l'exploitation du bâtiment génère un peu plus de 40% des émissions de GES.

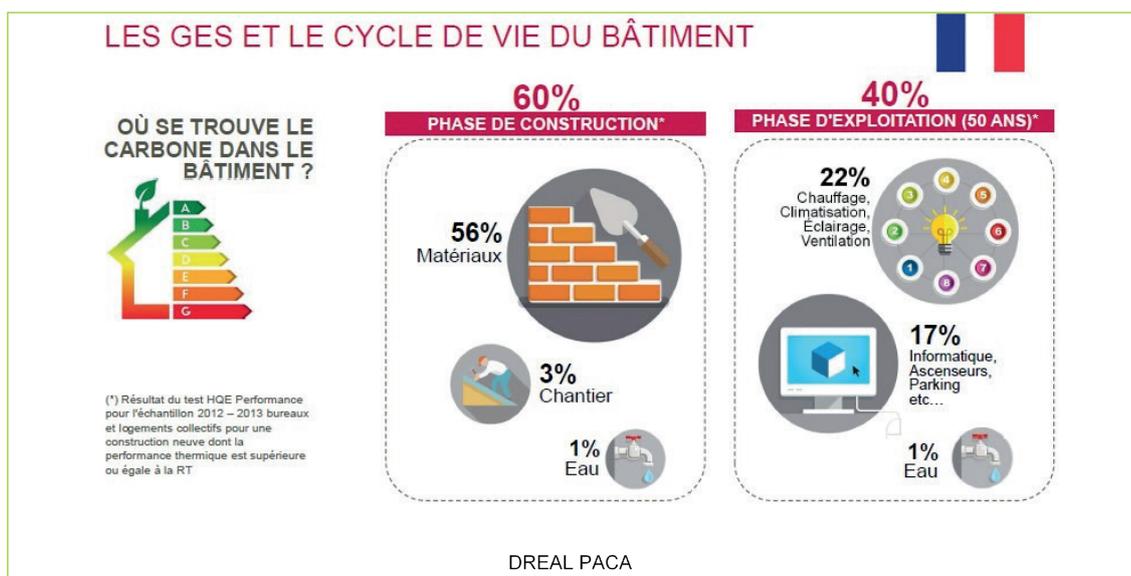
Lorsqu'il s'agit d'évoquer les postes de dépenses énergétiques du bâtiment, les efforts se concentrent, à juste titre, sur les consommations énergétiques lors de la phase d'exploitation. Pour autant, il est intéressant de noter qu'un projet de construction génère aussi un pourcentage conséquent d'émissions de GES pendant sa phase de construction.

---

11 LOI POUR LA TRANSITION ENERGETIQUE ET LA CROISSANCE VERTE (LTECV du 17 août 2015) : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=idcb> (dernière consultation le 25-05-2017)

12 PLAN D'ACTION DU PTNB : <http://www.batiment-numerique.fr/notre-plan-actions/convaincre-batiment-numerique.htm> (dernière consultation le 25-05-2017)

13 Le projet de construction comprend la phase de construction et la phase d'exploitation du bâtiment.



Pour répartir les efforts en matière de diminution des émissions de GES, l'enjeu est de différencier la phase d'exploitation (systèmes énergétiques) de la phase de construction (origine et contenu carbone des matériaux, modes constructifs, chantier), en valorisant notamment les procédés constructifs ou de fabrication sobres en carbone (matériaux biosourcés ou recyclés notamment<sup>14</sup>).

Comme évoqué plus haut, la nature de l'énergie non renouvelable employée lors de l'exploitation du bâtiment (électricité, gaz, fuel) a aussi un impact sur le bilan du bâtiment. Ainsi, l'objectif est d'encourager l'utilisation des énergies qui émettent le moins possible de CO<sup>2</sup> et qui utilisent une part importante d'énergies renouvelables telles que le bois-énergie et les réseaux de chaleur ou de froid.

## Des enjeux en matière d'innovations et de technologies

La transition énergétique nécessite de prendre en compte des changements techniques et des innovations au niveau des matériaux, produits, systèmes et technologies afin que le secteur du bâtiment évolue vers une meilleure prise en compte de ses impacts en matière de consommations énergétiques et d'émissions de GES.

### L'évolution des produits, matériaux et équipements

Pour cela, il semble que les changements dans le secteur se situent du côté des matériaux et des équipements qui évoluent constamment pour de plus grandes performances. Ainsi, il ne s'agit pas tant de ruptures techniques ou technologiques mais plutôt d'évolutions et d'innovations<sup>15</sup>.

14 L'article 14 de la LTECV incite à recourir aux matériaux biosourcés pour tout projet de construction ou de rénovation. Issus de la biomasse d'origine végétale ou animale, ces matériaux permettent de stocker le carbone de façon plus significative que des matériaux « classiques » et de préserver les ressources naturelles. Voir : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT> (dernière consultation le 25-05-2017)

15 ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES (APEC). 2015. Transition énergétique : impacts sur les métiers cadres. Analyse qualitative des impacts de la transition énergétique sur les métiers cadres dans trois secteurs d'activité : l'énergie, l'industrie automobile et le bâtiment. Les études de l'emploi cadre. N°2015-83. Téléchargeable sur internet : [https://presse.apec.fr/files/live/mounts/media/fichiers/Rapport\\_Transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf](https://presse.apec.fr/files/live/mounts/media/fichiers/Rapport_Transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)

Par exemple, les équipements utilisés au sein des bâtiments évoluent, qu'il s'agisse des appareils électroménagers ou des systèmes de chauffage. Il existe également des innovations dans les systèmes d'enveloppe du bâtiment avec l'intégration de fonctions de ventilation ou d'éclairage mais aussi de nouveaux types de fenêtre qui impactent l'isolation.

Par ailleurs, concernant les matériaux, de nouveaux produits arrivent sans cesse sur le marché tels que les matériaux biosourcés ou recyclés et d'autres sont redécouvertes tels que les matériaux isolants de type chanvre, lin ou ouate de cellulose.

La progression des techniques et des systèmes (pompe à chaleur, chaufferie bois, biomasse avec cogénération, solaire photovoltaïque, thermique, récupération thermique sur ventilation, isolation thermique, espaces verts, etc.) nécessite toujours d'avoir recours à la formation. Notons que certaines innovations en matière de ventilation ou d'isolants biosourcés (produits qui assurent plusieurs fonctions) impliquent quant à elles une formation très spécifique des personnels concernés.

Pour d'autres techniques, il s'agit de progression et donc de diffusion de ces améliorations (exemple des solutions photovoltaïques ou d'énergie-bois). Les produits eux-mêmes évoluent, ce qui nécessite une adaptation des compétences du poseur ou du couvreur, par exemple, mais le métier conserve les mêmes bases.

## L'impact du numérique dans le secteur du bâtiment

Le numérique impacte également l'évolution du secteur du bâtiment dans la mesure où le déploiement du *BIM* (*building information model*) permet d'élaborer des maquettes numériques et d'appréhender ainsi le bâtiment suivant l'ensemble de son cycle de vie.

Dans le même sens, les réseaux énergétiques intelligents impliquent le recours aux nouvelles technologies (et au numérique), ce qui incite à considérer le bâtiment en lien avec ces innovations car celles-ci permettent d'intégrer les énergies renouvelables et de renforcer la performance énergétique, environnementale du bâtiment.

## Des enjeux en matière d'emplois

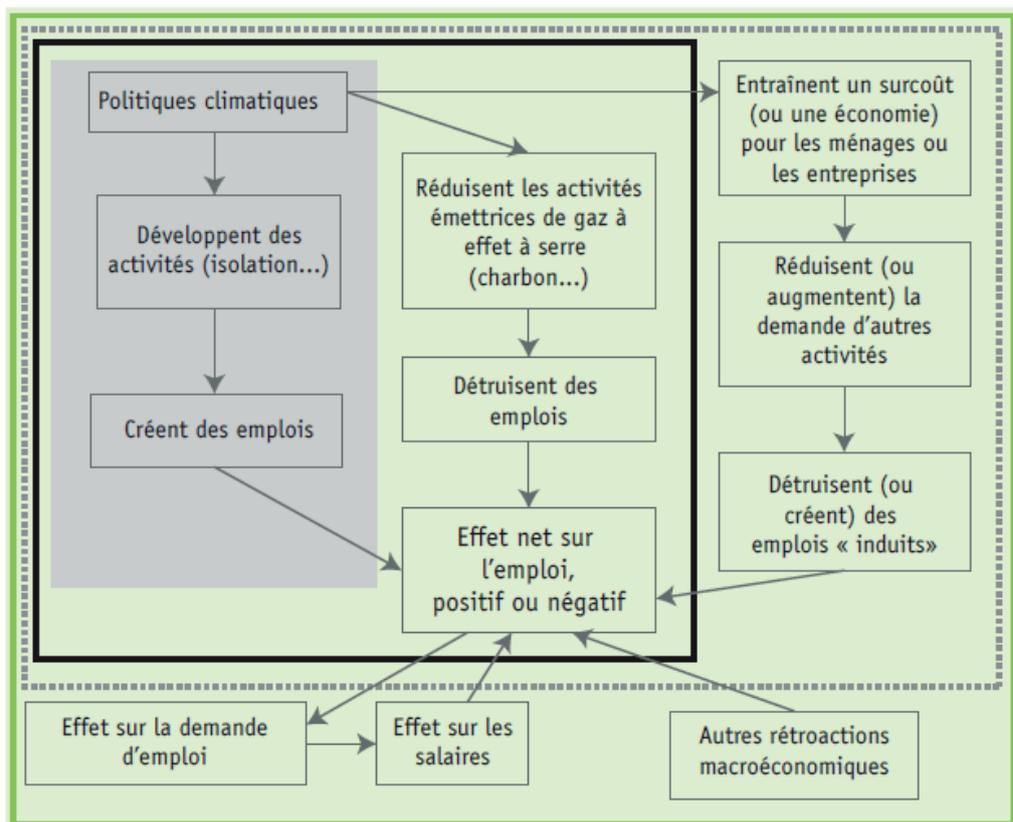
La transition énergétique implique une évolution de l'emploi d'un point de vue quantitatif et qualitatif. D'après le Ministère de la Transition écologique et solidaire : « *La LTECV favorise une croissance économique durable et la création d'emplois pérennes et non délocalisables : elle permet la création de 100 000 emplois à court terme (dont 75 000 dans le secteur de la rénovation énergétique et près de 30 000 dans le secteur des énergies renouvelables) et de plus de 200 000 emplois à l'horizon 2030.* »<sup>16</sup>

Plusieurs projections existent quant au volume d'emplois potentiellement créés mais elles divergent en matière de nombre d'emplois, de secteurs concernés, de types de postes (cadres ou non-cadres), etc. Il est donc difficile, à l'heure actuelle, d'évaluer et de préciser combien d'emplois sont et seront créés dans le secteur du bâtiment et quelles sont leurs caractéristiques même s'il est certain que cette transition est créatrice d'emplois.

