

## Référentiel des compétences attendues d'un architecte relatives à la performance énergétique et la qualité environnementale du cadre bâti

Pour faire face aux enjeux de la performance énergétique des bâtiments et de la qualité environnementale du cadre bâti, notamment en matière de rénovation de maisons individuelles, les architectes jouent un rôle crucial à travers leurs activités de diagnostic, de conseil et de coordination. Le référentiel de compétences ci-après est un document de travail proposé par l'ADEME et le CAFOC de Nantes, qui s'appuie sur les réflexions d'un groupe de travail réunissant des représentants du CNOA, de l'UNSFA, de la FNCAUE, de l'ADEME et du CAFOC. Ce document décrit les principales compétences à mobiliser par l'architecte pour intégrer les questions de performance énergétique dans ses activités et réaliser les opérations les plus qualitatives possibles d'un point de vue énergétique et environnemental.

Le **référentiel de compétences** constitue la première étape d'un travail complet sur l'offre de formation continue pour les architectes sur ces sujets.

Dans un second temps, et en regard de ce document, le CAFOC analyse l'offre de formation actuelle pour les architectes et identifie les éventuels manques (étape 2 – livrable prévu mi-décembre 2015).

Enfin, à l'appui de ces documents, un outil d'auto-positionnement pourra être conçu, avec pour objectif de permettre à chaque architecte qui le souhaite de s'autoévaluer sur les sujets de la performance énergétique et la qualité environnementale du cadre bâti. Chacun pourra ensuite obtenir une solution formation sous forme de parcours individualisé correspondant à son propre besoin de développement de compétences. La conception et la réalisation de cet outil est une action proposée par le CNOA et l'ADEME au financement du programme PACTE (Programme pour l'Amélioration de la qualité de la Construction et la Transition Énergétique), axe 2.8.

*Dans un **référentiel de compétences**, les compétences sont déclinées en « savoirs<sup>1</sup> », « savoir-faire techniques<sup>2</sup> » et « savoir-faire relationnels<sup>3</sup> ». Si la majorité des compétences référencées ici sont spécifiques au contexte de la performance énergétique des bâtiments et de la qualité environnementale du cadre bâti, quelques-unes, notamment en matière de « savoir-faire relationnels » sont transversales et transférables à l'ensemble des contextes d'exercice du métier d'architecte.*

<sup>1</sup> **Savoirs** : les savoirs ou connaissances permettent la compréhension des objectifs généraux, des procédures, du contexte et des particularités des situations rencontrées.

<sup>2</sup> **Savoir-faire** : un savoir-faire permet de mettre en œuvre une connaissance par une réalisation pratique dans une activité. Ces savoir-faire sont décrits sous forme de capacités professionnelles observables. **Savoir-faire techniques** : il s'agit de capacités techniques « cœur de métier », très liées au contexte et à l'activité. Elles sont difficilement transférables. Les savoir-faire techniques permettent une production dans une situation donnée.

<sup>3</sup> **Savoir-faire relationnels** : ils permettent notamment d'échanger et de coopérer efficacement dans une situation donnée.

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p align="center"><b>Diagnostic global</b></p>	<p align="center"><i>Intégrer la performance énergétique et environnementale dans un diagnostic global</i></p>	<p>Dans le cadre d'un diagnostic global, identifier les caractéristiques environnementales et thermiques et les risques de pathologies liées à une rénovation énergétique et environnementale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance de l'environnement climatique et son évolution</li> <li>• Connaissance de l'architecture bioclimatique</li> <li>• Connaissance des risques de transferts d'humidité liés à l'isolation de l'enveloppe dans le patrimoine bâti</li> <li>• Connaissance de l'impact sur le confort d'une enveloppe mal isolée et d'un bâtiment mal ventilé</li> <li>• Connaissance des risques des désordres sur la santé induits par une rénovation énergétique (Qualité de l'Air Intérieur...)</li> <li>• Connaissance des forces et des faiblesses des différentes typologies de bâtiments existants au regard du confort thermique (hiver/été)</li> <li>• Connaissance des réglementations thermiques</li> <li>• Connaissance des sources d'information sur la performance énergétique et environnementale (données climatiques, géologiques, pathologiques, patrimoniales,...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluer l'opportunité commerciale de valoriser un bien immobilier grâce à une rénovation énergétique</li> <li>• Identifier les désordres structurels et les pathologies du bâti incompatibles avec une rénovation énergétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapter son vocabulaire et son attitude à des maîtres d'ouvrage novices ou plus ou moins bien informés sur le Web en matière de performance énergétique des bâtiments et de la qualité environnementale du cadre bâti</li> </ul>

