

Cadre technique pour les matériaux réutilisables

Approche générale soutenue par un cas d'étude

Conférence “Urban mining à Bruxelles”

30 avril 2019

Ambroise Romnée

Chef de projet

Laboratoire développement durable, CSTC



Disclaimer

Présentation à titre informatif.

La méthodologie est en cours d'étude et n'a pas encore fait l'objet d'approbation de la part d'autres acteurs de la construction.

Cette présentation ne peut pas constituer une publication du CSTC.

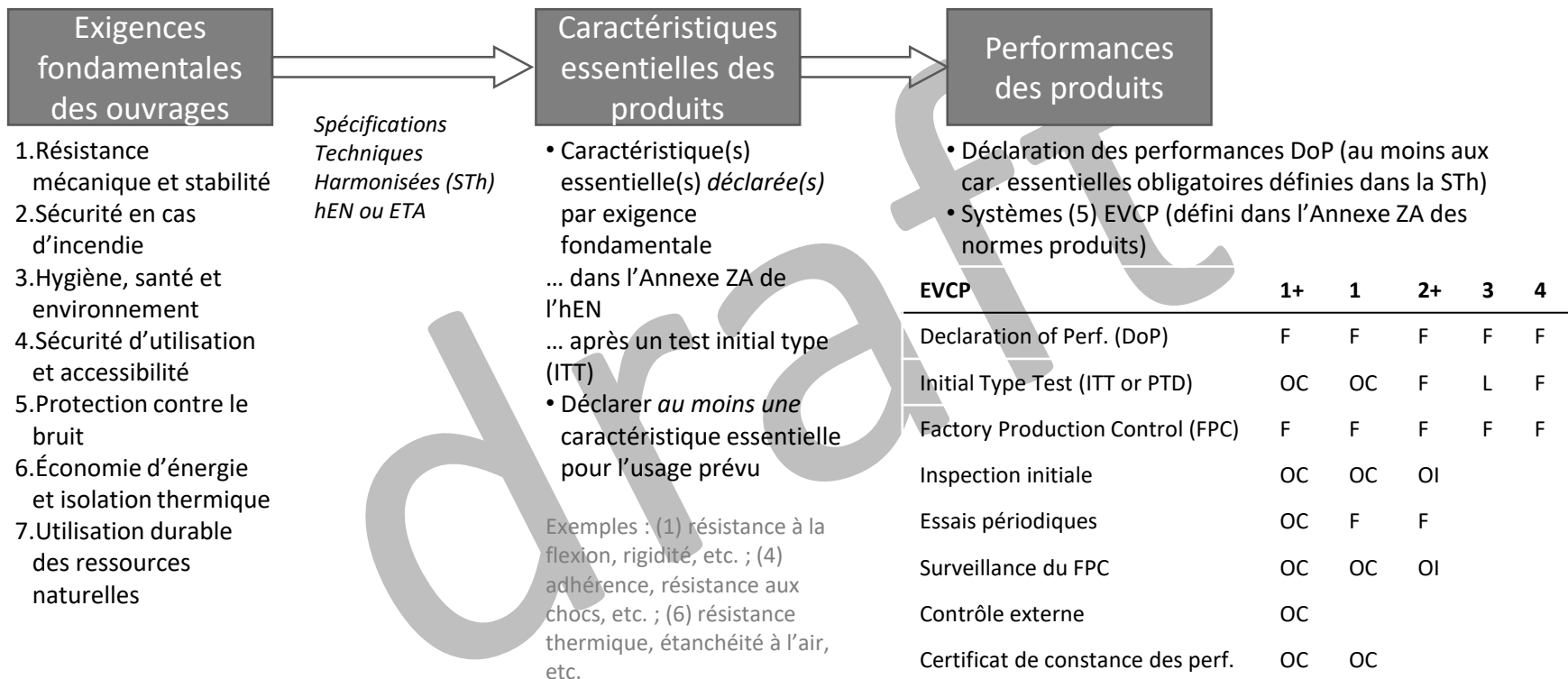
La présentation ne peut pas être transmise ni publiée.