<sup>16</sup> MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE : <http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte> (dernière consultation le 25-05-2017)

Malgré ces incertitudes, il est aisé de supposer qu'il y aura création d'emplois dans certaines filières et destruction dans d'autres. A titre d'exemple, les métiers en lien avec le développement des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique, vont être amenés à se déployer tandis que des emplois en lien avec les énergies fossiles vont potentiellement être détruits. La porosité entre les filières n'est pas évidente de prime abord mais il peut être intéressant d'étudier la possible évolution des métiers d'une filière à l'autre, dans le cadre d'évolutions de parcours professionnels voire de reconversions<sup>17</sup>.

Principaux mécanismes de créations et destructions d'emplois



Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement, 2013

17 ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES (APEC). 2015. Transition énergétique : impacts sur les métiers cadres. Analyse qualitative des impacts de la transition énergétique sur les métiers cadres dans trois secteurs d'activité : l'énergie, l'industrie automobile et le bâtiment. *Op cit.*

## // Focus

Intervention de Pascal Bron, ingénieur - Envirobat BDM

## « Quels sont les missions / métiers qui vont le plus évoluer dans les années à venir ? »

Nous allons probablement assister à des évolutions notables dans plusieurs métiers.

## // Reformatage ou innovation dans les métiers (A) :

- Fabrication et pose de produits nouveaux (ex : biosourcés / bas carbone / air et santé / communication), y compris de produits « complexes » combinant plusieurs fonctions dans le bâtiment (ex : structure + isolation ou confort + sécurité), avec forte diversification alliée notamment à une part croissante de préfabrication, de « prêt à poser ».
- Gestion du déchet et de l'eau / recyclage / économie circulaire des matériaux de construction (principalement) et des équipements (réparable / jetable, et SAV).
- Assistance à maîtrise d'usage (AMU) face à la diversité des fonctions, des équipements, et des nouveaux services à l'utilisateur (ex : gestion individualisée du confort), voire de nouvelles fonctions (ex : la « Nature chez soi », qualité d'air intérieur, travail à domicile).
- Innovations par le numérique (dont la dématérialisation, mais pas seulement) dans les métiers du bâtiment et de son usage :
  - Outils de conception, et de gestion des chantiers (ex : BIM)
  - Automatisation accrue des fonctions de confort et de sécurité
  - Systèmes communicants de gestion et domotique pour l'exploitant et l'utilisateur
- Prise en compte de nouvelles échelles de besoins : du bâtiment au quartier / à la ville, communication entre bâtiments et réseaux urbains (ex : énergie, mobilité, logistique).

## // Diffusion des pratiques et des savoirs (B) :

Plusieurs métiers vont évoluer par amplification de tendances existantes :

- Du fait de la réglementation, de la croissance du ratio urbain / rural, ou de la diffusion de techniques ou produits déjà existants mais promis à une extension en volume (ex : photovoltaïque, gestion technique du confort, isolation, produits bas carbone)
- Du fait d'une plus forte exigence de prise en compte des besoins insatisfaits (quantitativement ou qualitativement / ex : traitement des îlots de chaleur urbains), souvent couplée à de l'innovation, mais sans toujours faire appel à une importante innovation- produit (toujours possible mais difficile à prévoir)
- Amplification du recul des techniques et des pratiques liées aux énergies fossiles

Remarque : quelques tendances sont bien visibles, mais leur futur développement quantitatif est encore très mal connu (ex : le taux de pénétration des EnR, le mix et le prix des énergies, le taux d'avancement de la rénovation énergétique, la préservation de la biodiversité).

Nous détaillons ci-dessous les secteurs et les métiers concernés par les évolutions de type A ou B.

## // Secteurs :

- Commissionnement, régulation, automatismes, mesurage
  - Systèmes intelligents / communicants
  - Réseaux urbains, couplages bâtiments / réseaux
  - Gestion de l'énergie, de l'éclairage, de l'eau, des déchets
  - Financement et ingénierie financière de la rénovation énergétique
  - Photovoltaïque et stockage d'énergie
  - Isolation thermique (ITE, etc.) et acoustique, l'éclairage
  - La PAC et le froid : fabrication / installation / maintenance
- et dans de bien moindres quantités :
- Reprise en construction bois (dont préfabrication industrielle) après la forte baisse d'activité
  - Matériel de chauffage biomasse / cogénération (fabrication + pose)
  - Lente reprise dans le solaire thermique (après la forte baisse d'activité)
  - Ventilation / récupération thermique
  - Huisseries et occultations pour le marché de la rénovation
  - Espaces verts, végétalisation du bâti et du quartier, environnement urbain

**// Métiers concernés : un très large spectre**

- Négoce de produits nouveaux, métiers de conseil et service (ex : fiches produits FDES)
- Conseils et diagnostics bâtiment, conception, architecture et maîtrise d'œuvre
- Urbanistes, écologues de la construction et de l'aménagement / environnement
- Fabrication / pose et installation / réalisation (TCE dont maçonnerie, isolation, menuiserie, électricité et énergie, courants faibles)
- Exploitation / maintenance / diagnostic / contrôle
- Assistants AMO en rénovation (financement, choix de programme)
- Banque et ingénierie financière pour faciliter la rénovation énergétique

**« Quels sont les besoins, enjeux actuels emplois / formations ? »**

Les besoins concernent une prise en main des innovations (produits et outils) et une nouvelle approche plus intégrée, avec une forte croissance du rôle de la formation continue. Des produits nouveaux s'insèrent dans les pratiques existantes, sans nécessiter, pour quelques-uns, de formation supplémentaire.

Quand aux enjeux, il s'agit de l'interaction croissante entre les métiers, de l'importance accrue des facteurs humains, de la forte évolution quantitative et/ou qualitative de métiers, déjà existants pour la plupart (quelques nouveaux métiers devront trouver leurs marques dans la sphère BTP).

**// Métiers de la Conception :**

- Savoir réaliser et exploiter les bilans E et C (contribution ENERGIE et contribution COMPOSANT / les nouvelles exigences concernant les bilans ACV et Carbone)
- Maîtriser les outils numériques de diagnostic et de conception
- Concevoir très en amont, travail en réseau et en interprofessionnel, management d'équipes pluridisciplinaires
- Avoir une connaissance plus approfondie des équipements-systèmes, de leur intégration dans le bâti ou dans la ville, des nouveaux besoins des usagers, de l'ergonomie des bâtiments et des quartiers (avec apport des sciences humaines)
- Appréhender la ville du futur : rapports entre ville / nature / climat / nouvelles mobilités
- Approches de type transversal : bilans énergétiques, financiers, environnementaux, sociaux, avec prise en compte du contexte local (besoins et solutions)
- Savoir prendre en compte les possibles évolutions « socioculturelles » en matière de consommation, d'urbanité, voire de citoyenneté (ex : circuits courts, agriculture)

**// Métiers de la Réalisation, Pose et Installation :**

- Maîtrise des nouveaux outils numériques, et des nouveaux produits
- Meilleure maîtrise de la gestion collective du chantier et de la qualité
- Réalisation (nota : photovoltaïque, chaufferies bois, ventilation, régulation)
- Auto-contrôle / commissionnement, mise en service, passation à l'utilisateur
- Nouveaux modèles économiques / ex : groupements de métiers, rénovation concertée, diversification des activités v/s spécialisation

**// Métiers de l'Exploitation et des Services à l'utilisateur :**

- Enjeux principaux : coûts / qualité du service et de la maintenance / sécurité
- Maîtrise des outils numériques de gestion, comptage, communication
- Inventer / former aux nouveaux métiers d'assistance à la maîtrise d'usage

**// Métiers de la Formation : former des formateurs et des acteurs**

- Principalement pour les métiers de la réalisation / maintenance / exploitation et, en plus faible quantité, pour ceux de la conception
- A s'approprier les enjeux (ex : prise en compte de la diversité des produits, des compétences et des contextes, meilleure prise en compte des enjeux transversaux), les méthodes (ex : dimensionnements appropriés) et les techniques en croissance (le numérique, les innovations en général)
- A savoir « aiguiller » les jeunes, les débutants, les demandeurs d'emploi

Les formations qualifiantes (éventuellement en lien avec un label) sont vouées à se développer, compte-tenu du souci croissant de pallier des déficits de qualité des réalisations (dans plusieurs secteurs), proportionnellement peu nombreux mais identifiés.

La transition énergétique s'accompagne également d'une évolution qualitative des métiers : nouveaux métiers ou métiers en évolution. Tous les personnels concernés par cette problématique devraient prendre en compte les évolutions législatives et réglementaires tout en étant formés aux évolutions et innovations en matière de produits, matériaux et équipements<sup>1</sup>.

Les métiers du bâtiment comme ceux de l'efficacité et de la performance énergétique, les métiers de la conception et de l'immobilier sont concernés par le déploiement de compétences transversales. Ces compétences sont techniques spécifiques, générales et stratégiques, ou concernent la construction écoresponsable, les logiques d'écoconception, de recyclage et plus globalement d'analyse du cycle de vie d'un bâtiment. L'intégration des technologies numériques dans le bâtiment implique également l'évolution des compétences et métiers dans le secteur du bâtiment.

Cette plus grande transversalité se retrouve également au niveau de la collaboration entre les différents métiers dans la mesure où la prochaine réglementation incite à prendre en compte la construction suivant l'ensemble de son cycle de vie, ce qui implique une coordination accrue des différents professionnels.

Au regard des éléments de contexte présentés, il nous semble que les enjeux en matière d'évolution des compétences peuvent se regrouper suivant les filières d'activités ou grands types d'acteurs. Ainsi, après quelques précisions sur les recommandations de la LTECV concernant la formation, nous proposons de détailler ci-dessous ces enjeux par métiers :

- Les métiers du bâtiment.
- Les métiers de l'efficacité énergétique.
- Les métiers de l'accompagnement et de la gestion de projet.
- Le métier d'architecte.
- Les métiers en lien avec l'entretien et la maintenance du bâtiment.

