



REFERENTIEL DE COMPETENCES

*Mettre en œuvre une isolation d'une paroi
verticale à base de chanvre :
chaux-chanvre projeté*

Référentiel de compétences construit en suivant le
cadre européen des certifications pour l'éducation
et la formation tout au long de la vie.

Niveau du référentiel dans le CEC : **niveau 3**

S'INFORMER – INFORMER

| Aptitudes : savoir... (cognitif) | Compétences : être capable de... (action) | Conditions (ressources) et savoirs |
|--|--|---|
| 1.1 Lire le projet et planifier le chantier | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Savoir comment choisir les EPI nécessaires à l'activité spécifique - Connaissance des conditions de mise en œuvre optimales de la technique d'isolation en chaux- chanvre projeté : conditions climatiques, temps de séchage, lieu, conditions de travail - Estimer les contraintes de délais : temps de préparation, de mise en œuvre et de séchage en fonction de la situation du chantier (lieu, conditions climatiques...) et de la main d'œuvre - Décliner les différentes étapes de la mise en œuvre de l'isolation en chaux- chanvre projeté - Analyser, si ces conditions ne sont pas mises en œuvre, les incidences sur l'ouvrage - Lister les risques de l'utilisation de la chaux et du chanvre - Décliner les risques d'une application projetée sur une paroi (travail en hauteur, projection de chaux) | <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier la documentation du travail | <ul style="list-style-type: none"> - Documents du chantier, projets - Liste des matériaux - Fiches techniques de matériaux - Plan de sécurité et de coordination (PSC) - Fiches techniques des machines à projeter, consignes d'utilisation, de réglage et règles de sécurité associées. |

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Lister les risques d'utilisation des machines (machine à projeter ou guniteuse si technique de mélange sec) - Nommer les différents matériaux nécessaires - Identifier et décrire les outils et matériels utilisés dans la mise en œuvre de la projection de l'isolant et leur fonction - Evaluer les contraintes de stockage et de manutention d'un chantier utilisant le chanvre et la chaux - Lister les sources d'approvisionnement des matières premières | | |
|--|--|--|

TRAITER – DÉCIDER

| Aptitudes : savoir... (cognitif) | Compétences : être capable de... (action) | Conditions (ressources) et savoirs |
|---|---|--|
| 2.1 Installer les postes de travail et sécuriser le chantier et les personnes | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Définir les procédés ou les équipements de sécurité - Définir les risques inhérents à chaque phase - Expliquer la réglementation - Lister les risques de l'utilisation de la chaux - Lister les risques de l'utilisation du chanvre - Décliner les risques d'une projection de l'isolant sur une paroi (travail en hauteur, projection de chaux) - Lister les risques d'utilisation des machines (machine à projeter ou guniteuse si technique de mélange sec) - Nommer les différents matériaux qui | <ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser le chantier et les personnes - Rédiger un mode opératoire détaillé - Rédiger un PPSPS - Contrôler l'état du matériel de signalisation et de sécurité - Mettre en œuvre les conditions de sécurité nécessaires lors de l'installation du chantier, - Faire preuve d'ordre et du sens de l'organisation pour anticiper les contraintes liées aux futures opérations du chantier (la préparation des mélanges, la mise en œuvre et le repli du chantier) - Baliser les zones de déchargement et de travail - Contrôler visuellement l'état du matériel - Choisir l'emplacement de l'échafaudage dans le respect de la réglementation - Préparer les voies d'accès et de circulation - Poser la signalétique de manière cohérente | <ul style="list-style-type: none"> - Equipements de sécurité collectifs et individuels - Dossier de sécurité du chantier - Garde-corps - Signalétique - Règles de signalisation du chantier - Câbles électriques, - Echafaudages, - Plan de travail de chantier - Connaître les normes en matière de raccords électriques provisoires - EPI / EPC - Machine à projeter ou |