Constat & Postulat

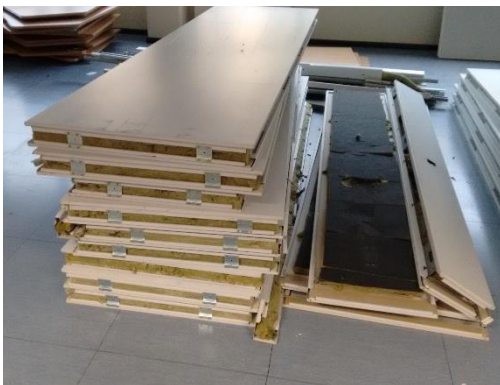
- Décalage conception-construction
 - « Les concepteurs décrivent en détail les produits et les performances pour répondre aux spécificités des projets et se basent sur les documents techniques fournis par les producteurs. »
 - Les matériaux de réemploi ne disposent pas (plus) de descriptions techniques
- Les produits de réemploi sont destinés à être incorporés dans les travaux de construction.
 - « il n'y a pas de raison de proposer sur le marché des éléments de moindre qualité »
 - Considérer les usages destinés des produits (de réemploi) permet d'évaluer les performances attendues

Pour une application définie dans un projet de construction, pour laquelle les critères de qualité sont justifiés, les exigences de qualité technique pour la mise en œuvre d'un produit réutilisé sont équivalentes à celles exigées pour un produit neuf.

Mise sur le marché de produits de construction



F : Fabricant | OC : Organisme notifié de Certification | OI : Organisme notifié d'Inspection | L : organisme notifié Laboratoire d'essais



Chantier A (offre)

Gisement : +/- 800 m³ isolant LM
dans des parois modulaires Rf

Réemploi ?



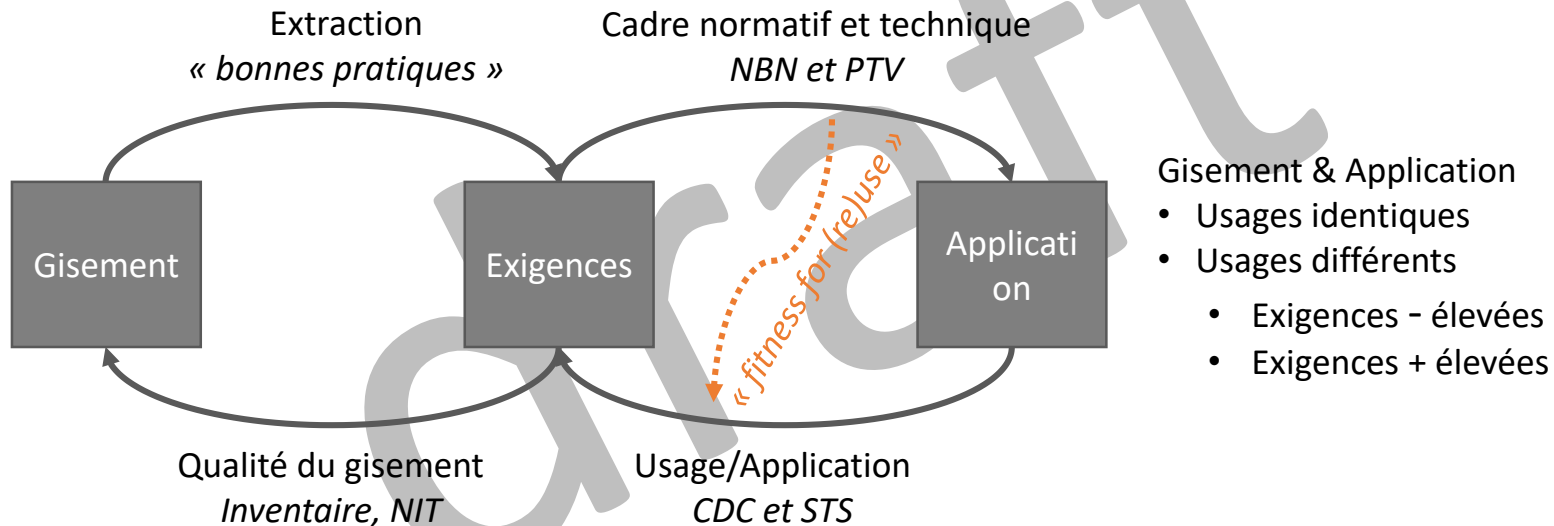
*Quelles sont les
caractéristiques
d'aptitude à l'usage
et les performances
du produit ?*

Chantier B (demande)