Nous proposons ensuite de préciser quelques enjeux par filières :

- Le développement des compétences numériques.
- Les métiers connexes :
  - > Les métiers de l'immobilier.
  - > Les métiers en lien avec la mobilité électrique.

## Les recommandations de la LTECV

Concernant la formation, la LTECV précise<sup>2</sup> :

- « Les formations dispensées dans les établissements d'enseignement technologique, professionnel, agricole et les centres de formation des apprentis veillent à favoriser la connaissance des techniques de mise en œuvre et de maintenance des énergies renouvelables, ainsi que des dispositifs d'efficacité énergétique et de recyclage. »
- « Les actions de formation continue relatives au développement durable et à la transition énergétique ont pour objet de permettre l'acquisition des compétences nécessaires à la connaissance des techniques de mise en œuvre et de maintenance des énergies renouvelables, ainsi que des dispositifs d'efficacité énergétique et de recyclage. »

<sup>1</sup> Le titre I de la LTECV inscrit comme objectif le développement de l'innovation dans les domaines de l'énergie et du bâtiment (Articles 1 et 2).

<sup>2</sup> Voir : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=idcb> (dernière consultation le 25-05-2017)

Ainsi, toutes formations confondues, l'objectif de la LTECV est d'inciter à la formation concernant les dispositifs d'efficacité énergétique et de recyclage, sachant que l'appellation est large et peut recouvrir des réalités très différentes.

## Les métiers du bâtiment

Il existe une trentaine de métiers dans le domaine du bâtiment qui couvrent : la structure, le gros œuvre, l'équipement technique, l'aménagement et les finitions. Ainsi, les professionnels qui ont pour cœur de métier le bâtiment voient leur métier évoluer pour appréhender les enjeux transversaux en matière de performance énergétique du bâtiment et intégrer les conséquences concrètes sur la pratique de leur métier (réception des produits et des supports, traitement des points singuliers, traitement des interfaces, non dégradation de la performance des autres lots de travaux, pratique de l'autocontrôle en cours de chantier, etc.) et sur le contrôle des chantiers (mesure de la performance énergétique en fin de chantier)<sup>3</sup>.

### Les métiers du bâtiment



Fédération Française du Bâtiment

Le rôle d'encadrement dévolu au métier de conducteur de travaux ou chef de chantier, est incontournable et ce plus encore dans un contexte de transition énergétique puisque les interactions entre les différents métiers du bâtiment doivent être renforcées. Il s'agit aussi de consolider l'interface entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre notamment pour renforcer la qualité des travaux dans une perspective de gestion environnementale du chantier et de construction durable.

<sup>3</sup> CONSEIL NATIONAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE TOUT AU LONG DE LA VIE. 2015. Propositions de priorités nationales de formation liées à la transition écologique et recommandations pour les futurs CPRDFOP. Téléchargeable sur internet : [http://pmb.cereq.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=2195](http://pmb.cereq.fr/doc_num.php?explnum_id=2195) (dernière consultation le 25-05-2017)

## Le programme d'action pour la qualité de la construction et la transition énergétique (PACTE)

Le PACTE a été lancé au début de l'année 2015 pour accompagner la montée en compétences et la professionnalisation des acteurs du bâtiment et répondre ainsi au défi de la transition énergétique en renforçant la qualité des constructions et en réduisant la sinistralité<sup>4</sup>.

Les trois axes du programme sont les suivants :

- Développer, capitaliser et valoriser la connaissance propre à la sinistralité liée à la conception, à la réalisation et à l'exploitation des ouvrages de construction et de rénovation performants sur le plan énergétique et promouvoir la diffusion des solutions techniques les plus efficaces.
- Permettre de poursuivre la modernisation des règles de l'art de mise en œuvre au regard des exigences d'efficacité énergétique et développer les outils pédagogiques de mise en œuvre et d'autocontrôle pour toutes les tailles de chantiers.
- Renforcer les actions territoriales pour le développement des compétences des professionnels du bâtiment, en lien avec les acteurs régionaux.

Dans le cadre du 3ème axe cité, des partenariats avec les acteurs de la formation et les territoires ont permis de développer un réseau de plateaux techniques PRAXIBAT pour la formation par le geste. L'objectif est de former les professionnels aux produits, matériaux et équipements liés à la performance énergétique, au traitement des interfaces entre les travaux et aux interactions entre les acteurs (en considérant leurs impacts sur les performances globales du bâti). La formation aux produits et procédés innovants est également encouragée.

### Le recours à la formation continue est compliqué malgré les besoins

Le contexte de difficultés économiques impacte les différents corps de métiers du bâtiment qui peuvent être soumis à une concurrence accrue.

De plus, les entreprises et artisans du bâtiment n'ont pas toujours des carnets de commande remplis sur plusieurs mois, ce qui ne leur donne pas de vision à moyen terme de leur activité. En fait, beaucoup effectuent une gestion « à la semaine » de leur activité, ce qui rend d'autant plus complexe pour eux l'inscription à des journées de formation, sur des créneaux définis plusieurs semaines à l'avance.

Par ailleurs, il existe aussi des problèmes de malfaçons sur les chantiers qui peuvent être liés au manque de coordination entre les différents métiers (beaucoup de conflits techniques sont résolus au moment du chantier), au manque de moyens, de compétences, etc.

Le rôle du conducteur de travaux ou chef de chantier est ici à souligner. Face aux enjeux de restrictions budgétaires, des ouvriers se retrouvent contraints parfois à endosser ce rôle alors qu'ils n'en ont pas forcément les compétences.

Ainsi, malgré les besoins évidents de formation et de renforcement des compétences, il demeure aujourd'hui compliqué pour les entreprises du bâtiment et artisans de se former en continu car ils n'ont que peu de temps et d'argent à y consacrer.

Dans ce contexte, plusieurs questionnements peuvent être soulevés.

---

<sup>4</sup> PROGRAMME D'ACTION POUR LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE (PACTE) : <http://www.programmepacte.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Former les professionnels avec un retour sur investissement

L'offre de formation professionnelle actuelle se concentre principalement sur le dispositif « Formation aux économies d'énergie dans le bâtiment (FEEBat) ». Ce dispositif vise à former les chefs d'entreprise, salariés et artisans réalisant des travaux dans le bâtiment. Depuis 2012, il a été étendu aux maîtres d'œuvre. Il est composé de plusieurs modules : des modules concernant le résidentiel (rénovation, construction neuve dont un module sur bâtiments résidentiels et basse consommation avec aspect RT) et d'autres modules concernant la rénovation énergétique des petits et moyens bâtiments tertiaires.

Les critères énergétiques et de qualité environnementale poussent à une augmentation de la qualité des prestations de tous les corps de métiers<sup>5</sup>. Il est nécessaire que tous s'engagent dans une démarche de qualité d'un niveau supérieur. Ainsi, il paraît indispensable de faciliter la formation des personnels aux techniques et matériaux innovants, mais il est essentiel de permettre aux entreprises d'y voir un intérêt financier. En effet, beaucoup se sont formés pour obtenir le label RGE<sup>6</sup> mais n'en ont pas eu les retours espérés, en matière d'obtention de marchés.

En fait, les entreprises ont plutôt tendance à « sécuriser » leur formation en choisissant celles qui sont obligatoires, ce qui restreint par conséquent le champ des possibilités.

Ainsi, dans un contexte d'insécurité économique, il semble pertinent de favoriser des formations qui permettent aux professionnels un retour sur investissement à court et moyen terme.

## Former pour pérenniser l'emploi existant et renforcer l'employabilité des jeunes

Par ailleurs, le fait de former les salariés en continu peut faciliter l'évolution de leurs compétences, la pérennisation des emplois et peut permettre aussi de contrecarrer le turn-over élevé dans ce secteur (qui ne va pas toujours dans le sens de la stabilité des entreprises et de la qualité des constructions).

Un autre débat est celui de la formation des jeunes. Il paraît nécessaire de les encourager à suivre des cursus formant à des métiers manuels même s'il est constaté par ailleurs que ces métiers ne bénéficient pas toujours d'une image valorisante. Notons qu'il existe des difficultés de recrutement pour ces métiers.

Former les jeunes aux nouvelles techniques et matériaux renforcerait leur employabilité dans un contexte difficile où les attendus à l'égard des apprenants deviennent de plus en plus forts. La voie de l'apprentissage semble toute indiquée pour répondre à cet objectif. A titre d'exemple, l'isolation thermique par l'extérieur évolue, ce qui peut ouvrir à de nouveaux marchés pour les entreprises et à des évolutions de métiers tels que celui d'itéiste (ou façadier). La formation pour la pose sur les chantiers (filiales humides) est en cours de développement et concerne notamment les apprentis.

---

<sup>5</sup> La qualité de la réalisation des travaux dans chaque corps de métiers, nécessaire à la performance énergétique requise pour chaque lot de travaux, est une condition de l'atteinte de la performance énergétique globale. Voir CONSEIL NATIONAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE TOUT AU LONG DE LA VIE. 2015. Propositions de priorités nationales de formation liées à la transition écologique et recommandations pour les futurs CPRDFOP. *Op cit.*

<sup>6</sup> Créée en 2011 par l'Etat et les représentants du secteur, la mention « Reconnu Garant de l'Environnement » fut pensée comme un label des labels. Depuis 2014, l'accès au marché subventionné est conditionné à l'obtention de ce label par les professionnels (qui passe par le suivi d'une formation FEEBat). En 2013, une mention complémentaire « RGE Etudes » a été créée pour les cabinets dont les prestations participent à la performance énergétique des bâtiments.

## L'économiste de flux ou professionnel de l'efficacité énergétique

Les métiers en lien avec l'efficacité énergétique tels que l'économiste de flux ou le chargé de mission, chef de projet ou ingénieur efficacité énergétique doivent, au sein de leur structure (collectivité, entreprises, etc.), assurer le confort des occupants tout en permettant une optimisation de la consommation énergétique (ce qui induit automatiquement une diminution de l'empreinte environnementale). Ainsi, lorsque la structure dans laquelle il travaille le sollicite pour améliorer ses performances énergétiques, il est amené à rechercher des solutions alternatives pour intégrer de nouvelles technologies et recommander la réalisation de travaux (installation de systèmes de production énergétique, etc.).