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p align="center"><b>Diagnostic global</b></p>	<p align="center"><i>Intégrer la performance énergétique et environnementale dans un diagnostic global</i></p>	<p>Evaluer l'opportunité de réaliser (ou faire réaliser) un diagnostic approfondi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissances des différentes études thermiques, et de leurs limites :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostic de Performance Énergétique</li> <li>- Evaluation énergétique (OSCAR...)</li> <li>- Audit énergétique</li> <li>- Simulation Thermique Dynamique</li> <li>- Etudes thermiques réglementaires</li> </ul> </li> <li>• Connaissance des compétences des différents acteurs en fonction des besoins d'études complémentaires</li> <li>• Connaissance des rapports et guides des programmes RAGE et PACTE</li> <li>• Connaissance des risques assuranciers nouveaux liés à la performance énergétique et environnementale (Garantie de performance énergétique, Garantie de performance intrinsèque, Engagement de performance liée à la RT, responsabilité liée à la mauvaise mise en œuvre de l'enveloppe du bâtiment...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les limites et atouts d'une étude thermique</li> <li>• Evaluer les opportunités d'un sondage destructif</li> <li>• Evaluer l'opportunité d'audits structurels lors d'une rénovation énergétique (surélévation, dépose de façades rideaux)</li> <li>• Identifier les spécialistes et acteurs appropriés lors d'une rénovation énergétique et environnementale</li> <li>• Utiliser la thermographie infrarouge</li> <li>• Evaluer le coût d'un diagnostic complémentaire pour informer le client</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place une approche collaborative</li> <li>• Prendre en compte la complémentarité des approches et les argumentations contradictoires</li> </ul>

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p align="center"><b>Diagnostic global</b></p>	<p align="center"><i>Intégrer la performance énergétique et environnementale dans un diagnostic global</i></p>	<p>Se référer aux ordres de grandeur clefs et comparer les données obtenues aux valeurs de référence</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des unités de mesure et ordres de grandeurs pour l'enveloppe thermique du bâtiment (R, UW UP lambda, Mu, U, SD, effusivité, diffusivité, inertie, Températures de parois, d'air, vitesse air, débit ; Puissance VS énergie, déphasage, étanchéité à l'air Q4 N50, débit, pressions, perte de charge, pression de vapeur, diffusion de l'humidité, quantité de vapeur...)</li> <li>• Connaissance des unités et ordres de grandeurs de consommation énergétique : énergie primaire, énergie finale, besoins de chauffage</li> <li>• Connaissance des principes d'une approche énergétique efficace : réduction des besoins puis efficacité énergétique puis ENR</li> <li>• Connaissance de la différence entre besoin et consommation</li> <li>• Connaissance de la structure des besoins de chauffage (apports internes, apports solaires...)</li> <li>• Connaissance des paramètres de confort : modes de diffusion de la chaleur (haute température vs basse température), modes de diffusion de la ventilation ; parois froides : impact des ponts thermiques et de la température de parois, déséquilibre entre les parois, homogénéité de la température dans la pièce et entre les pièces</li> <li>• Connaissance des paramètres de différenciation entre un bâtiment passif, BBC, BEPOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser les calculs de consommation énergétique (chauffage, ECS, climatisation, éclairage, ventilation, électricité spécifique, pompes...)</li> <li>• Lire, comprendre, interpréter les calculs de consommation énergétique présentés dans un bilan</li> <li>• Effectuer le bilan des systèmes et des équipements existants</li> <li>• Identifier et hiérarchiser différentes déperditions énergétiques d'un bâtiment</li> <li>• Evaluer les rendements et calculer les pertes</li> <li>• Estimer les besoins de chauffage et leur consommation</li> <li>• Utiliser des logiciels d'aide au diagnostic</li> <li>• Utiliser un logiciel de calcul de ponts thermiques</li> <li>• Estimer le budget global (enveloppe travaux)</li> </ul>	