Application : 10.000 m²
toiture inclinée à isoler

Méthodologie d'évaluation de la qualité technique des éléments de réutilisation

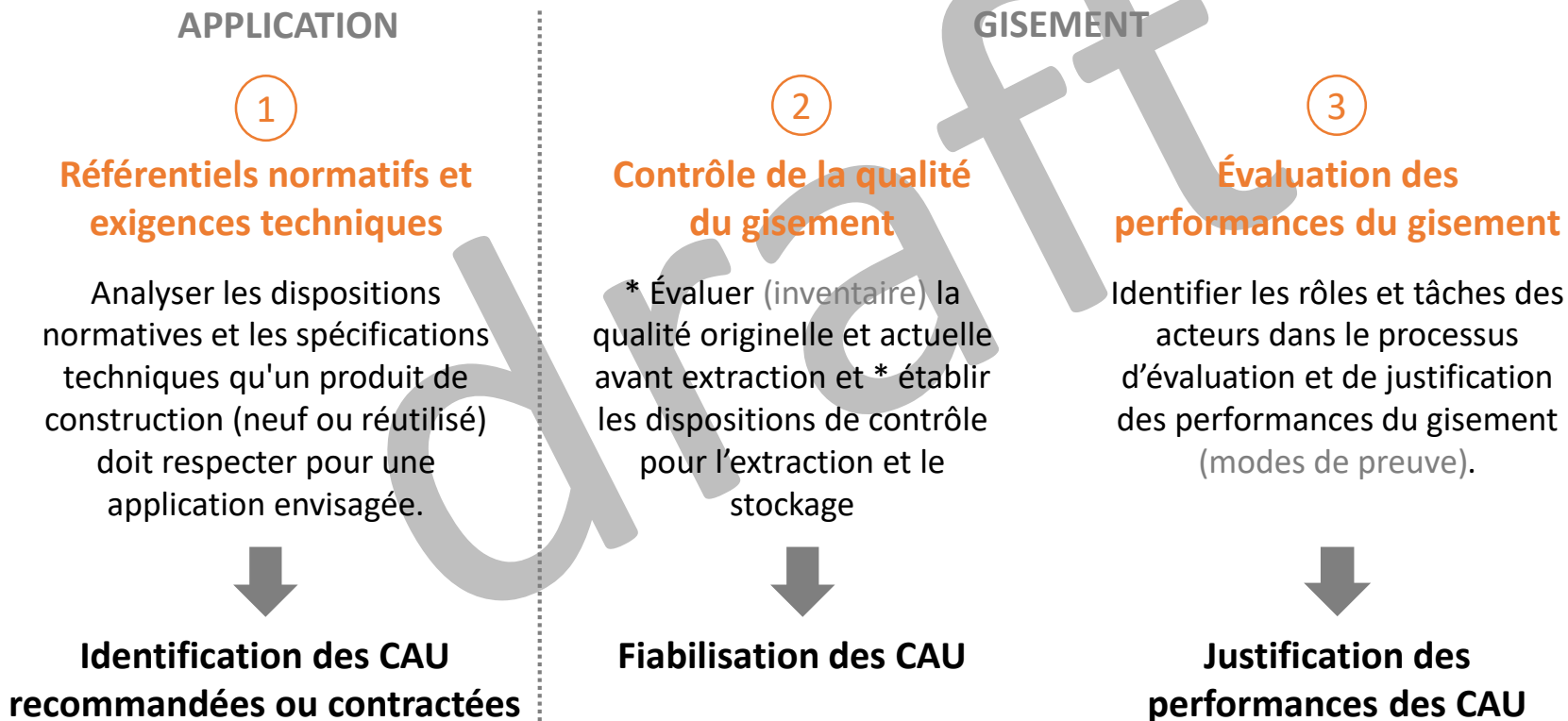
Champ d'analyse



Application et gisement « simultanés » = réemploi in situ ou à flux tendu (*pas de stockage hors site*)