Il est donc important qu'il soit formé aux dernières évolutions législatives et réglementaires pour fixer de nouveaux objectifs à atteindre en matière de consommations énergétiques.

Ces métiers continueront certainement à se déployer dans les années à venir, notamment pour des postes en bureaux d'études spécialisés dans l'énergie (conseil aux entreprises et aux collectivités) ou dans des entreprises de construction. En effet, nous pouvons supposer que ce type d'expertise devrait être de plus en plus plébiscité pour accompagner la transition énergétique d'autant que les perspectives de carrière sont favorables et que l'emploi se développe dans différents secteurs, avec une certaine porosité<sup>7</sup>.

Ces métiers pourront se développer soit au sein des structures citées soit sous forme de travail indépendant. En effet, au vu du contexte évoqué plus haut, la maîtrise des consommations d'énergie est un impératif pour toute structure, impératif renforcé en matière de seuil dans le cadre de la nouvelle réglementation. Pour autant, les moyens alloués peuvent être variables. Le recours ponctuel à un expert est aussi envisageable, tout comme la mutualisation entre différentes structures, collectivités ou entreprises.

## Le technicien en installation domotique<sup>8</sup>

Notons l'évolution du métier de technicien en installation domotique. En plein essor dans les bâtiments à usage domestique ou tertiaire, il implante, poste, raccorde, paramètre, met en service et assure la maintenance d'installations de distribution de l'énergie. Son rôle est aussi d'assurer le confort de vie au sein du bâtiment et de permettre des économies d'énergie. La domotique implique le croisement de disciplines variées (électrotechnique, informatique, électrique), ce qui oblige ce technicien à une grande polyvalence<sup>9</sup>.

7 ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES (APEC). 2015. Transition énergétique : impacts sur les métiers cadres. Analyse qualitative des impacts de la transition énergétique sur les métiers cadres dans trois secteurs d'activité : l'énergie, l'industrie automobile et le bâtiment. *Op cit.*

8 RICHAUD Isabelle, Les cahiers du Conseil d'orientation, « Les réseaux intelligents au service du mix énergétique », IRFEDD, 2015. Téléchargeable sur internet : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/> (dernière consultation le 25-05-2017)

9 LE FOREM – OFFICE WALLON DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE L'EMPLOI. 2016. Effets de la transition numérique sur le secteur de la construction en termes d'activités, métiers et compétences. Téléchargeable sur internet : [https://www.leforem.be/MungoBlobs/467/61/20160518\\_MAV\\_4\\_0\\_Synthese\\_BOIS.pdf](https://www.leforem.be/MungoBlobs/467/61/20160518_MAV_4_0_Synthese_BOIS.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)

## L'économiste de la construction

L'économiste de la construction garantit généralement la faisabilité technique et financière d'un projet. Même si ses missions peuvent fortement varier en fonction de son lieu d'exercice, il est très directement concerné par l'intégration de toute nouvelle technologie ou de nouveaux matériaux dans la construction. En effet, leur intégration peut entraîner un surcoût en matière d'investissement qui doit pouvoir être compensé par des gains économiques dans d'autres phases du projet. Il doit donc être au fait de toute évolution technique, réglementaire et législative et peut être amené, en fonction de son poste, à conseiller le maître d'œuvre dans le choix de fournisseurs ou de matériaux.

Ainsi, et il s'agit plus d'une continuité que d'un changement, il doit développer sans cesse des connaissances fines concernant les nouveaux produits et doit être en capacité de connaître les fournisseurs actuels comme ceux qui s'implantent sur le marché.

Les métiers de l'efficacité énergétique évoluent depuis plusieurs années. Identifiés à la base sur une fonction de sensibilisation et de promotion des EnR, ces professionnels conseillent ensuite à la maîtrise de l'énergie et à l'efficacité énergétique pour évoluer actuellement vers des recommandations techniques et pratiques pour les collectivités et entreprises. Ainsi, les objectifs de rentabilité des solutions, systèmes et de réduction des consommations s'affirment.

## Les métiers de l'accompagnement et de la gestion de projet

Ces métiers concernent des personnels qui, au sein des collectivités, bureaux d'études, chambres consulaires, associations, etc., vont être amenés à suivre et gérer des projets en lien avec le secteur de l'énergie dans le bâtiment. Chargés de mission ou chefs de projet énergie, ils doivent donc être au fait des évolutions législatives et réglementaires. A ces évolutions s'ajoutent celle des normes environnementales, des documents d'urbanisme<sup>10</sup> et des politiques publiques.

Ils devraient également être formés continuellement aux évolutions de matériaux, de procédés constructifs, de conception des bâtiments, de suivi des analyses de cycle de vie et d'intégration des nouvelles technologies afin d'être aptes à suivre et gérer les projets au sein de leur structure de référence.

Tout comme les métiers en lien avec l'efficacité énergétique, ceux ayant trait aux énergies renouvelables vont fortement se développer. Qu'ils soient ingénieurs ou chefs de projet spécialisés, ils sont capables de mener des projets d'étude et d'installation d'énergies renouvelables.

Un certain nombre de contre-références en énergies renouvelables sont attribuables à une prise en compte insuffisante du « système complet » du bâtiment. Ici, comme ailleurs en bâtiment, l'enjeu est de penser « système complet » et de se former en conséquence.

Au regard, des obligations réglementaires en cours d'évolution, nous pouvons supposer que les recrutements d'ingénieur / chef de projet en énergies renouvelables vont augmenter pour coordonner et développer des installations d'équipements d'énergies renouvelables avec une dimension technique plus ou moins marquée.

---

<sup>10</sup> Institution d'obligations de performances énergétiques et environnementales dans les documents d'urbanisme (art 8, titre II LTECV). Voir <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=idcb> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Le métier d'architecte

### Le développement des praticiens écoresponsables malgré un contexte difficile

Les métiers de la conception sont très fortement concernés par l'évolution des contraintes et attentes en matière de performance énergétique et environnementale. Le métier d'architecte apparaît alors en première ligne.

En effet, le rapport du CNEFOP<sup>11</sup> explique que le faible recours aux nouveaux matériaux (ex : composés à base de minéraux issus des carrières...) ou aux produits plus traditionnels dont on redécouvre les qualités isolantes ou renouvelables (ex : bois, paille, pierre...) est dû notamment à la faible prescription de la part des architectes, dont la formation initiale est souvent restreinte sur ces aspects.

De nombreux architectes sensibles aux enjeux écologiques et environnementaux se forment actuellement pour devenir des « praticiens écoresponsables ». Alors que les pouvoirs publics se concentrent plutôt sur la performance énergétique, ils défendent le principe d'une prise en compte globale du bâti dans une logique de qualité environnementale et durable. Pour cela, il leur est donc nécessaire de renforcer leurs connaissances des matériaux et équipements, des techniques d'intégration des énergies renouvelables, et aussi d'être à la pointe concernant les réglementations thermiques et les labels. Par ailleurs, il leur est aussi nécessaire de se former continuellement à la maîtrise des bases de données matériaux, aux logiciels thermiques ou d'analyse du cycle de vie. D'après l'étude du Céreq, ces savoirs sont émergents et doivent donc être renforcés et réactualisés au fil du temps<sup>12</sup>.

Les enjeux de l'usage de bâtiments parfois plus complexes à gérer (pour une meilleure performance énergétique) demandent aux architectes et ingénieurs - concepteurs d'intégrer encore plus qu'avant les savoirs de l'ergonomie et des sciences humaines. Se former n'est d'autant pas évident que cela demande aux architectes de consacrer du temps et donc de l'argent dans un contexte de difficultés économiques (mise en concurrence systématique pour les marchés publics, chute des prix, développement de la relation de service, précarisation de l'emploi, etc.).

### Renforcer la formation initiale et encourager la formation continue

L'étude du Céreq, datant de janvier 2016 et présentant les résultats d'une enquête réalisée auprès d'une centaine d'architectes de l'Ordre des architectes, révèle aussi que les architectes interrogés ont le sentiment que leur formation initiale les a peu formés aux enjeux du développement durable. Il semble donc nécessaire de renforcer le diplôme d'architecte sur les aspects qualité énergétique, environnementale et de former les apprenants à l'architecture bioclimatique.

Ainsi, les architectes ayant répondu à l'enquête soulignent le rôle des activités et études menées parallèlement au cursus de formation pour se former et renforcer leurs connaissances à propos

---

11 CONSEIL NATIONAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE TOUT AU LONG DE LA VIE. 2015. Propositions de priorités nationales de formation liées à la transition écologique et recommandations pour les futurs CPRDFOP. *Op cit.*

12 KALCK Paul. 2016. Comment ils sont devenus architectes écoresponsables. Centre d'Etudes et de Recherche sur les Qualifications. Bref du Céreq, numéro 342. Téléchargeable sur internet : <http://www.cereq.fr/publications/Cereq-Bref/Comment-ils-sont-devenus-architectes-ecoresponsables> (dernière consultation le 25-05-2017)

des pratiques écoresponsables (avec une motivation certaine à la base)<sup>13</sup>.

Dans ce contexte, soulignons le rôle de la formation continue qui permet d'acquérir les savoirs complémentaires à la formation initiale et à l'exercice professionnel.

Ainsi, au regard des enjeux de transition énergétique et des exigences de la réglementation qui vont être renforcées dans les années à venir, il existe une très forte attente au niveau de la conception même des bâtiments. Il est essentiel que les architectes soient formés aux différentes techniques constructives et aux nouveaux matériaux. Par ailleurs, la nouvelle réglementation incitant fortement la production d'énergie sur site, les architectes devraient faire évoluer leur pratique pour intégrer plus fortement ce type de systèmes dans les constructions.

La RBR 2020 pose des exigences concernant l'analyse du cycle de vie du bâtiment, analyse qui peut être réalisée par les architectes ou à laquelle ils peuvent prendre part car ils ont aussi les compétences pour prévoir et mener des chantiers, ce qui leur confère une vision panoramique des techniques et matériaux qui peuvent être utilisés pour la construction.

## Les métiers en lien avec l'entretien et la maintenance du bâtiment

---

### Investir dans la formation à la maintenance des constructions

Considérant que le mauvais entretien des installations peut impacter la performance énergétique voire augmenter les consommations, le poste entretien et maintenance du bâtiment est à prendre en compte.