| | | |
|--|---|---|
| <p>composent l'isolant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappeler les règles de proportion des différents matériaux conduisant à un mélange de qualité - Identifier et décrire les outils et matériels utilisés dans la mise en œuvre de l'isolant projeté et leur fonction - Evaluer les contraintes de stockage et de manutention d'un chantier utilisant le chanvre et la chaux - Lister les sources d'approvisionnement des matières premières | <ul style="list-style-type: none"> - Installer un garde-corps et en tester la solidité - Monter et démonter un échafaudage sur pieds en toute sécurité, en faisant preuve d'ordre, de vigilance et d'organisation. - Réaliser systématiquement un test de la stabilité des échafaudages, de la machine à projeter (ou guniteuse si technique de mélange sec) - Réaliser les raccordements électriques provisoires dans le strict respect des règles de sécurité. | <p>guniteuse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eléments flexibles de raccordement des machines - Blocs d'alimentation électrique (réseau ou groupe électrogène) |
| <p>2.2 Protéger les ouvrages existants ou en cours</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les normes de sécurité - Anticiper les risques liés aux outils - Identifier les propriétés et contraintes des matériaux existants - Connaître les normes dans le cadre d'une construction à ossature bois - Identifier les différentes zones de l'ouvrage nécessitant une vigilance particulière (parois, limites de toiture, éléments existants) - Indiquer les dommages sur l'ouvrage en cas de non-respect des consignes de vigilance lors de la pose des protections | <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les supports - Choisir les protections - Couper un panneau, un tasseau - Fixer les protections (coller du papier cache droit, bâches, etc.) - Faire preuve de rigueur et précision dans ses actions - Utiliser les EPI et les matériaux et les outils selon les normes de sécurité - Contrôler visuellement que toutes les surfaces ont été protégées et correctement recouvertes - Être rigoureux et précis lors des contrôles visuels : toutes les surfaces à protéger doivent être couvertes - Contrôler le bon écartement entre chaque section à isoler - Vérifier que le support est aux normes dans le cadre d'une construction à ossature bois | <ul style="list-style-type: none"> - Bâche - Cutter - EPI / EPC - Connaissance des matériaux à utiliser - Connaître et appliquer les normes de sécurité - Ruban adhésif - Tape - Tasseaux de bois pour protection châssis et portes et délimitation des sections d'isolation - Cutter - Scie électroportative ou manuelle |
| <p>2.3 Approvisionner le chantier et entreposer les matériaux</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Décrire les avantages et les inconvénients des produits selon leurs caractéristiques | <p>Approvisionner le chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablir une liste de fournitures - Etablir les besoins en matériel et les emplacements pour le | <ul style="list-style-type: none"> - Conditions de stockage et de conditionnement des matériaux, en particulier risques liés à l'humidité |

| | | |
|---|---|---|
| <p>écologiques et sanitaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluer les besoins en zone de stockage - Identifier et décrire les outils et matériels utilisés dans la mise en œuvre de l'isolant projeté - Interpréter les fiches de sécurité des matériaux et en déduire les conditions optimales de stockage - S'informer sur les risques d'intempéries durant le chantier - Connaître les différentes phases du chantier afin de stocker de manière rationnelle. - Rappeler les règles de proportion des différents matériaux conduisant à un mélange de qualité - Identifier et décrire les outils et matériels utilisés dans la mise en œuvre de l'enduit isolant et leur fonction - Evaluer les contraintes de manutention du chantier utilisant la technique de projection de chanvre et chaux - Lister les sources d'approvisionnement des matières premières | <p>chargement, déchargement, transport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionner les aires de stockage et les préparer - Préparer les accessoires nécessaires à la pose, les dispositifs de sécurité - Préparer les voies d'accès et de circulation - Planter et tracer les différentes zones - Anticiper les besoins en approvisionnement - Contrôler la conformité de matériaux et matériels <p>Réceptionner et stocker les matériaux selon les phases de chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sélectionner les outils d'aide à la manutention adaptés aux marchandises à réceptionner - Réceptionner et protéger les matériaux et matériels - Quantifier les proportions des différents matériaux vis-à-vis de la surface à isoler - Calculer les surfaces et les volumes - Préparer les matières premières : stockage, transport, ... dans une logique « 1er utilisé, 1er accessible » - Sélectionner les composants pour différentes qualités d'isolant - Vérifier la disponibilité des matériaux - Préparer et acheminer les machines | <p>et à l'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préconisations du fabricant - Plans calepinés - Matériaux du chantier (eau + chaux + sacs de chènevotte) - Espace de stockage - Bons de livraison - Diable - Véhicule - Brouette - Bâches de protection - Attaches - Palettes - Fiches de sécurité des matériaux - Pelles - Conditions météorologiques |
|---|---|---|