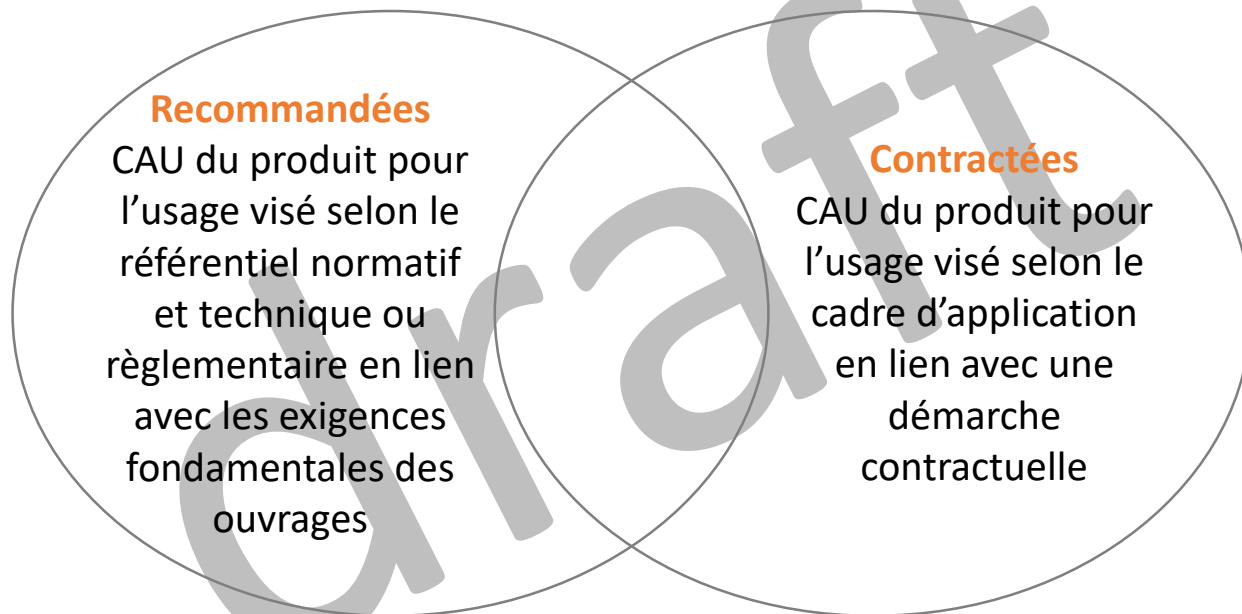
Méthodologie d'évaluation de la qualité technique des éléments de réutilisation

Approche « fitness for (re)use » (Caractéristiques d'Aptitude à l'Usage - CAU)



Référentiels et exigences techniques

→ Identification des CAU



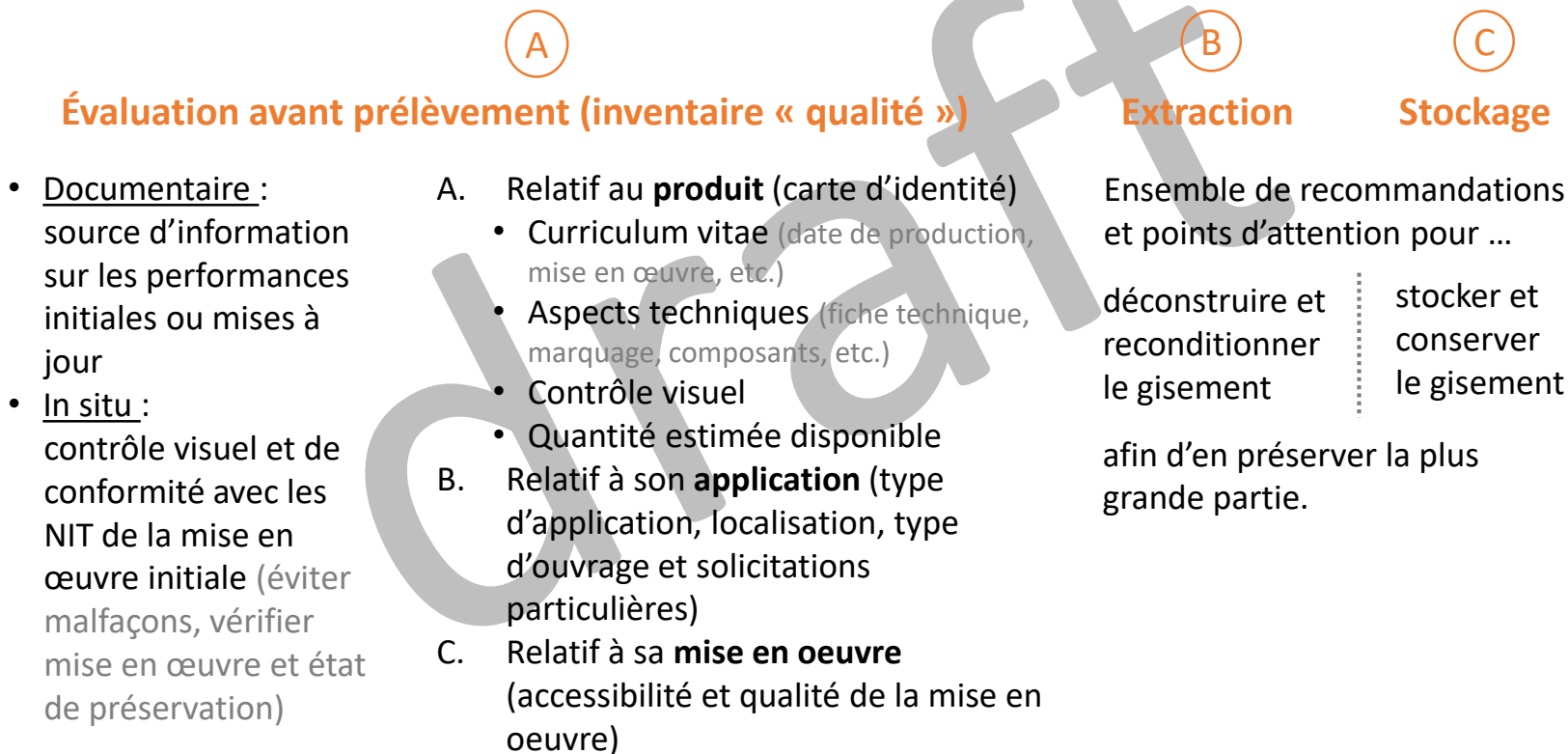
réaction au feu

conductivité thermique

longueur et largeur

Contrôle de la qualité du gisement

→ Fiabilisation des CAU



Évaluation des performances du gisement

→ Justification des performances des CAU



largeur = 60cm

ρ (kg/m³) →
 $\lambda = 0.034$ W/m.K

Échantillon +
éprouvette +
protocole →

$\lambda = 0.034$ W/m.K

Mode de JUSTIFICATION

Inventaire in-situ

Contrôle visuel ou via moyens techniques non intrusifs
(par un inventariste avant extraction)

Inventaire documentaire

Contrôle de la documentation technique disponible (in ou ex situ)
(par un inventariste avant extraction)

Protocole d'essai

Contrôle sur base d'un échantillonnage soumis à des tests et mesures (par un laboratoire après extraction)

Type de PERFORMANCES

Directes

Performances *actuelles* directement contrôlables in situ

Déduites

Performances *initiales* présentes dans des fiches techniques ou transposées de grandeurs mesurées.

Déterminées

Performances *actuelles* mesurées selon un protocole d'essai

Type de CAU

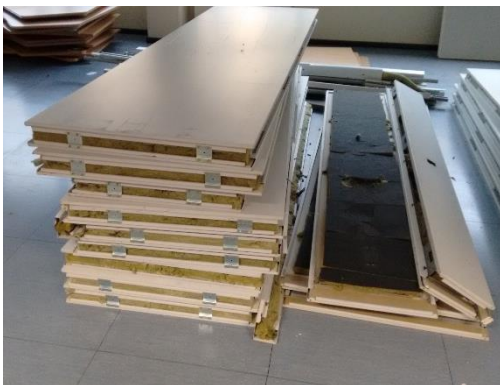
Contractées

Contractées

Contractées

Ou

Recommandées



Chantier A (offre)

Gisement : +/- 800 m³ isolant LM
dans des parois modulaires Rf

Réemploi



Chantier B (demande)

Application : 10.000 m²
toiture inclinée à isoler

Comment évaluer les performances techniques d'un isolant de récupération manufacturé en laine minérale pour une réutilisation en isolation intérieure de bâtiment non industriel ?

① Référentiels normatifs et exigences techniques

Normes produits (NBN) et prescriptions techniques (PTV)

Caractéristiques thermiques

- Résistance thermique et conductivité thermique (selon NBN EN 12667)
- Réaction au feu (selon NBN EN 13501-1+A1)

Caractéristiques géométriques

- Longueur et largeur (selon NBN EN 822)
- Épaisseur (selon NBN EN 823)
- Équerrage (selon NBN EN 824)
- Planéité (selon NBN EN 825)

Caractéristiques de durabilité de la

- Réaction au feu
- Résistance et de la conductivité thermiques

(Caractéristiques pour des applications spécifiques)

Cahiers des charges (CDC)

Caractéristiques pour l'application

- conductivité thermique (selon NBN EN 12667)
- masse volumique nominale (selon NBN EN 1602)
- réaction au feu (selon NBN EN 13501-1+A1)

Pour l'octroi d'un certificat PEB

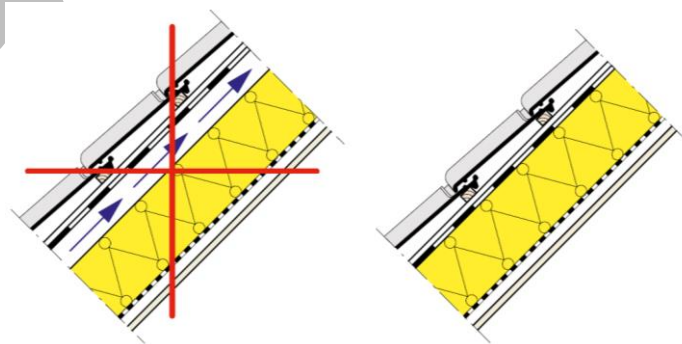
- gamme d'épaisseur
- conductivité et/ou la résistance thermique

② Contrôle de la qualité du gisement

Inventaire in-situ – Contrôle visuel et de conformité

Produit – Application – Mise en œuvre

- **Toiture inclinée** (selon NIT 251)
 - Éviter toute source d'humidification excessive (infiltrations d'eau ou condensation)
 - associer une sous-toiture perméable à la vapeur avec une barrière suffisamment étanche à l'air et à la vapeur
 - ne pas prévoir de lames d'air dans la zone située entre la sous-toiture et la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur
 - s'assurer que l'isolant soit recouvert entièrement et sans discontinuités d'une membrane ou d'un autre matériau étanche à l'air et que ce dernier soit raccordé soigneusement aux éléments de construction adjacents
 - les joints entre les membranes assurant la barrière à l'air et à la vapeur doivent être soigneusement obturés
 - un vide technique entre le parachèvement intérieur et la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur devrait exister.
 - la sous-toiture doit être posée de façon bien jointive avec un recouvrement suffisant des lés
- **Toiture plate** (selon NIT 215)
- **Mur de façade** (selon NIT 178)
- **Parois légères** (selon NIT 233)
- **Parois coupe feu** (selon NIT 234)



NIT 251, L'isolation thermique des toitures à versants

② Contrôle de la qualité du gisement

Recommandations et points d'attention pour ...

Extraction

Représentativité & homogénéité

- Échantillons à différents endroits
- Manque potentiel d'homogénéité pas pertinent (production = 5000 m³/jour contrôlés)

Privilégier (éviter les zones avec contraintes thermiques, mécaniques, hygrothermiques)

- Zones continues (éviter les zones de raccords)
- Pas de proximité avec zones d'intervention en toiture
- Pas des zones de compressions fortes/répétées
- Locaux chauffés, non humides

Déconstruction

- Éviter l'arrachement → outils spécifiques / pose (dépose) libre
- Prendre des éléments entiers (pas de découpe)

Stockage

- Stockage intérieur
- Ballots emballés
- Minimiser le temps de stockage
- Minimiser le nombre de manipulation
- Éviter 'sur-compression'



③ Evaluation des performances du gisement

Performance de conductivité thermique

Mode de justification par protocole d'essai

Echantillonnage

- 4 au minimum - 10 (selon NBN EN 13162)
- 1 mesure minimum par échantillon
- Dimension conforme à l'appareillage
- Conditionnement (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative

Calcul de la conductivité thermique déclarée

1. Mesurer la conductivité
2. Calculer la moyenne λ_{moy} et l'écart type S_λ
3. Obtenir le coefficient de réduction k (selon EN ISO 10456)
4. Calculer $\lambda_{90/90} = \lambda_{moy} + k * S_\lambda$
5. λ_d est la valeur de $\lambda_{90/90}$ arrondie au millième le plus proche

Rôle des acteurs dans le processus

- Laboratoire
 - Détermination du produit de test
 - Évaluation et validation de λ_d
 - Évaluation et validation de l'épaisseur
- Fabricant (= celui qui remet sur le marché)
 - Fourniture d'échantillons au laboratoire de son choix
 - Fiabilisation et Justification des performances du produit

Ambroise Romnée (CSTC)
ambroise.romnee@bbri.be
02 655 78 37

Avec le soutien financier du Programme régional en Economie circulaire (PREC), de Bruxelles Environnement (IBGE), de l'Institut bruxellois pour la Recherche et l'Innovation (InnovIRIS), de la Région de Bruxelles-Capitale et de l'Union européenne (fonds FEDER).
La Région et l'Europe investissent dans votre avenir!