La maintenance du bâtiment est un enjeu crucial d'autant que l'arrivée de nouvelles techniques, de nouveaux systèmes et de nouveaux matériaux va obliger les professionnels comme les usagers à évoluer. Les entreprises spécialisées dans l'entretien devront former leurs personnels travaillant sur site pour qu'ils puissent intervenir sur des installations nouvelles (façades, toitures, systèmes, etc.).

De prime abord, la question de l'entretien semble secondaire alors que c'est un point bloquant lors de la conception de bâtiments plus performants d'un point de vue environnemental. En effet, bien souvent, certaines techniques ou certains systèmes ne sont pas prescrits par les concepteurs (alors qu'ils présentent des qualités certaines) parce qu'il manque la compétence maintenance, avec tous les risques de coûts supplémentaires générés à moyen voire long terme par manque d'entretien. Notons qu'il existe en région des entreprises qui assurent la fabrication, l'installation et la maintenance de systèmes (y compris des systèmes à la pointe au niveau technologique) mais probablement pas encore en nombre suffisant pour impacter de manière significative la conception.

C'est une barrière réelle sur laquelle il semble pertinent d'agir en matière d'évolution des mentalités (notamment des prescripteurs) mais aussi de formation des personnels de niveau technicien.

Notons l'évolution du métier d'agent de maintenance polyvalent en EnR. Professionnel du génie climatique, il est capable d'assurer la maintenance préventive et corrective des équipements et installations thermique et photovoltaïque. Son cœur de métier est l'électricité mais il

---

13 Idem

détient des compétences dans les techniques du chaud, du froid, de l'électromécanique ou thermodynamique<sup>14</sup>.

Par ailleurs, la maîtrise d'usage fait référence par définition à ceux qui bénéficient de l'usage des bâtiments qu'ils soient tertiaires ou résidentiels. Eux aussi devront être formés pour être capables de gérer le bâtiment au niveau technique, au moins concernant les problèmes de premier niveau afin de solliciter ensuite des spécialistes. Toutes les entreprises d'exploitation ne sont pas capables d'assurer l'entretien à tous les niveaux et il est donc important d'être en capacité de bien identifier le problème pour solliciter le spécialiste compétent.

## L'exemple des bâtiments intelligents<sup>15</sup>

Concernant les réseaux énergétiques intelligents, soulignons l'apparition de deux nouveaux métiers, le pilote énergétique et l'agrégateur, qui sont spécialisés pour le pilotage et la gestion de bâtiments dits intelligents car dotés de systèmes communicants.

Nous distinguons ici réseaux énergétiques intelligents et bâtiments intelligents : ce sont deux problématiques distinctes, bien que l'une impacte l'autre.

Un autre sujet est celui du rapport entre la conception et l'exploitation du bâtiment. Par exemple, pour les réseaux énergétiques intelligents, peu de projets existent encore actuellement. Par conséquent, il y a peu de retours d'expérience sur la manière d'entretenir ces bâtiments connectés à ces réseaux (systèmes et technologies). Les bâtiments intelligents, connectés à des systèmes de GTB, ou même de domotique, se distinguent des réseaux énergétiques intelligents par une bien plus grande ancienneté d'expérience (quelques décennies). Il apparaît que des systèmes de GTB, pourtant très performants et économes en énergie, posent fréquemment un problème d'acceptation : l'installateur de génie climatique, ou d'éclairage, de contrôle d'accès, etc., et surtout l'exploitant comme le maître d'ouvrage, sont souvent captifs du système de GTB et parfois pénalisés dans leurs projets d'évolution (formation, contrats d'exploitation, contrats de maintenance, incompatibilités entre protocoles de communication, ajout de fonctions, etc.). Il est donc nécessaire de former les concepteurs de bâtiments intelligents à mieux maîtriser ces enjeux impactant le long terme, encore insuffisamment pris en compte et pourtant au cœur de la gestion d'énergie dans la nouvelle réglementation.

En rapport à cette idée, les concepteurs de projets, qu'ils soient architectes ou ingénieurs, peuvent concevoir des projets bas carbone mais qui ne sont pas toujours acceptés par les maîtres d'ouvrage parce que leur maintenance est encore incertaine (et parfois leur coût de construction plus élevé).

Ainsi, la question de l'usage et de l'entretien qui semblent des sujets secondaires de prime abord, sont tout à fait centraux lorsque l'on considère que le manque de solution à ces niveaux peut freiner la conception de bâtiments intelligents et rendre encore plus frileux des maîtres d'ouvrage déjà parfois peu motivés.

14 LE FOREM – OFFICE WALLON DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE L'EMPLOI. 2016. Effets de la transition numérique sur le secteur de la construction en termes d'activités, métiers et compétences. *Op cit*.

15 GARCIA Lauriane, Les cahiers du Conseil d'orientation, « Des réseaux électriques aux réseaux intelligents : un système en mutation », IRFEDD, 2016. Téléchargeable sur internet : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/> (dernière consultation le 25-05-2017)

## La pénurie de personnels techniques spécialisés

Dans les métiers du bâtiment, il existe de fortes demandes en main d'œuvre pour des métiers très pointus tels que les frigoristes ou les spécialistes des installations électriques (notamment HTA, HTB<sup>16</sup>). Ces personnels sont amenés à intervenir sur site pour l'entretien de certaines installations et devront donc être capables de conseiller au mieux les clients en leur présentant les avantages des différents types d'installations, du point de vue de la réduction des consommations énergétiques et de l'élimination de produits potentiellement toxiques (exemple des fluides frigorigènes : CO<sup>2</sup>, ammoniaque, etc.).

## Le développement des compétences numériques

### Le plan pour la transition numérique dans le bâtiment (PTNB)

Créé en janvier 2015, le PTNB doit préparer le déploiement du numérique dans toute la filière du bâtiment et accompagner notamment la montée en compétences numériques des professionnels du bâtiment et le développement d'outils adaptés à tous types de projets<sup>17</sup>.

Les trois axes du PTNB sont les suivants :

- Expérimenter, capitaliser, convaincre et donner envie de s'approprier le numérique dans le quotidien de l'acte de construire ;
- Permettre la montée en compétences des professionnels du bâtiment autour du numérique et le développement d'outils adaptés à tous les chantiers en privilégiant les objectifs de massification pour le déploiement et en accordant une attention toute particulière aux solutions *BIM* pour les petits projets ;
- Développer un écosystème numérique de confiance en encourageant les travaux de normalisation et permettre ainsi l'interopérabilité des outils et logiciels.

Notons la publication d'un appel d'offres relatif à l'élaboration d'un référentiel de compétences sur le sujet BIM pour les métiers de la maîtrise d'œuvre, des entreprises et artisans du bâtiment <sup>18</sup>.

### Le numérique accompagne les obligations réglementaires

L'intégration du *BIM* et du numérique dans le monde de la construction accompagne pleinement les prochaines obligations réglementaires. En effet, les concepteurs et constructeurs vont être désormais contraints de réaliser des analyses du cycle de vie des bâtiments. Ainsi, les logiciels *BIM* facilitent ce travail car ils permettent de visualiser les impacts de la construction en phase amont et construction (matériaux, chantier) puis en phase d'exploitation (consommations énergétiques) et de déconstruction (valorisation des matériaux)<sup>19</sup>.

16 Haute Tension A, Haute Tension B.

17 PLAN POUR LA TRANSITION NUMERIQUE DANS LE BATIMENT (PTNB) : <http://www.batiment-numerique.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)

18 Voir PTNB <http://www.batiment-numerique.fr/news/77/27/Publication-d-un-AO.htm> (dernière consultation le 25-05-2017)

19 GARCIA Lauriane, Les cahiers du Conseil d'orientation, « Gérer les ressources et déchets du BTP pour promouvoir l'économie circulaire », IRFEDD, 2016. Téléchargeable sur internet : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-d-orientation/> (dernière consultation le 25-05-2017)

En fait, le *BIM* est un logiciel de création de maquettes numériques : l'ouvrage est virtuellement construit afin de préparer au mieux les différentes phases de son cycle de vie. A ce jour, il existe plusieurs niveaux d'intégration du *BIM*, allant des modèles 3D dont les informations ne sont pas partageables entre les acteurs du projet à la maquette unique sur laquelle il est possible de travailler en temps réel<sup>20</sup>.

## La formation aux logiciels BIM est à développer

Pour autant, cela ne signifie pas que tous soient formés aux logiciels *BIM*, bien au contraire. Il est primordial que ce type de formation soit largement déployé et accessible non seulement pour ceux qui conçoivent ces constructions mais aussi ceux qui en suivent la construction, la maintenance voire la déconstruction dans la mesure où ces analyses sont utilisables durant toute la vie du bâtiment.

Notons que les professionnels de la déconstruction doivent fortement développer leurs compétences pour s'approprier ces logiciels afin de favoriser la récupération et la valorisation des matériaux suite à la déconstruction, dans une démarche d'économie circulaire (économie de rejets de GES en limitant le recours à de nouvelles ressources).

Ainsi, tous les métiers intervenant sur la chaîne de vie du bâtiment sont concernés par ce besoin de formations, sachant qu'il est nécessaire qu'elles soient adaptées en fonction de l'utilisation qu'ils auront à faire de ces logiciels.

Dans la théorie, le recours à ce type de logiciels semble idéal. En pratique, l'usage actuel est encore peu répandu mais les évolutions sont prometteuses. Cela contribuerait à faciliter le travail inter-acteurs, interprofessions, ce qui devrait être en faveur de la bonne réalisation des chantiers et permettre une amélioration des performances environnementales ainsi qu'une diminution des coûts. Pour autant, il pourra aussi devenir plus difficile d'identifier la responsabilité de chacun des intervenants.

Dans cette perspective, le *BIM* pourrait être largement utilisé par les chefs de chantier pour communiquer avec le personnel d'exécution de niveau V, pour définir les tâches quotidiennes à réaliser. Ainsi, l'opérateur peut recevoir en début de journée par mail ou autre moyen son ordre de travail avec localisation précise sur le chantier et en fin de travail, prendre une photo dans le but d'effectuer un contrôle qualité à chaque exécution. La photo est transmise au chef de chantier, stockée pour preuve dans le dossier de réalisation et archivée dans la maquette numérique. Cela aurait l'avantage d'augmenter la traçabilité de l'exécution du chantier.