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p align="center"><b>Diagnostic global</b></p>	<p align="center"><i>Intégrer la performance énergétique et environnementale dans un diagnostic global</i></p>	<p>Prendre en compte le profil sociologique et les usages des habitants, ainsi que leurs capacités et volontés à faire évoluer leurs habitudes dans le cadre d'une rénovation énergétique (relation de l'utilisateur avec son habitat)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissances élémentaires des approches sociologiques de l'énergie (effet rebonds...)</li> <li>• Connaissances des modes d'acceptabilité des modifications de comportements liés à une rénovation énergétique</li> <li>• Connaissance des déterminants du passage à l'acte pour qu'un particulier engage des travaux de performance énergétique</li> <li>• Connaissance des notions de retours sur investissement et de montage financier dans la rénovation énergétique</li> <li>• Connaissance du principe du regroupement des pièces humides pour réduire les longueurs de réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la composition du foyer en vue de comprendre les principaux postes de consommation énergétique (taux d'occupation, consommation d'ECS...)</li> <li>• Interroger sur les différents usages : ECS, cuisine, ventilation, température de confort, usages spécifiques d'été, usages spécifiques d'hiver</li> <li>• Envisager une optimisation des espaces, des pièces et de leurs usages au regard de la performance énergétique et environnementale</li> <li>• Etudier l'intérêt du regroupement des pièces humides pour réduire les longueurs de réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon la réaction des interlocuteurs et des hypothèses émises, adopter des arguments « parlants » en matière de performance énergétique et environnementale pour l'utilisateur concerné</li> <li>• Adopter les principes d'une approche collaborative</li> <li>• Faire preuve de pédagogie</li> </ul>

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p align="center"><b>Conseil au client</b></p>	<p align="center"><i>Conseiller le client pour l'amener à construire ou faire évoluer son bâti vers des solutions énergétiques et de confort optimales.</i></p>	<p>Développer une écoute active de son client en tenant compte de ses connaissances sur la performance énergétique et environnementale, de son appréhension du changement climatique et des contraintes et opportunités qu'il identifie de lui-même</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des grandes masses d'un budget familial et notamment du budget énergie.</li> <li>• Connaissance des acteurs du PREH (PRIS, plateformes, EIE, Banques, artisans RGE...)</li> <li>• Connaissance du fonctionnement et des processus de décision dans un syndic de copropriété</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser un questionnaire et/ou une grille de questionnement portant sur la thématique performance énergétique et environnementale</li> <li>• Repérer et exploiter les connaissances du particulier et ses sources sur la performance énergétique et environnementale</li> <li>• Identifier les contraintes (notamment budgétaires) et attentes du client en matière de performance énergétique et environnementale</li> <li>• Reconnaître un ménage en situation de précarité énergétique</li> <li>• Intégrer et valoriser la question de la performance énergétique dans une offre commerciale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire preuve d'écoute active</li> <li>• Etre attentif aux attitudes, aux gestes, à l'évolution du comportement du client</li> <li>• Prendre en compte les dimensions affectives et émotionnelles</li> <li>• Adapter son vocabulaire et son attitude aux interlocuteurs</li> <li>• Communiquer dans un langage simple</li> <li>• Faire preuve de pédagogie</li> <li>• Vulgariser des principes techniques ou scientifiques</li> <li>• Vérifier la compréhension</li> <li>• Reformuler</li> </ul>
		<p>Lire, interpréter et faire une analyse critique des résultats d'une étude thermique (RT, STD...) effectuée par un bureau d'études et faire des propositions pour pallier les éventuels problèmes de confort ; les communiquer au client en leur donnant du sens</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire prendre conscience du bienfondé d'une approche patrimoniale globale par l'intégration des propositions de travaux et résultats de l'étude thermique</li> <li>• Intégrer systématiquement la performance énergétique et environnementale dans les propositions de travaux</li> </ul>		
		<p>Adopter une approche critique vis-à-vis des solutions proposées par les entreprises/artisans et bureaux d'études en vue de répondre aux attentes du client</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des technologies et matériaux de rénovation de l'enveloppe</li> <li>• Connaissance du cycle de l'énergie grise des matériaux</li> <li>• Connaissance de la performance technique des équipements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer des matériaux en tenant compte de leur cycle d'énergie grise</li> <li>• Analyser une offre et des propositions techniques avec un regard critique</li> <li>• Développer si besoin une contre-argumentation</li> </ul>	

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p align="center"><b>Conseil au client</b></p>	<p align="center"><i>Conseiller le client pour l'amener à construire ou faire évoluer son bâti vers des solutions énergétiques et de confort optimales</i></p>	<p>Faire une proposition adaptée qui permet au client de se projeter dans un usage agréable du bâti (visualisation des incidences des choix constructifs et d'équipements) et en veillant à sa bonne appropriation de ces choix</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance du marché de la rénovation (travaux sans archis, architectes, groupements, contractants...)</li> <li>• Connaissance méthodologique de la démarche de rénovation en site occupé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter la valeur ajoutée de l'architecte sur la question de la performance énergétique (expertise + indépendance, transparence, responsabilité)</li> <li>• Montrer l'équilibre de la proposition au regard des pathologies, des besoins et du budget</li> <li>• Prioriser les travaux en fonction de l'enveloppe</li> <li>• Organiser le phasage des travaux</li> <li>• Faire le lien entre les travaux à engager et la qualité d'usage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiliser les techniques de négociation appropriées</li> </ul>
		<p>Accompagner le client dans l'appropriation des économies d'énergie réalisables et le temps de retour sur investissement en s'appuyant sur les données de référence des partenaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance de la méthode de calcul des temps de retour sur investissement appliqué aux travaux de rénovation énergétique et de ses limites</li> <li>• Connaissance des principes de construction d'un projet économique de rénovation énergétique (trésorerie, valeur patrimoniale, étiquette énergétique, intégration des aides...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifier les calculs d'un temps de retour en fonction de la durée de vie du bâtiment et de ses équipements</li> <li>• Alerter le client sur les éventuelles limites de l'approche</li> <li>• Présenter simplement les données de référence des partenaires</li> </ul>	
		<p>Orienter le client vers des partenaires pour des conseils complémentaires nécessaires à la mobilisation d'aides financières (ingénierie financière) et pour une aide au relogement sur la période de travaux si besoin</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance précises du contexte réglementaire dans le domaine de la performance énergétique et environnementale</li> <li>• Connaissance des différentes possibilités de financement, contraintes et acteurs spécifiques dans le cadre de travaux d'amélioration de la performance énergétique (</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmettre des informations précises et structurées sur les aides et les différentes possibilités de financement</li> <li>• Accompagner le client dans le montage de dossiers de financement (ex : PTZ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir une attitude sécurisante au regard de la période de travaux</li> </ul>

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<b>Conseil au client</b>	<i>Conseiller le client pour l'amener à construire ou faire évoluer son bâti vers des solutions énergétiques et de confort optimales</i>	Accompagner le client sur les bonnes pratiques et bons usages à adopter pour veiller à maintenir l'équilibre confort de vie/consommation énergétique, en lui transmettant si besoin un guide d'usage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des consommations d'eau moyennes</li> <li>• Connaissance des températures de confort adaptées</li> <li>• Connaissance des modes de régulation</li> <li>• Connaissance des usages spécifiques</li> <li>• Connaissances des matériels et équipements : PAC, ventilation double flux, poêle à bois, (maintenance et ramonage)</li> <li>• Connaissance des contrats de maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser ou faire réaliser un guide d'usage</li> <li>• Transmettre le guide d'usage et vérifier son appropriation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer de la compréhension</li> </ul>
<b>Coordination des travaux</b>	<i>S'assurer de la bonne coordination des différents intervenants dans un objectif de performance énergétique</i>	<p>Proposer au client et à toutes les parties prenantes une organisation et un planning adaptés à l'ampleur du projet en tenant compte de leurs contraintes</p> <p>Veiller, dans la réalisation du planning, à l'articulation efficace des différents intervenants par un enchaînement fluide des différentes activités</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des différents types de planning</li> <li>• Connaissance des schémas de programmation</li> <li>• Connaissances des logiciels de planification</li> <li>• Connaissance de la compétence et des champs d'intervention des différents intervenants au regard de la performance énergétique</li> <li>• Connaissance du principe des chemins critiques dans un schéma de programmation</li> <li>• Connaissance des exigences de réalisation pour l'étanchéité à l'air</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopter les principes d'une approche collaborative et de réalisation intégrée</li> </ul>