RÉALISER

| Aptitudes : savoir... (cognitif) | Compétences : être capable de... (action) | Conditions (ressources) |
|---|--|--|
| PRÉPARER LE CHANTIER | | |
| 3.1 Organiser la gestion des déchets de chantier selon les règles de tri | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les possibilités de recyclage des matériaux - Identifier les réseaux de recyclage | <ul style="list-style-type: none"> - Signaler clairement les différents sacs de tri - Placer les sacs de tri à proximité des postes de travail - Mettre en œuvre l'évacuation des déchets | <ul style="list-style-type: none"> - Sacs de tri - Sacs poubelle |
| 3.2 Mettre en œuvre le chantier | | |
| Vérifier la présence de réseaux et des implantations : gérer les éventuels impétrants³ (réseaux) | | |

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les risques liés au chantier - Choisir les outils adaptés à la nature des réseaux à identifier et aux actions à réaliser - Examiner les détails relatifs aux équipements techniques : électricité, chauffage, scellements, ... - Examiner les détails relatifs à la morphologie du support : arêtes, cueillies, tableaux et embrasures, raccords, ... | <ul style="list-style-type: none"> - Mettre ses EPI, - Analyser les supports par un contrôle visuel - Identifier par marquage au sol toutes conduites, canalisation ou câbles enterrés (les impétrants) rencontrés <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les détecteurs d'énergies et de matières dans le respect des notices du fabricant - Fermer les principaux commutateurs des locaux : arrivées d'électricité, de gaz et d'eau (rôle du chef de chantier ou du personnel avec habilitations réglementaires) - Contrôler l'épaisseur des boîtiers de réseaux (eau/gaz/électricité) en fonction de l'affleure à l'isolation prévue. - Faire appel si nécessaire aux techniciens spécialisés externes (fournisseurs d'énergie, plombiers, ..) pour adaptation ou installation des blocs d'alimentation en fonction de l'épaisseur de l'isolant | <ul style="list-style-type: none"> - Détecteur d'énergies et de matières + notice d'utilisation - Bombe de peinture ou autre outil de marquage - Règle de maçon |
| <p>Préparer le support à traiter</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître le matériel et connaître les règles d'intervention en fonction de la typologie du support - Décrire les différents types de surfaces à traiter - Décrire les propriétés et critères d'évaluation des supports : rugosité, capacité d'absorption, stabilité, homogénéité, rigidité - Décrire l'adhérence et les solutions d'accroche - Examiner les détails relatifs à la morphologie du support : arêtes, cueillies, tableaux et embrasures, raccords, ... - Examiner la planéité du support : tolérances, respect de l'existant, attentes spécifiques | <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les moyens de recyclage prévus pour l'évacuation des gravats - Mettre ses EPI - Reconnaître la typologie du support par contrôle visuel - Repérer les dommages ou un état d'insalubrité éventuel - Faire preuve de discernement dans le traitement des Points Techniques Particuliers - Nettoyer le support - Traiter le support - Dégrader le support pour supprimer les irrégularités présentes pour faciliter l'accroche - Mobiliser le responsable de chantier en cas de doute sur la viabilité du support | <ul style="list-style-type: none"> - Respect des circuits de recyclage des contenants vides - Marteau - Ciseau - Truelle - Foret - Brosse - Nettoyeur haute pression |

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Décrire la structure d'isolant chaux-chaivre : rôle, épaisseur des couches, séchage - Décrire les domaines d'utilisation de l'isolant chaux-chaivre - Enumérer les dispositions particulières pour les surfaces et/ou dans les locaux humides | | |
| <p>3.3 Réaliser les éventuelles opérations intermédiaires de stabilisation du support</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Enumérer les phases d'application de l'isolant - Savoir connaître le niveau approprié de l'humidité de la surface - Identifier les unités de mesure et les outils mobilisables - Apprécier la conformité de la pose au regard des exigences de planéité et d'aplomb - Décrire les sollicitations, contraintes et déformations mécaniques des matériaux - Connaître les règles de bonnes pratiques de gestes et postures - Anticiper les points techniques particuliers - Connaître les critères de choix pour la pose des repères des sections d'isolation (bois non traité, écartements, dilatation) - Décrire le phénomène de contreventement - Décrire les risques de corrosion liés à la chaux | <ul style="list-style-type: none"> - Prendre les mesures avec précision - Porter les EPI adaptés - Sélectionner et utiliser les outils, machines et équipements appropriés pour le débit des panneaux et tasseaux de bois - Couper les éléments de bois aux dimensions voulues en étant vigilant sur les tolérances de dilatation. - Réserver les contours des ouvertures (portes et fenêtres) avec des lattes en bois et panneaux - Fixer des banches éventuellement dans le fonds du support en respectant les règles de l'art (construction neuve) - Contrôler la bonne fixation des ossatures bois servant de repères de sections d'isolation - Effectuer une dernière vérification de la planéité et d'aplomb - Poser les bâches de protection sur l'ensemble de la zone (plafonds, murs adjacents, sols) - Contrôler la solidité de la fixation des protections (scotchs en place, débords suffisants) | <ul style="list-style-type: none"> - Mètre ruban - Liteaux bois - Panneaux bois - Clous ou vis - Coins en bois - EPI : gants, lunettes et casque masque - Fil à plomb - Récipients - Echelle ou échafaudage - Tasseaux de bois pour protection châssis et portes et délimitation des sections d'isolation - Bâches plastique - Scotchs - Règle de maçon en aluminium - Marteau ou visseuse |

3.4 Préparer la machine à projeter et faire le mélange de l'isolant chanvre et chaux

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Nommer les différents matériaux qui composent l'isolant- Rappeler les règles de proportion des différents matériaux conduisant à un mélange de qualité- Identifier et décrire les outils et matériels utilisés dans la mise en œuvre de l'isolant projeté et leur fonction (savoir décrire les différents éléments de la machine, leurs rôles et les précautions d'usage et de maintenance 1^{er} niveau)- Choisir les agrégats et définir les quantités- Définir le volume d'eau- Vérifier la conformité avec les prescriptions et règles de l'art- Décrire les propriétés fondamentales de la chaux- Décrire les propriétés fondamentales du chanvre- Décrire les qualités et exigences d'un isolant intérieur- Décrire la composition d'un mortier d'isolant de chaux-chanvre- Décrire les avantages et les inconvénients d'une utilisation locale des matériaux- Identifier les produits prêts à l'emploi (chènevotte, chaux) : fonctions et domaines d'utilisation- Décrire les avantages et les inconvénients des produits selon leurs caractéristiques écologiques et sanitaires- Réaliser les essais méthodiques de mise | <ul style="list-style-type: none">- Sélectionner et utiliser les outils et équipements appropriés pour la réalisation du mélange- Porter un EPI et utiliser les EPC appropriés- Installer en respectant les règles de sécurité une machine à projeter (calage, proximité de la zone à traiter)- Lire les instructions du fournisseur de matériaux et de la machine- S'assurer de la coupure de l'alimentation électrique- Alimenter la machine en carburant (si machine thermique)- Sélectionner les diamètres et types de raccordements souples (tuyaux) adaptés au traitement à effectuer- Brancher l'alimentation en eau- Effectuer un essai à vide et rectifier si nécessaire les raccordements- Définir le dosage eau /chanvre / chaux / en fonction de la surface à traiter et dans un souci d'économie (1 sac de chènevotte de 200 litres pour 2 sacs de chaux PF70)- Doser et contrôler le volume d'eau- Respecter les choix des agrégats et les quantités- Verser le mélange chaux-chanvre dans le bac grillagé de la machine à projeter- Adapter la vitesse et le temps de rotation au mélange- Reconnaître les signes extérieurs qui indiquent que l'isolant est prêt- Rectifier le mélange si nécessaire- Effectuer les contrôles visuels nécessaires en fin de préparation (coloration, consistance).- Respecter les temps de pose si indiqués | <ul style="list-style-type: none">- Balance ou doseur,- Seaux, récipients- EPI : gants, casque, masque, lunettes- Brouette, conteneurs pour mesures, pelle,- Machine à projeter et accessoires (câbles, tuyaux)- Coins en bois pour calage de la machine- Chènevotte,- Eau (alimentation réseau ou en conditionnement indépendant)- Jerrican de carburant |
|---|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| <p>au point de l'isolant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la gestion du mélange dans le temps - Décrire la réglementation en vigueur - Lister les outils, machines et équipements - Installer en respectant les règles de sécurité une machine à projeter ou une guniteuse - Connaître les techniques de préparation de l'isolant (manuel et mécanique) - Respecter les choix des agrégats et les quantités - Reconnaître les différents diamètres de tuyaux - Savoir régler la machine à projeter | | |
|--|--|--|

3.5 Projeter l'isolant : mélange de chanvre et de chaux

| | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Enumérer les différentes techniques d'application de l'isolant chaux-chanvre projeté - lister les phases critiques de la projection de l'enduit (espace mur-plafond) - Connaître les épaisseurs minimum/maximum recommandées - Décrire les caractéristiques de la chaux et du chanvre en application verticale - Décrire les propriétés fondamentales de la chaux et du chanvre - Décrire les qualités et exigences d'un isolant vertical chaux-chanvre - Lister les critères de plasticités et d'adhérence demandés - Décrire les caractéristiques de séchage de l'isolant - Connaître et respecter les règles de prévention | <ul style="list-style-type: none"> - Préparer l'espace de travail en positionnant de manière rationnelle les différents outils nécessaires - Porter les EPI appropriés dont le masque pour protection contre les risques liés à la chaux <p>Choisir et adapter ses outils (règle aluminium, seau de déversement, truelle pour reprise) tout au long de l'application</p> <p>Projeter l'enduit en équipe de 2 ou 3 ouvriers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter une distance de sécurité face au support - Maintenir la lance des 2 mains - Demander au 2^{ème} ouvrier de rectifier le débit si pression trop forte - Demander au 2^{ème} ou 3^{ème} ouvrier d'alimenter la machine à projeter en chaux et en chanvre dans le plus strict respect des consignes de dosage - Projeter de manière circulaire de gauche à droite en commençant par le bas du support | <ul style="list-style-type: none"> - EPI : gants, casque, masque, lunettes, casque anti-bruit - Brouette, conteneurs pour mesures, pelle - Machine à projeter et accessoires (câbles, tuyaux) - Chènevotte - Sacs de chaux - Eau (alimentation réseau ou en conditionnement indépendant) - Échelle ou échafaudage - Truelle - Règle aluminium de maçon |
|---|--|---|

| | | |
|---|---|---|
| <p>des risques musculo-squelettiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparer les avantages d'application de l'isolant (manuel et mécanisé) en termes d'économie de temps et impact environnementaux | <ul style="list-style-type: none"> - S'assurer visuellement du respect de l'épaisseur de couche en appliquant le même nombre de passes (sauf si support d'épaisseur variable) - Terminer le haut du support en comblant les zones entre le mur et le plafond (voûtes, plafonds, linteaux, cueillies...) - Contrôler l'éventuel excédent de matière perdue au sol pour rectifier la technique d'application si nécessaire - Déboucher la machine si nécessaire en prenant la précaution de couper l'alimentation en énergie (moteur thermique et/ou électrique) <p>Réaliser l'égalisation du support en vue de la finition :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lisser l'isolant au mur, autant de fois que nécessaire jusqu'à obtention d'une surface plane - Réaliser le lissage par application d'une règle de maçon en aluminium en la plaçant de biais avec une pression modérée et en croisant les passes - Reprendre les épaisseurs en tenant compte des consignes données - Réaliser les lissages de bordures (boîtiers de réseaux, blocs portes et fenêtres) manuellement si nécessaire. - Tester le durcissement de l'isolant en évitant les enfoncements <p>Tout au long de l'opération, réaliser régulièrement un contrôle visuel, contrôle de la planéité et d'étirement des couches en vue de faciliter l'application des finitions (pose du corps d'enduit et enduit de finition)</p> | |
| <p>3.6 Replier le chantier</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Décrire les souillures que peuvent produire les différents mélanges sur différentes surfaces - Expliquer les techniques et moyens de nettoyage - Enumérer les conséquences d'un outillage | <ul style="list-style-type: none"> - S'équiper des EPI appropriés : gants, lunettes, casque, bottes - Nettoyer méticuleusement les instruments et les machines utilisés (outils et matériel électroportatif) - Utiliser les outils de manutention appropriés pour évacuer les outils et le matériel - Évacuer séparément les matériaux excédentaires pouvant être | <ul style="list-style-type: none"> - Bottes en caoutchouc - Brosse - Nettoyeur haute pression - Brouette - Chariot, diable - Balais |

| | | |
|---|--|--|
| <p>et d'une machine à projeter mal entretenus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repérer les étapes logiques de repliement d'un chantier - Expliquer les méthodes de chargement d'un véhicule - Reconnaître les risques liés au non-respect des règles de chargement - Connaître et justifier les règles de tri des déchets de chantier (dont colorants) - Enumérer les conséquences d'un chantier mal replié pour les intervenants futurs - Expliquer les conséquences d'intempéries sur l'ouvrage | <p>recupérés et ceux destinés au recyclage : être particulièrement vigilant concernant les sacs de chaux vides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Répartir les matériaux destinés au recyclage par catégories dans le strict respect des normes de tri - Nettoyer rigoureusement les voies d'accès aux lieux de travail pour faciliter l'intervention des futurs intervenants - Contrôler la bonne évacuation des eaux usées. - Charger méthodiquement un véhicule en tenant compte des caractéristiques du chargement et des risques associés. - Vérifier rigoureusement le bon arrimage du chargement avant le départ pour assurer la stabilité des matériaux et outils lors du transport - Protéger efficacement et rigoureusement l'ouvrage en tenant compte des besoins des intervenants futurs et des risques d'intempéries, ... - Contrôler que le chantier est complètement dégagé avant le départ - Veiller à ce que ces étapes de repliement de chantier soient effectuées chaque fois qu'une phase de chantier est terminée | <ul style="list-style-type: none"> - Pelles - Conteneurs - Aspirateur - Sacs poubelles - Eau - Vinaigre de vin blanc - Matériaux excédentaires - Bâches, panneaux de protection - Véhicule Utilitaire |
|---|--|--|

(1) EPI : Equipement de Protection Individuelle

(2) EPC : Equipement de Protection Collective

Impétrant : Toute conduite ou canalisation, tout câble enterré

Pré-requis :

Pour les personnes en reconversion ou en formation initiale :

Savoir compter, lire, écrire.

Inscrire la formation dans un parcours long d'apprentissage d'un métier du gros œuvre ou de l'isolation

Pour les professionnels du bâtiment :

Expérience en gros œuvre ou finition