Cette archive pourrait servir en cas de litiges de fin de chantier, voire pour déterminer les responsabilités en cas de problèmes du bâti après réception.

Enfin, cela faciliterait la reproduction de l'ouvrage à grande économie pour les constructions multiples (exemple de construction de bâtiments sous franchises qui doivent respecter les mêmes cahiers des charges, reproduction des constructions d'écoles, hôpitaux, casernes, édifices publics ou privés à grande échelle).

Les fournisseurs de logiciels en général et donc aussi de logiciels *BIM* proposent de vendre des packages qui comprennent à la fois le logiciel et la formation adéquate. Ces fournisseurs proposent des prix qui sont en général difficilement concurrencés. Ainsi, le développement des formations *BIM* pose la question de la concurrence aux distributeurs dans l'objectif de proposer une offre plurielle et diversifiée<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> Avec mise à disposition des dernières références de matériaux, etc.

<sup>21</sup> Cette remarque est également valable pour les matériaux et les négoces. Ces derniers proposent des offres packagées de matériaux et de formation à leur utilisation, qui, lors de commandes importantes de matériaux, se révèlent forcément plus intéressantes pour la

Notons la création d'une plateforme *MOOC* bâtiment durable depuis fin 2016<sup>22</sup>. Créée et portée par l'ensemble de la filière du bâtiment, sous l'impulsion de l'ADEME et du Plan Bâtiment Durable<sup>23</sup>, l'objectif est de permettre à toute personne intéressée, professionnel ou particulier, de se former sur les sujets du bâtiment durable.

À l'automne, un nouveau *MOOC* sera disponible sur cette plateforme : intitulé « bâtiment passif et bas carbone, l'approche globale par le *BIM* », l'approche *BIM*, les problématiques ACV et des études de cas seront au programme.

## Informier et sensibiliser les maîtres d'ouvrage

Néanmoins, beaucoup de maîtres d'ouvrage restent encore actuellement frileux quant à l'utilisation de ce type de logiciels en général payants (mais il existe aussi des logiciels en libre accès). Il conviendrait de les informer et de les sensibiliser largement en construisant un argumentaire qui permette de démontrer la rentabilité de l'investissement dans ce logiciel (avec une formation des prestataires comprise dans les marchés<sup>24</sup>) par les économies réalisées lors des différentes phases de vie de la construction.

## Le nouveau métier de BIM manager<sup>25</sup>

Le *BIM manager* est un nouveau métier qui pourrait tout à la fois être une recombinaison de celui de dessinateur projeteur (avec développement de nouvelles compétences). En fait, dans un contexte de pénurie de dessinateur projeteur, les architectes stagiaires ou jeunes diplômés sont souvent amenés à occuper le poste de dessinateur projeteur.

Dans une perspective d'intégration du *BIM*, le *BIM manager* pourrait être un ingénieur généraliste qui se spécialise par la formation ou un dessinateur projeteur qui acquiert des compétences techniques plus pointues, montant par la même en responsabilité puisque son rôle dans la conception du projet est amené à être plus fortement valorisé.

L'émergence de ce métier plaide en faveur d'une plus grande considération de la phase de conception multi acteurs des projets, là où c'est actuellement le métier d'architecte qui est le plus reconnu.

Le *BIM manager* doit disposer d'excellentes qualités relationnelles puisqu'il travaille à l'interface de tous les métiers de la construction et doit pouvoir faciliter la collaboration de tous les professionnels dans le cadre de cette interface numérique.

---

partie formation que les offres proposées par les organismes de formation.

22 PLATEFORME MOOC BATIMENT DURABLE : <https://mooc-batiment-durable.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)

23 Rattaché à la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN) du Ministère de la Transition écologique et Solidaire et du Ministère de la Cohésion des Territoires, le Plan Bâtiment Durable dispose d'une équipe permanente à l'écoute de l'ensemble de la filière du bâtiment concernée par la mise en œuvre des objectifs de la transition énergétique dans le secteur du bâtiment.

24 Les petites et moyennes entreprises rencontrent des difficultés à recourir à ce type de logiciels en raison des coûts (achat de logiciel et formation).

25 LE FOREM – OFFICE WALLON DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE L'EMPLOI. 2017. Métiers d'avenir. Du dessinateur en bâtiment au BIM modelleur. Téléchargeable sur internet : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Les métiers connexes

---

### Les métiers de l'immobilier

Ce sont eux qui peuvent faire la promotion de projets favorables au niveau énergétique et environnemental. Au regard de leurs connaissances sans cesse actualisées au niveau législatif et réglementaire, ils doivent donc être en mesure de comparer plusieurs types de construction pour conseiller au mieux leurs clients.

Notons également le développement du diagnostic immobilier : un diagnostic de performance énergétique doit être réalisé avant la mise en location ou vente d'un bien immobilier. Ainsi, ce type de métiers de services s'est déjà développé et continuera à se développer au sein de structures de type bureaux d'études, sociétés conseil ou via les professionnels du bâtiment.

### Les métiers en lien avec les espaces verts, parkings résidentiels, pieds et jardins d'immeubles, et avec la végétalisation des bâtiments

En marge de la nouvelle réglementation RBR, mais parfois intégrée dans ses solutions techniques : notons la prise en compte grandissante des enjeux du confort d'été, de la gestion de l'eau et de l'énergie.

### Les métiers en lien avec la mobilité électrique

Concernant l'installation de bornes de recharge, l'article 41 de la LTECV préconise une obligation de pré-équipement des parcs de stationnement et parkings extérieurs (demandes de permis de construire déposées après le 1er janvier 2017).

Dans ce contexte d'évolution législative, il est important de prévoir le déploiement du métier de technicien d'installation et de maintenance des bornes de recharge. En effet, il est à prévoir une forte demande de ce type d'emploi et il semble donc indispensable de l'anticiper pour former le personnel adéquat.

## Les pouvoirs publics

---

### L'exemplarité des maîtrises d'ouvrage publiques

L'article 8 de la LTECV précise que les nouvelles constructions sous maîtrise d'ouvrage de l'État, des établissements publics ou des collectivités territoriales devront faire preuve d'exemplarité énergétique et environnementale et sont, chaque fois que possible, à énergie positive et à très haute performance environnementale<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Ibidem

Les maîtrises d'ouvrage publiques devront honorer ces obligations d'exemplarité concernant leurs constructions. Pour cela, les services en charge de la construction de nouveaux bâtiments devront être formés aux nouveaux systèmes pour être en capacité d'apprécier l'intégration de nouveaux procédés constructifs, de nouveaux matériaux ou de nouveaux systèmes de production d'énergie. De plus, il est attendu que les maîtrises d'ouvrage publiques puissent aller au-delà de la future réglementation, chaque fois que possible, afin de montrer l'exemple.

La période de test du label E+C- est une aubaine pour ces maîtrises d'ouvrage parce qu'elles pourront se porter volontaires pour mener des opérations pilotes pour préparer la future réglementation. Ainsi, elles pourront tester la faisabilité technique et financière de tels projets mais aussi identifier quelles sont les compétences qui leur manquent en interne pour les mener à bien ou former progressivement leur personnel. Cette période de test est donc l'opportunité par définition de s'essayer à de nouvelles pratiques<sup>27</sup>.

---

27 MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER. MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. Construire ensemble la réglementation énergétique et environnementale du bâtiment. Dossier de presse. Paris, le 17 novembre 2016. *Op cit.*

## Panorama des formations diplômantes, certifiantes ou qualifiantes liées au bâtiment et à l'énergie en région PACA

(Au 25 mai 2017, liste non exhaustive)

Dans cet état des lieux, nous identifions les formations aux métiers du bâtiment qui prennent et devraient prendre en compte les évolutions en matière d'énergie de manière globale et transversale, tous corps de métiers confondus. Ce sont des formations qui doivent évoluer sans cesse pour s'adapter aux changements législatifs et réglementaires comme aux évolutions en matière d'équipements, matières, type d'installations, etc. Ce sont les formations « cœur de métier ».

Par ailleurs, nous identifions les formations dites connexes qui concernent les questions énergétiques dans le bâtiment. Nous proposons de les regrouper suivant les filières suivantes<sup>1</sup> (typologie du site intercarif<sup>2</sup>) :

- L'architecture.
- Les métiers de l'efficacité et de la performance énergétique.
- Les métiers du dessin.

De plus, cet état des lieux prend aussi en compte les formations sur la réglementation thermique.

Nous identifions également des formations qui n'existent pas en région PACA mais dans d'autres régions françaises et qui peuvent donc constituer des sources d'inspiration pour les évolutions à venir (*formations identifiées en italique*).

Les informations données datent de mai 2017 et ont été obtenues à partir des sites internet suivants : <http://www.orm-metafor.org/> ; <http://www.intercariforef.org/formations/recherche-formations.html> et <http://www.orientationpaca.fr/>.

### Glossaire :

- CAP : Certificat d'Aptitude Professionnelle
- BP : Brevet Professionnel
- MC : Mention Complémentaire
- DUT : Diplôme Universitaire de Technologie
- BTS : Brevet de Technicien Supérieur
- TP : Titre Professionnel

### Les métiers du bâtiment

#### Niveau I

- Ingénieur diplômé du conservatoire national des arts et métiers spécialité énergétique
- Ingénieur diplômé de l'école polytechnique de l'université de Nice spécialité bâtiments durables et intelligents
- Ingénieur diplômé de l'école polytechnique de l'université d'Aix-Marseille spécialité parcours thermique du bâtiment

<sup>1</sup> Certaines formations peuvent apparaître dans des filières différentes.

<sup>2</sup> Portail interrégional formation emploi : des ressources et des outils au service des acteurs et des professionnels.