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<p><b>Coordination des travaux</b></p>	<p><i>S'assurer de la bonne coordination des différents intervenants dans un objectif de performance énergétique</i></p>	<p>Conduire des réunions de chantier permettant d'assurer l'atteinte des objectifs de performance énergétique et environnementale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des principaux points affectant la performance énergétique et environnementale : vigilance sur les conséquences, sinistralité et diminution de la performance</li> <li>• Connaissance de l'épaisseur de la chape au regard des caractéristiques du plancher chauffant</li> <li>• Connaissance des temps de séchage d'une chape</li> <li>• Connaissance des temps d'épreuve du réseau</li> <li>• Connaissance des principes d'étanchéité des réseaux aérauliques</li> <li>• Connaissances des risques de pertes de charges</li> <li>• Connaissances précises des principes de l'étanchéité à l'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre en compte les contraintes des bâtiments performants dans le déroulement du chantier : évacuation de l'humidité (chapes, ...), mise en température anticipée et préchauffage par le maître d'ouvrage avant réception, enjeux de l'inoccupation temporaire après réception sans ventilation ni chauffage, pose des filtres de ventilation double flux à la livraison</li> <li>• Tenir compte des suggestions des parties prenantes et des solutions techniques qu'elles proposent (artisans, bureaux d'étude, client...)</li> <li>• Evaluer la justesse des informations transmises au client par les intervenants et intervenir auprès de l'ensemble des acteurs concernés pour corriger si nécessaire</li> <li>• Partager les enjeux, les objectifs</li> <li>• Faire prendre conscience des responsabilités</li> <li>• Coordonner les différents lots</li> <li>• Effectuer des contrôles intermédiaires</li> <li>• Procéder à une réception partielle entre différents corps d'état</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négocier fermement avec tact</li> <li>• Adopter une approche collaborative</li> <li>• Communiquer de manière constructive et dans un esprit de collaboration avec l'ensemble des acteurs</li> </ul>

Mission / Fonction	Activité	Compétences	Savoirs / connaissances	Savoir-faire techniques	Savoir-faire relationnels
<b>Coordination des travaux</b>	<i>S'assurer de la bonne coordination des différents intervenants dans un objectif de performance énergétique</i>	Contribuer au contrôle de l'enveloppe thermique du bâtiment et à l'interprétation des résultats ; si besoin, demander les correctifs aux corps de métier concernés ; arbitrer en cas de désaccord entre eux ; juger de la conformité de la réalisation aux exigences : proposer la réception des travaux au client	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des Responsabilités des différents acteurs sur la performance de l'enveloppe</li> <li>• Connaissance de la responsabilité de l'architecte sur les défauts de la performance liée à l'enveloppe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser ou faire réaliser un test intermédiaire d'étanchéité à l'air</li> </ul>	
<b>Coordination des travaux</b>	<i>S'assurer de la bonne coordination des différents intervenants dans un objectif de performance énergétique</i>	Effectuer un suivi de satisfaction de l'atteinte de la performance énergétique et environnementale par le client après un an d'usage (4 saisons)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance du principe de la garantie de performance énergétique et ses limites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer des missions de conseil complémentaires ou une assistance sur la performance énergétique et environnementale</li> <li>• Aider l'utilisateur durant la Garantie de Parfait Achèvement, notamment dans l'interprétation des consommations énergétiques (alerte sur des surconsommations)</li> <li>• Analyser les retours d'expériences sur la performance énergétique et environnementale</li> </ul>	