

# REBBAC

## Savoir rénover des bâtiments à basse consommation énergétique

JOUR 1 : LES ENJEUX DE LA RENOVATION DE BATIMENTS A BASSE CONSOMMATION D'ENERGIE – LE DIAGNOSTIC TECHNIQUE ET ENERGETIQUE – LES TECHNIQUES DE RENOVATION DE L'ENVELOPPE					
	Titre de la séquence	Objectifs opérationnels	Contenus clés	Méthode pédagogique Outils utilisés	Durée séquence
	<b>Jour 1</b>				
Anim.  H.Hamadou	Ouverture du stage - enjeux et contexte	Réaffirmer les enjeux énergétiques et climatiques planétaires.  Comprendre les enjeux de la rénovation basse consommation,  Comprendre les enjeux d'un travail multicritère et pluridisciplinaire	<p>1.1. Présentation de l'animateur et des intervenants présents</p> <p>1.2. Réglage des détails pratiques</p> <p>1.3. Tour de table et attentes des stagiaires (30 min)</p> <p>2.1. Les enjeux énergétiques et climatiques (chiffres clés / 3 transparents) (5 min)</p> <p>2.2. La rénovation à basse consommation : Réglementation, labels, Stratégies de rénovation (par étape, BBC), Marchés de demain Retours sur des projets suivis par l'ADEME dans le cadre du PREBAT (20 min)</p> <p>2.3. Réaction des participants (5 min)</p> <p>3. Objectifs de la formation</p> <p>4. Plan des 3 jours</p> <p>5. Ce qui ne sera pas abordé durant la formation. (5 min) (ex : QEB, bâtiments neufs...)</p>	<p>Tour de tables</p> <p>Questionnement et prise de note sur paper board</p> <p>Synthèse des opinions des stagiaires</p> <p>PPT</p> <p>Regards « d'experts » sur des opérations en cours</p> <p>Echange</p> <p>PPT</p> <p>PPT</p>	1h15 <u>8h30-9h45</u>
Intervenant Metro	La Campagne Isolation : Modalités, aides financières	Connaître le dispositif Campagne Isolation à Grenoble Connaître les acteurs d'un projet de rénovation	<p>Présentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la campagne isolation (Bâtiments concernés, calendrier, bouquet de travaux, acteurs intervenant dans le projet)</li> <li>- la liste des aides (campagne isolation+ droit commun + appels à projet PREBAT...)</li> </ul>	PPT et tableaux récapitulatifs imprimés	<u>9h45-10h30</u>

	Titre de la séquence	Objectifs opérationnels	Contenus clés	Méthode pédagogique Outils utilisés	Durée séquence
Mr Mezerette (MG+)	La pratique du diagnostic technique et énergétique	<p>Connaitre les étapes et les éléments d'un diagnostic technique et énergétique de bâtiment existant</p> <p>Pratique du calcul thermique : connaître les outils (intérêts/limites) et savoir analyser des calculs afin d'établir des scenarii de travaux</p> <p>Etre convaincu de l'intérêt et de la nécessité d'une approche pluridisciplinaire (architecte, économiste, BET, Entreprise) et multicritère</p>	<p>Description des éléments d'un diagnostic multicritère</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- états des lieux</li> <li>- calculs thermiques</li> </ul> <p>Les outils d'aide à la conception : quels outils pour quel usage ? (outils de calcul réglementaires, DPE, Outils de Simulation Thermique Dynamique, ...) lien avec le travail pluridisciplinaire, analyse de résultats</p> <p>Travail sur l'étude pré opérationnelle de La Campagne Isolation (Présentation des calculs et résultats principaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prescriptions techniques, au regard des critères énergétiques, mais aussi architecturaux, sanitaires (qualité de l'air, acoustique)</li> <li>- Analyse économique (introduire la notion de cout global)</li> </ul> <p>Chaque point sera traité en interaction avec les pratiques des stagiaires, et complété par un apport d'outils et d'exemples illustrés</p>	<p>PPT présentant des exemples pratiques</p> <p>Travail sur l'étude pré opérationnelle de La Campagne Isolation (Présentation des calculs et résultats)</p> <p>Interactions avec stagiaires</p>	<p>10h30 10h45 Pause</p> <p>1h30 <u>10.45-12h15</u></p>
<b>Déjeuner</b>					<u>12h15-13h30</u>
Binôme  Architecte F. Varietas	Les solutions techniques et architecturales adaptées à une enveloppe performante	<p>Etre capable de prescrire des solutions techniques performantes et durables pour l'enveloppe du bâtiment</p> <p>Comprendre le comportement hygrothermique des matériaux, les enjeux structurels et sanitaires de l'hygrométrie dans les parois, et les conséquences sur la</p>	<p>Les solutions techniques et architecturales adaptées à une enveloppe performante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléments de bio climatisme (apports solaires)</li> <li>- Isolation thermique des parois opaques : Façades (techniques d'Isolation Thermique par l'Extérieur, ITI) / Toitures / Planchers bas /Cloisons sur locaux non chauffés</li> <li>- Menuiseries : Performances, facteurs solaire, techniques et schémas de poses en rénovation</li> <li>- Traitements des ponts thermiques : description des techniques et outils pour traiter les points singuliers (Renforts de RDC , liaisons façades/toiture, façade/plancher, façades/ouvertures, balcons, joints de dilatation, appuis de fenêtres, volets, percements...)</li> </ul>	<p>PPT paperboard</p> <p>Carnets de détails d'exécution</p>	<p>3h50 <u>13h30-17h20</u></p>

		<p>conception.</p> <p>Etre capable de prescrire des solutions permettant de conserver ou améliorer les spécificités architecturales initiales du bâtiment</p>	<p>Pour chacun des ces postes,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- précision sur les niveaux d'exigence du « référentiel de travaux » de La Campagne Isolation,</li> <li>- parallèle entre les niveaux de performance réglementaire et basse consommation</li> <li>- présentation de solutions industrielles / alternatives</li> </ul> <p>Elargissement aux autres thématiques : Confort d'été, santé (qualité de l'air, acoustique)...</p>		
Anim.	Régulation et préparation jours 2 et 3		<p>1. Synthèse de la journée : Processus : bilan sur déroulement de la journée Info : Messages clés à restituer par stagiaires</p> <p>2. Annonce déroulement jour 2</p>	Echanges avec les participants	<p>10mn</p> <p><u>17h20-17h30</u></p>

JOUR 2 : L'ETANCHEITE A L'AIR DE L'ENVELOPPE - LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES DE VENTILATION ET CHAUFFAGE ADAPTES A DES RENOVATIONS A BASSE CONSOMMATION D'ENERGIE					
	Titre de la séquence	Objectifs opérationnels	Contenus clés	Méthode pédagogique Outils utilisés	Durée séquence
	Jour 2				
Anim.	Régulation		Déroulé des jours 2 et 3		10mn <u>8h30-8h40</u>
Romuald Jobert CETE	Le traitement de l'étanchéité à l'air en rénovation	<p>Savoir proposer une organisation d'équipe pluridisciplinaire et un suivi de projet garantissant une qualité de performance thermique et d'étanchéité à l'air à réception de chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les enjeux et connaître les grandeurs physiques de l'étanchéité à l'air</li> <li>- Comprendre le comportement hygrothermique des matériaux, les enjeux structurels et sanitaires de l'hygrométrie dans les parois,</li> <li>- Connaître les différents produits d'étanchéité à l'air et leur mise en œuvre</li> <li>- Savoir mener une analyse critique vis-à-vis du traitement de l'enveloppe</li> <li>- Savoir retranscrire des préconisations de</li> </ul>	<p>1. Définition</p> <p>2. Importance de l'étanchéité à l'air : consommation énergétique, qualité de l'air, confort thermique et acoustique, pérennité du bâti</p> <p>3. Mesures et indicateurs ; I4, n50, surface équivalente de fuite, matériel de mesure : Blower Door, intérêt des caméras thermographiques.</p> <p>4. Notions d'hygrométrie dans les parois – enjeux structurel Définition de l'air humide : humidité absolue, relative, diagramme de Mollier Perméabilité à la vapeur d'eau des matériaux Migration de la vapeur d'eau : principe, point de rosée, impact de la présence du pare-vapeur, phénomène de condensation Perméabilité à l'air et à la vapeur d'eau Pare-vapeur, frein-vapeur : 2 notions à distinguer Paroi perspirante</p> <p>5. Vers une bonne étanchéité à l'air : apport de connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- techniques : le principe de la continuité, les détails d'exécution, choix des matériaux, outils d'étanchéité à l'air,</li> <li>- méthodologiques : prescriptions à la fois précises et schématiques à fournir aux entreprises (CCTP carnets de détails plans,), afin qu'elles chiffrer les bonnes prestations, et sachent décrire et accompagner les travaux des ouvriers d'exécution</li> </ul>	<p>PPT+ paperboard</p> <p>Animation dynamique et implication du groupe</p> <p>Malette d'échantillons de matériels</p> <p>Photos de traitements de l'étanchéité, et de camera IR</p>	<p>2h50 dont pause de 15mn <u>8.40-11h30</u></p>

		<p>traitement de l'enveloppe dans les CCTP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir réaliser un carnet de détails constructifs</li> <li>- Comprendre les difficultés de chantier</li> <li>- Connaître le matériel de vérification (test Porte Soufflante, thermographie IR)</li> </ul>			
JB Fleurent	L'organisation et les points de Vigilance « Chantier »	<p>Savoir proposer une organisation d'équipe pluridisciplinaire et un suivi de projet garantissant une qualité de performance thermique et d'étanchéité à l'air à réception de chantier</p> <p>Utiliser des outils (CCTP, Carnets de détails, plans) permettant de décrire précisément les prescriptions attendues des entreprises pour la mise en œuvre de la performance thermique et de l'étanchéité à l'air</p>	<p>L'organisation et les points de Vigilance « Chantier »</p> <p>Retour d'expérience par vidéo commentée sur les travaux lors de l'opération Vendôme à Lyon</p> <p>Film sur les grand Boulevards Grenoble ?</p>	Retour d'expérience par vidéo commentée	<p>1h</p> <p><u>11h30- 12h30</u></p>

	Titre de la séquence	Objectifs opérationnels	Contenus clés	Méthode pédagogique Outils utilisés	Durée séquence
	<b>Déjeuner</b>				<u>12h30-13h45</u>
Gilles. Guillemard	Équipements techniques : Ventilation et systèmes de chauffage adaptés au niveau basse consommation  Possibilités d'intégration des énergies renouvelables	Savoir choisir les différents systèmes adaptés à la rénovation de bâtiments à basse consommation d'énergie	1. Stratégie globale, composante d'une installation, rendement, choix d'énergie 2. Présentation précise / aide au choix des systèmes adaptés à la basse consommation et à la qualité de l'air intérieur avec points de vigilance Thématiques : - Ventilation : - Etat des lieux des cas rencontrés dans l'existant - Les systèmes adaptés à la basse consommation: Hygro A/B, double flux (règles de conception d'une double flux, performance des récup. de chaleur et des auxiliaires...), Ventilation Naturelle Assistée, ... - chauffage et ECS : - systèmes de génération (rendements, modulation de puissance, choix d'énergie), régulation, distribution, émission - les énergies renouvelables thermiques : quelles opportunités et contraintes  - la sur ventilation nocturne pour le confort d'été  en parallèle : sensibiliser au coût global	PPT+ paperboard  Implication du groupe  Illustration de chaque sous-séquence via cas concrets	3h30 dont pause de 15mn  <u>13h45-17h15</u>
Anim.	Régulation		1. Synthèse de la journée : Processus : bilan sur déroulement de la journée Info : Messages clés à restituer par stagiaires	Echanges avec les participants	<u>10min</u> <u>17h15-17h30</u>

**JOUR 3 : ETUDE DE CAS DE RENOVATION DE BATIMENTS COLLECTIFS,  
APPROCHE MULTI-CRITERES ET PLURIDISCIPLINAIRE**

	<b>Titre de la séquence</b>	<b>Objectifs opérationnels</b>	<b>Contenus clés</b>	<b>Méthode pédagogique Outils utilisés</b>	<b>Durée séquence</b>
	<b>Jour 3</b>				
2 intervenants?  Archi  Pierre Levy	Etude de cas (Exercice pratique sur 1 projet de rénovation parmi 3 au choix)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre une stratégie de rénovation en utilisant l'ensemble des acquis de la formation et en intégrant une réflexion économique</li> <li>- Choisir les solutions techniques (enveloppe, équipements techniques, ...) adaptées à une rénovation basse consommation</li> <li>- Savoir décrire ces solutions (enveloppe via dessin de liaisons, schémas d'équipements techniques, ...)</li> <li>- Savoir argumenter ces choix au regard des aspects économiques, architecturaux et sanitaires.</li> <li>- Percevoir l'intérêt du travail pluridisciplinaire et multicritère</li> <li>- Reboucler l'ensemble des acquis de la formation</li> </ul>	<p>1. Présentation de 3 exercices (sur 3 projets différents : Logements collectifs anciens, logement collectif 45/75, Tertiaire: programme, consigne de l'exercice)</p> <p>2. Mise en place de 6 sous-groupes (2 sous groupes par projet)</p> <p>Réalisation de l'exercice Par sous groupe et sur la base d'un descriptif initial du bâtiment, de photos et plans existants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description des choix techniques pour la rénovation basse consommation : enveloppe , systèmes de ventilation et chauffage</li> <li>- réalisation de plusieurs détails au 1/20° ou 1/10° sur les liaisons sol/mur, menuiserie/mur, mur/toiture, séparation entre étage, balcons, seuil de porte, etc.</li> <li>- argumentation sous l'aspect multicritères (Energie/Architecture/Economie, Santé)</li> </ul>	<p>Exercice encadré</p> <p>Directif et complet sur les attendus</p> <p>Intégration de la notion économique</p>	<p>4h</p> <p><u>8.30-12h30</u></p> <p>Dont pause 15mn</p>
	<b>Déjeuner</b>				
	Transfert projets pour correction		Scans ou photos des différents projets pour projection	Photos + transfert sur ordinateur	A prévoir dans le temps du repas par l'animateur
	Correction des projets	Valider les acquis de la formation et se voir confirmer les points importants	<p>Corrections par type de projets.</p> <p>Mode de fonctionnement : 1H par étude de cas</p> <p>Le jury = 4 sous groupes non concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restitution travail étude de cas : 2 x 10 min</li> <li>- Commentaires et débriefing (points forts/faibles techniques et financiers) : 25 min</li> <li>- Animateur synthétise 5 min</li> <li>- Retour projet réel : 10 min</li> </ul>	<p>Images des projets et exposé</p> <p>PPT des projets réels</p> <p>Implication des groupes qui ne présentent aucun</p>	<p>3h</p> <p><u>13h45-16h45</u></p>

				projet	
	Evaluation - conclusion	Evaluer les acquis techniques de la formation	Evaluation orale par sous-groupe de l'ensemble de la formation : - les 3 messages clés que vous allez mettre en pratique retour par les formateurs ou fil rouge ( ? )		15 mn <u>16.45 – 17h</u>
		Evaluer la pédagogie du stage	Questions complémentaires ? Rebouclage avec les attentes des participants notées en début de stage . Avis sur architecture du stage / Ce qui a plu, déplu + questionnaire (ou à envoyer ?)	Question-réponse	30mn <u>17h – 17.30</u>