## Niveau II

- Licence professionnelle génie civil et construction spécialité bâtiments à hautes performances énergétiques
- Licence professionnelle génie civil et construction spécialité gestion de travaux et encadrement de chantier
- Licence sciences et techniques de l'ingénieur mention métiers de la construction

## Niveau III

- DUT génie civil – construction durable
- BTS bâtiment
- BTS enveloppe du bâtiment : façades, étanchéité
- BTS études et économie de la construction
- TP chargé(e) d'affaires bâtiment
- TP conducteur(trice) de travaux du bâtiment
- TP technicien(ne) supérieur(e) du bâtiment en économie de la construction

## Niveau IV

- Bac professionnel aménagement et finition du bâtiment
- Bac professionnel ouvrages du bâtiment : aluminium, verre et matériaux de synthèse
- Bac professionnel technicien constructeur bois
- Bac professionnel technicien d'études du bâtiment option assistant en architecture
- Bac professionnel technicien d'études du bâtiment option études et économie
- Bac professionnel technicien du bâtiment : organisation et réalisation du gros œuvre
- Bac professionnel technicien menuisier agenceur
- BP charpentier
- BP construction d'ouvrages du bâtiment en aluminium, verre et matériaux de synthèse
- BP équipements sanitaires
- BP maçon
- BP menuisier
- BP métiers de la pierre
- BP peinture revêtements
- MC peinture décoration
- MC vendeur spécialisé en produits techniques pour l'habitat
- TP assistant(e) chef de chantier gros œuvre
- TP chef d'équipe aménagement finitions
- TP chef d'équipe gros œuvre
- TP technicien(ne) de chantier aménagement-finitions
- TP technicien(ne) d'études du bâtiment en dessin de projet
- TP technicien(ne) d'études du bâtiment en étude de prix
- TP technicien(ne) études en construction bois

## Niveau V

- CAP charpentier bois
- CAP constructeur bois
- CAP constructeur d'ouvrages du bâtiment en aluminium, verre et matériaux de synthèse
- CAP constructeur en béton armé du bâtiment
- CAP couvreur
- CAP installateur sanitaire
- CAP maçon
- CAP maintenance de bâtiments de collectivités
- CAP menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
- CAP menuisier installateur
- CAP monteur en isolation thermique et acoustique
- CAP peintre-applicateur de revêtements
- CAP plâtrier-plaquiste
- TP agent(e) d'entretien du bâtiment
- TP charpentier(ière) bois
- TP coffreur(euse) bancheur(euse) option bâtiment
- TP couvreur(se)-zingueur(se)
- TP maçon(ne)
- TP monteur(euse) en construction bois
- TP peintre en bâtiment
- TP plaquiste
- TP poseur(euse) installateur(trice) menuiseries, fermetures et équipements

## CQP

**Certificat de Qualification Professionnelle**

- CQP ouvrier monteur en isolation thermique industrielle

**L'architecture**

## Niveau I

- Le confort d'été passif
- Diplômes propres aux écoles d'architecture post-carbone, énergies et matières
- L'architecture bioclimatique : intégrer l'air, le soleil, la lumière, l'eau et le végétal dans le projet architectural
- Mastère construction et habitat durables

## II

**Niveau II**

- Licence professionnelle choix constructifs à qualité environnementale

## IV

**Niveau IV**

- Représenter et quantifier les éléments du second œuvre d'une construction et analyser un projet bioclimatique

### Sans niveau spécifique

N/S

- Développement durable et projet architectural
- Énergies performantes et principes bioclimatiques en développement durable
- Les bases de l'écoconstruction
- Parcours développement durable en architecture
- Parcours FEEBat maîtrise d'œuvre Haute Qualité Environnementale
- Parcours pro-paille - construire et concevoir des bâtiments en respectant les règles professionnelles de construction en paille

N/C

### Information non communiquée

- Sensibilisation au BIM pour les architectes

## Les métiers de l'efficacité et de la performance énergétique

I

### Niveau I

- Expert(e) en efficacité énergétique des bâtiments

Niveau II

- Gestion et Efficacité Energétique du Bâtiment (GEEB)
- Licence professionnelle bâtiment et construction spécialité bâtiment bois basse consommation et passif
- Licence professionnelle bâtiment et construction spécialité performance énergétique des bâtiments
- Licence professionnelle électricité et électronique spécialité efficacité énergétique et énergies renouvelables des bâtiments
- Licence professionnelle génie civil et construction spécialité bâtiments à hautes performances énergétiques
- Licence professionnelle métiers du BTP : performance énergétique et environnementale des bâtiments
- Licence professionnelle sciences, technologies, santé mention bâtiment et construction spécialité performances énergétiques des bâtiments
- Licence professionnelle écoconstruction et écomatériaux

III

### Niveau III

- BTS Technicocommercial, option énergies renouvelables, écoconstruction et développement durable
- BTS Fluides- énergies- domotique, option C Domotique et bâtiments communicants
- DUT Génie thermique et énergie

IV

### Niveau IV

- Technicien Bâtiment Basse Consommation

## Sans niveau spécifique

- Bâtiments à énergie positive / BEPOS
- Concepteur européen bâtiment passif
- Développement durable & performance énergétique - filière électrique - éolien
- Développement durable & performance énergétique - filière électrique - solaire photovoltaïque
- Développement durable & performance énergétique - filière thermique - bois énergie et biomasse
- Développement durable & performance énergétique - fondamentaux des énergies renouvelables
- Diplôme Universitaire Bâtiment à énergie positive et construction bois (BEPCB)
- Easy'Energie, Logiciel d'évaluation thermique et énergétique
- FEEBat
- Formation Analyse énergétique et environnementale
- Quel isolant pour quel usage ?
- Réaliser un audit énergétique de qualité dans le bâtiment
- Techniques d'isolation et matériaux biosourcés / écomatériaux

## N/C

## Information non communiquée

- Méthodologie et livrable d'un audit énergétique dans un bâtiment tertiaire et bâtiment collectif
- Performance énergétique du bâtiment

## Les métiers du dessin

## Niveau II

- Licence professionnelle bâtiment et construction spécialité conseiller technique en environnement et habitat- CTEH
- Licence professionnelle bâtiment et construction spécialité performance énergétique des bâtiments
- Licence professionnelle génie civil et construction spécialité bâtiments à hautes performances énergétiques
- Licence professionnelle choix constructifs à qualité environnementale
- Licence professionnelle écoconstruction et écomatériaux
- Licence professionnelle métiers du BTP : Performance Energétique et Environnementale des Bâtiments

## Les formations sur la réglementation thermique

## IV

## Niveau IV

- Mention Complémentaire Technique en Energies Renouvelables

N/S

**Sans niveau spécifique**

- Attestations RT 2012
- Monter une cloison de doublage thermique sur ossature métallique, conformément à la RT 2012
- RT 2012- l'environnement juridique, technique et sociologique

N/C

**Information non communiquée**

- Étude thermique réglementaire RT 2012 « Bâtiment collectif d'habitation et/ou bâtiments tertiaires »
- Étude thermique réglementaire RT 2012 « Maison individuelle »
- Formations aux économies d'énergie dans le bâtiment et formations axées construction durable
- Réglementation Thermique- Bâtiments neufs et existants

## Documentation

- AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE. 2016. Construire sa maison avec la RT 2012. Guide pratique. Maitriser les opérations et la réglementation thermique pour mener à bien un projet de construction. Téléchargeable sur internet : <http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2012/Publications/guide-pratique-construire-maison-avec-rt2012.pdf> (dernière consultation le 25-05-2017)
- ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES (APEC). 2015. Transition énergétique : impacts sur les métiers cadres. Analyse qualitative des impacts de la transition énergétique sur les métiers cadres dans trois secteurs d'activité : l'énergie, l'industrie automobile et le bâtiment. Les études de l'emploi cadre. N°2015-83. Rapport complet et synthèse téléchargeables sur internet : [https://presse.apec.fr/files/live/mounts/media/fichiers/Rapport\\_Transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf](https://presse.apec.fr/files/live/mounts/media/fichiers/Rapport_Transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf) ; [https://presse.apec.fr/files/live/mounts/media/fichiers/Synth%C3%A8se\\_Transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf](https://presse.apec.fr/files/live/mounts/media/fichiers/Synth%C3%A8se_Transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)
- CAYRE Patrice, DROUILLEAU Félicie, KALCK Paul, LANDIVAR Diego. 2017. L'émergence de pratiques écoresponsables. Analyses dans le bâtiment, la méthanisation et le transport-logistique. Centre d'Etudes et de Recherche sur les Qualifications. Céreq études, numéro 7. Téléchargeable sur internet : <http://www.cereq.fr/publications/Cereq-Etudes/L-emergence-de-pratiques-ecoresponsables-Analyses-dans-le-batiment-la-methanisation-et-le-transport-logistique> (dernière consultation le 25-05-2017)
- CELLULE ECONOMIQUE REGIONALE DE LA CONSTRUCTION PACA. 2017. Tableau de bord rénovation et construction durable. L'actualité trimestrielle en bref N°8. Téléchargeable sur internet : <http://www.cerc-paca.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- QUIRION Philippe. Centre international de recherches sur l'environnement et le développement (CIRED). 2013. L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : une analyse input-output du scénario négaWatt. Téléchargeable sur internet : <http://www2.centre-cired.fr/IMG/pdf/CIREDWP-201346.pdf> (dernière consultation le 25-05-2017)
- CONSEIL ECONOMIQUE, SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL REGIONAL (CESER) Région Bretagne. 2017. Former pour mieux réussir la transition énergétique et écologique en Bretagne. Téléchargeable sur internet : [http://www.bretagne.bzh/jcms/prod\\_228222/fr/publications-du-ceser](http://www.bretagne.bzh/jcms/prod_228222/fr/publications-du-ceser) (dernière consultation le 25-05-2017)
- CONSEIL NATIONAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE TOUT AU LONG DE LA VIE. 2015. Propositions de priorités nationales de formation liées à la transition écologique et recommandations pour les futurs CPRDFOP. Téléchargeable sur internet : [http://pmb.cereq.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=2195](http://pmb.cereq.fr/doc_num.php?explnum_id=2195) (dernière consultation le 25-05-2017)
- GARCIA Lauriane, Les cahiers du Conseil d'orientation, « Des réseaux électriques aux réseaux intelligents : un système en mutation », IRFEDD, 2016. Téléchargeable sur internet : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- KALCK Paul. 2016. Comment ils sont devenus architectes écoresponsables. Centre d'Etudes et de Recherche sur les Qualifications. Bref du Céreq, numéro 342. Téléchargeable sur internet : <http://www.cereq.fr/publications/Cereq-Bref/Comment-ils-sont-devenus-architectes-ecoresponsables> (dernière consultation le 25-05-2017)
- LE FOREM – OFFICE WALLON DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE L'EMPLOI. 2017. Métiers d'avenir. Du dessinateur en bâtiment au BIM modeleur. Téléchargeable sur internet : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html> (dernière consultation le 25-05-2017)

- LE FOREM – OFFICE WALLON DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE L'EMPLOI. 2016. Effets de la transition numérique sur le secteur de la construction en termes d'activités, métiers et compétences. Téléchargeable sur internet : [https://www.leforem.be/MungoBlobs/467/61/20160518\\_MAV\\_4\\_0\\_Synthese\\_BOIS.pdf](https://www.leforem.be/MungoBlobs/467/61/20160518_MAV_4_0_Synthese_BOIS.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)
- MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. Bâtiments à énergie positive et réduction carbone. Communiqué de presse. Paris, 15 mars 2017. Téléchargeable sur internet : <http://www.batiment-energiecarbone.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER. MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. Construire ensemble la réglementation énergétique et environnementale du bâtiment. Dossier de presse. Paris, le 17 novembre 2016. Téléchargeable sur internet : <http://www.batiment-energiecarbone.fr/wp-content/uploads/2017/04/2016-11-17-dossier-presse-label-e-c.pdf> (dernière consultation le 25-05-2017)
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER. MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. Application de la loi de transition énergétique. Communiqué de presse. Paris, 1er juillet 2016. Téléchargeable sur internet : [http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/2016\\_07\\_01\\_sr\\_ec\\_cp\\_batiment.pdf](http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/2016_07_01_sr_ec_cp_batiment.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER. MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE. 2016. Application de la LTECV du 17 août 2015. Titre II : Mieux construire et rénover les bâtiments pour économiser l'énergie, faire baisser les factures et créer des emplois. Téléchargeable sur internet : [http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/2016\\_07\\_01\\_dp\\_orientationsbatiment.pdf](http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/2016_07_01_dp_orientationsbatiment.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT. 2011. Réglementation thermique 2012 : un saut énergétique pour les bâtiments neufs. Téléchargeable sur internet : [http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2012/plaquetteRT2012\\_avril2011.pdf](http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2012/plaquetteRT2012_avril2011.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)
- PLAN BATIMENT DURABLE. Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Présentation des dispositions relatives au secteur du Bâtiment. Téléchargeable sur internet : [http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/Loi\\_TECV\\_et\\_batiment.pdf](http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/Loi_TECV_et_batiment.pdf) (dernière consultation le 25-05-2017)
- PLAN BATIMENT DURABLE. 2014. Cap sur le futur « Bâtiment responsable ». Rapport de recommandations #3 du groupe RBR 2020-2050. Téléchargeable sur internet : <https://rbr20202050.wordpress.com/les-rapports-publies/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- RICHAUD Isabelle, Les cahiers du Conseil d'orientation, « Les réseaux intelligents au service du mix énergétique », IRFEDD, 2015. Téléchargeable sur internet : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Références législatives

---

- LOI POUR LA TRANSITION ENERGETIQUE ET LA CROISSANCE VERTE (LTECV du 17 août 2015) : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=idcb> (dernière consultation le 25-05-2017)
- LOI DE PROGRAMMATION RELATIVE A LA MISE EN ŒUVRE DU GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT (loi Grenelle 1 du 3 août 2009) : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020949548> (dernière consultation le 25-05-2017)

## Sites de ressources

---

- 21E CONFERENCE DES PARTIES DE LA CONVENTION-CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (CNUCC) : <http://www.cop21paris.org/fr> (dernière consultation le 25-05-2017)
- AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE (ADEME) : <http://www.ademe.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- ASSOCIATION REGIONALE DE FORMATION POUR L'ARTISANAT DU BATIMENT PACA-CORSE : <http://www.arfab-pacacorse.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- CCCA-BTP : <http://www.ccca-btp.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- CELLULE ECONOMIQUE REGIONALE DU BTP DE PACA : [www.cerc-paca.fr/](http://www.cerc-paca.fr/) (dernière consultation le 25-05-2017)
- CONFEDERATION DE L'ARTISANAT ET DES PETITES ENTREPRISES DU BATIMENT PACA-CORSE : <http://www.capeb.fr/paca-corse> (dernière consultation le 25-05-2017)
- CONSTRUCTYS : [www.constructys.fr/](http://www.constructys.fr/) (dernière consultation le 25-05-2017)
- ENVIROBAT BDM : <http://www.envirobatbdm.eu/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT : <http://www.ffbatiment.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- FEDERATION DES SCOP DU BTP PACA-CORSE : <http://www.scopbtp.org/la-federation.php?Item=HBS26112012123332> (dernière consultation le 25-05-2017)
- INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE DU BTP PACA : <http://www.paca.ifrb.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- MET@FOR – OBSERVATOIRE REGIONAL DES METIERS (Outil régional qui fait le lien entre les métiers et les formations) : <http://www.orm-metafor.org/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE : <http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte> (dernière consultation le 25-05-2017)
- PLAN BATIMENT DURABLE : <http://www.planbatimentdurable.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- PLAN POUR LA TRANSITION NUMERIQUE DANS LE BATIMENT (PTNB) : <http://www.batiment-numerique.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- PLAN D'ACTION DU PTNB : <http://www.batiment-numerique.fr/notre-plan-actions/convaincre-batiment-numerique.htm> (dernière consultation le 25-05-2017)
- PLATEFORME MOOC BATIMENT DURABLE : <https://mooc-batiment-durable.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)
- PROGRAMME D'ACTION POUR LA QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE (PACTE) : <http://www.programmepacte.fr/> (dernière consultation le 25-05-2017)

L'IRFEDD remercie l'ensemble des participants à la réunion du Conseil d'orientation du 23 mai 2017 :

- **ARFAB PACA Corse - Association Régionale pour la Formation des Artisans du Bâtiment**  
PEDRAZZANI Sabine
- **AFPA**  
ARTIGUE Sandrine
- **AFPA**  
LAMY Yves
- **CAPEB PACA Corse - Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment**  
KASONGO-FERREIRA Emilie
- **Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement Méditerranée, Département Risques Eau Construction**  
**Service Bâtiment et Constructions Durables**  
JAN Karine
- **CFA BTP d'Aix-les-Milles**  
JAMOIS Jean-Christophe
- **CFA BTP d'Antibes**  
THULLIEZ Frédéric
- **CMAR PACA - Chambre de métiers et de l'artisanat**  
GOURDIN Christophe
- **CMAR PACA - Chambre de métiers et de l'artisanat**  
MONTEL Alexandre
- **Conseil Régional de l'Ordre des Architectes PACA - Agence Kléber**  
ROLLAND Jean-Luc
- **Constructys**  
CANNAVO Marianne
- **Constructys**  
POILLON René
- **DREAL PACA, Unité Qualité des Bâtiments**  
**Service Energie Logement**  
TRETOUT Isabelle
- **EDF**  
MARTY Lionel
- **ENTE - Ecole Nationale des Techniciens de l'Équipement, Etablissement d'Aix-en-Provence**  
DUGUAY Olivier
- **Envirobot BDM**  
BRON Pascal
- **Envirobot BDM**  
THINES Audrey
- **NOVACERT Environnement**  
BERILLE Etienne
- **Rectorat d'Aix-Marseille, Délégation Académique à la Formation Professionnelle Initiale et Continue**  
BRODIER Samuel
- **Rectorat d'Aix-Marseille, Délégation Académique à la Formation Professionnelle Initiale et Continue**  
CHABERT Mireille
- **Région PACA, Direction du développement des territoires et de l'environnement**  
**Service environnement et biodiversité**  
DUQUY NICOUD Loïc
- **SIRTEME**  
LEONARDI Jean-Claude

L'IRFEDD remercie également l'ensemble des personnes excusées qui ont manifesté un intérêt pour ce Conseil d'orientation :

- **Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie PACA**  
LEMAITRE Stéphanie
- **BRGM PACA - Bureau de Recherches Géologiques et Minières**  
ARNAL Claire
- **BRGM PACA - Bureau de Recherches Géologiques et Minières**  
BLANC Céline
- **CESI Ecole d'ingénieur informatique Lyon & Aix**  
MAHAUD Stéphane
- **CFA BTP de Toulon**  
MARTINS Victor-Emmanuel
- **CCI Marseille Provence - Chambre de Commerce et d'Industrie**  
WEISS Mathieu
- **CCI Nice Côte d'Azur - Chambre de Commerce et d'Industrie**  
CARLIOZ Xavier
- **CCI Alpes-de-Haute-Provence - Chambre de Commerce et d'Industrie**  
CROZAT Yves
- **CMAR PACA - Chambre de métiers et de l'artisanat**  
ACHFIAA Rachid
- **CLER - Réseau pour la transition énergétique**  
MONTEIL Alexis
- **DIRECCTE PACA, Département compétitivité et Innovation**  
ROCHET Elisabeth
- **FRB PACA - Fédération régionale du bâtiment**  
BIGO Florent
- **Oasiis**  
COELHO José
- **Rectorat d'Aix-Marseille, Corps d'inspection**  
CZERNIC Sophia
- **Région PACA, Direction de l'Aménagement du Territoire et de la Transition Energétique  
Service Habitat et Cohésion Sociale**  
BENIHYA-VERDE Jeanne
- **Région PACA, Direction de l'Aménagement du Territoire et de la Transition énergétique  
Service Transition Energétique**  
HERRENSCHMIDT Aniela
- **Région PACA, Direction générale transports, mobilité et grands équipements**  
LAVERDIERE Folco
- **SIRTEME**  
PELINI Rémi



Ce cahier s'appuie sur les échanges entre les participants de la réunion du Conseil d'orientation du 23 mai 2017. Ce document est le fruit d'une réflexion collective conduite par l'IRFEDD et n'a pas pour objet de reproduire chacun des propos exposés. Les travaux menés sur cette thématique pourront être complétés lors de réunions ultérieures.

**Directeur de la publication :**

Philippe Lebarbenchon - directeur général de l'IRFEDD

**Rédaction :**

Lauriane Garcia - chargée de mission IRFEDD

**Mise en page :**

Léa Robert - secrétaire IRFEDD

**Contact :**

**IRFEDD**

Europôle de l'Arbois, Bâtiment Martel  
Avenue Louis Philibert  
13100 Aix-en-Provence

Tél. : 04 42 61 17 29 - Mail : [contact@irfedd.fr](mailto:contact@irfedd.fr)

Retrouvez

**les cahiers du Conseil d'orientation**

Sur

**[www.irfedd.fr](http://www.irfedd.fr)**

“recherche-action-diffusion”



INSTITUT RÉGIONAL  
DE FORMATION À L'ENVIRONNEMENT  
ET AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur