

## **Travail de Fin d'Etudes : Analyse du cycle de vie et coût du cycle de vie dans la rénovation des logements en Belgique - Analyse comparative de différents matériaux et techniques**

**Auteur :** Bodmer, Martin

**Promoteur(s) :** Attia, Shady

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

**Année académique :** 2019-2020

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/10728>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

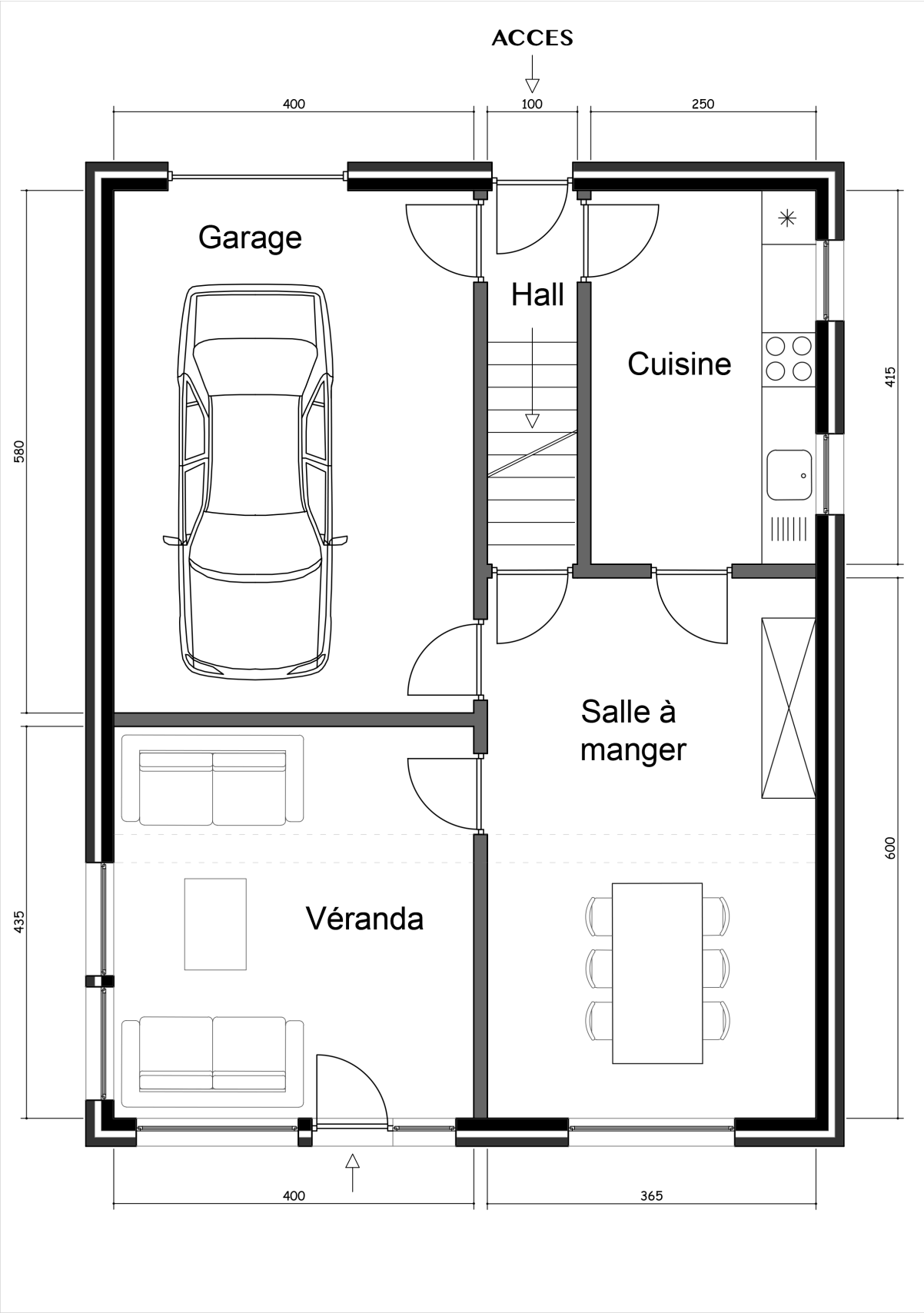
## 1.1 Inventaire des abréviations

- ACV - Analyse du Cycle de Vie
- CCV - Coût du Cycle de Vie
- B-EPD - Base de données environnementales de produits fédérale belge
- CEN - Comité Européen de Normalisation
- DGO4 - (Région Wallonne) Direction générale opérationnelle - Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Energie
- EPD - Environmental Product Declaration
- EPS - Polystyrène expansé
- ISO - International Organisation for Standardization
- MMG - Milieugerelateerde Materiaalprestatie van Gebouw
- NZEB - Nearly Zero Energy Building
- OSB - Oriented Strand Board
- OVAM - Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (la Société publique pour les déchets de la Région flamande)
- PEB - Performance Énergétique des Bâtiments
- QZEN - Quasi Zéro Znergie
- SPF - Service Public Fédéral
- SPW - Service Public Wallonie
- TOTEM - "Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials"
- UF - Unité Fonctionnelle
- VNA - Valeur Nette Actuelle

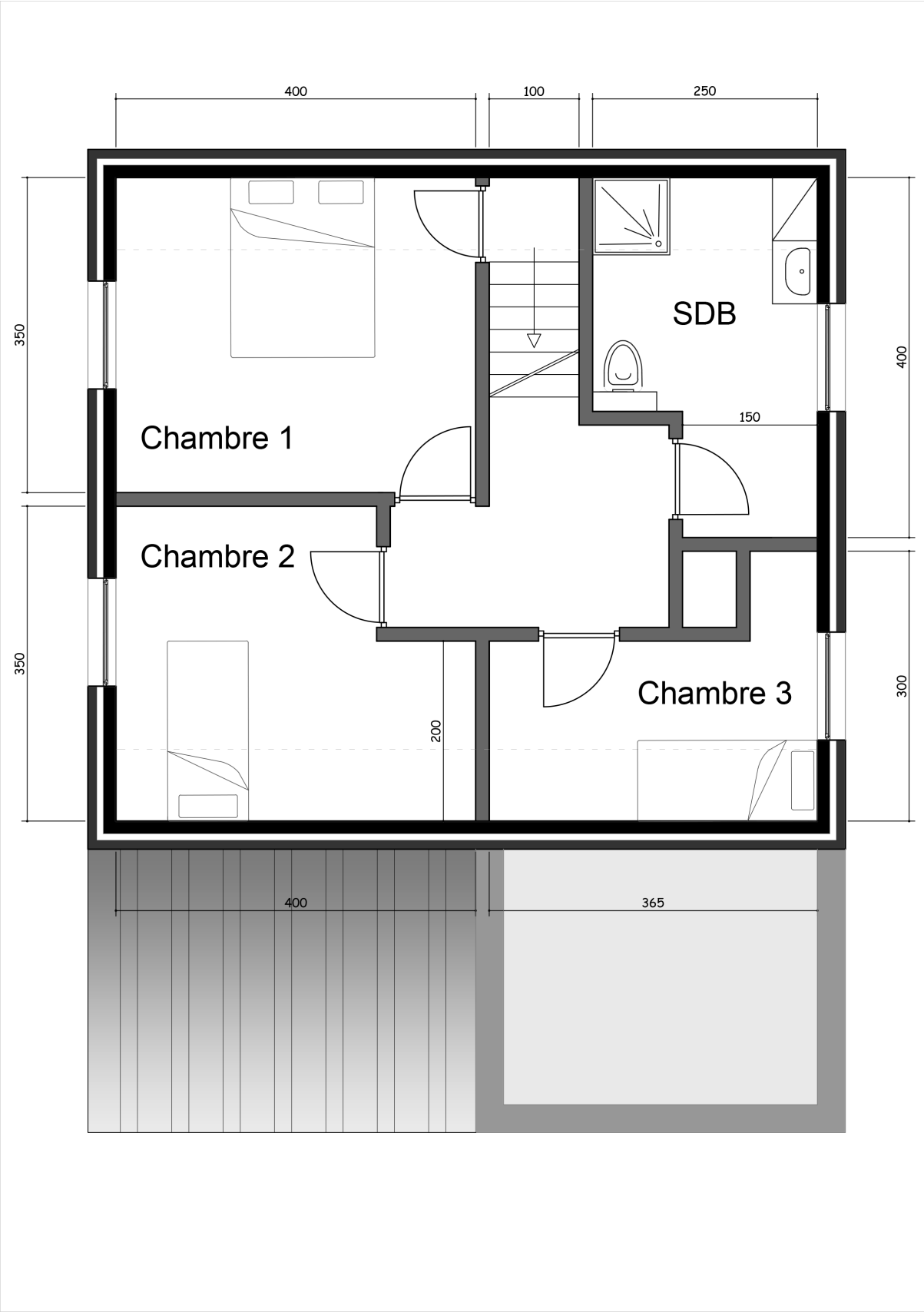
## 1.2 Archétype A - Plans d'origine



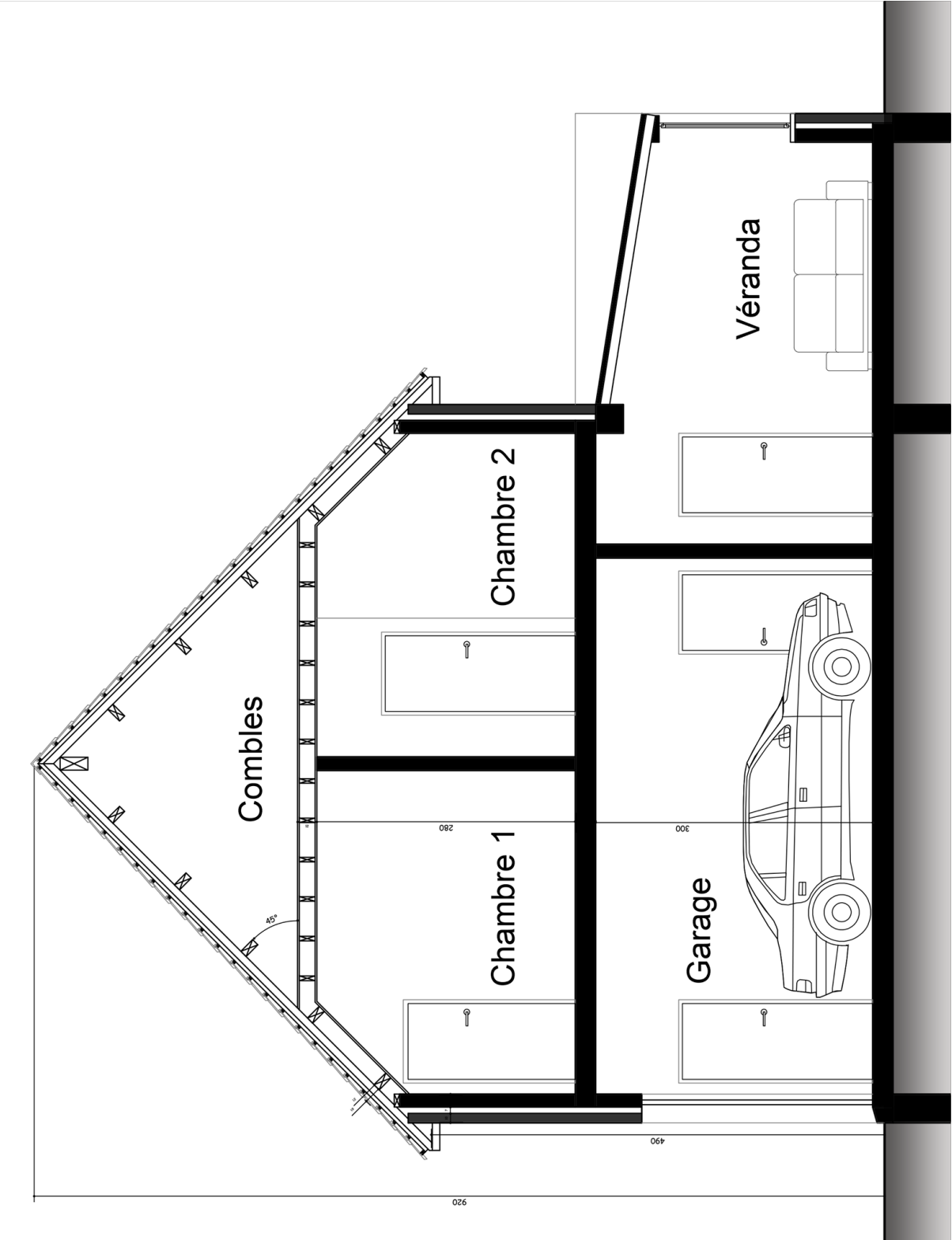
1.3 Archétype A - Plans adaptés - R0



1.4 Archétype A - Plans adaptés - R+1



1.5 Archétype A - Plans adaptés - Coupe transversal



## 1.6 Entretien 1 - ISOCELL GmbH - Représenté par Caroline LORENZEN

Cette interview est réalisée le lundi 13 juillet 2020, à l'usine de l'entreprise ISOCELL GmbH à Amblève. Sont présents Madame Caroline LORENZEN, Monsieur Shady ATTIA et moi-même.

C.L : - Le papier journal peut être recyclé jusqu'à quatre fois pour être réutilisé en tant que journal. Après ça, la fibre devient beaucoup trop sensible et alors on ne sait plus le réutiliser, et c'est à ce moment-là que l'on prend le papier journal ici pour le recycler en cellulose. Ce qu'il faut savoir c'est que nous utilisons que des papiers journaux, pas du papier glacé car la fibre du papier glacé est beaucoup trop petite. Il y a un certain pourcentage qui est acceptable. Ici, tous les jours rentre 66 tonnes de papier pour ressortir 66 tonnes de cellulose. Ici maintenant, vous voyez là des cartons par exemple et du papier, ainsi qui lui est utilisé pour un client spécifique qui demande justement un certain taux d'apport de carton plutôt. Mais normalement chez nous la cellulose c'est vraiment le papier journal. Donc à la base, c'est déjà un produit recyclé qui va être encore recyclé. Un papier journal va être recyclé quatre fois en journal, après ce n'est plus possible la fibre devient sensible et on ne sait plus l'utiliser.

M. B. : - Et comment est-ce que vous identifiez les journaux qui ont déjà été recyclé 4 fois ?

C.L : - En fait, il se passe que nous on a des journaux ... de toute façon on ne prend que des journaux d'imprimerie, de production de papier journal. Pourquoi ? Parce qu'il peut il y avoir comme vous voyez ici des erreurs de production, où il n'y a pas d'impression du tout dessus. Il peut il y avoir un surplus de production. Mais des journaux des recyparc on ne prend pas. Pourquoi ? Parce que le privé n'a pas encore cette bonne façon de faire le tri. Il peut il y avoir des déchets d'huile sur le papier journal ce qui altère naturellement par après la qualité de la cellulose. Donc chez nous ce n'est vraiment pas des recyparc que ça vient. Ça vient vraiment des imprimeries, des productions de papiers journaux quoi : surplus de production, erreur d'impression et ce qu'ils récupèrent éventuellement de leur libraire. C'est ça qu'on prend.

S. A. : - En anglais, il y a un terme qui s'appelle pre-consume.

C.L : - Oui voilà, voilà tout à fait. Donc ça ne me vient pas des recyparc. Rien à voir avec les privés.

M. B. : - Et ça c'est quoi ?

C.L : - Ça je ne sais pas du tout, mais ce qu'il faut savoir aussi c'est que quelquefois bon on reçoit comme vous voyez des ballots, des batchs, et on fait d'abord le contrôle visuel. Les gens ici ont l'habitude, ils voient directement : là il y a beaucoup trop de pourcentage de papier glacé. Ça maintenant je ne sais pas du tout ce que c'est, il faudra que je demande ... Ah non je sais pourquoi ! Nous avons aussi de la cellulose qu'on peut projeter avec une colle en acoustique, sur les plafonds c'est par exemple utilisé dans les salles de concerts, les salles de théâtre pour absorber l'acoustique. Normalement, c'est de la cellulose blanche qu'on utilise, qui peut être traité dans la masse d'accord ? Avec des pigments en fonction des

desiderata du client. Maintenant on a fait les essais aussi pour de la cellulose noir. Directement noir pour ne pas utiliser de pigments et utiliser juste du papier noir. On a fait les essais, c'est vrai j'ai vu sur le bureau le petit qu'on a fait, mais ça c'est une cellule qui n'est appliqué qu'en 2,5 cm d'épaisseur, donc ça ne donne pas vraiment une valeur ajoutée dans l'isolation thermique. C'est plutôt dans l'acoustique alors.

C.L : - Donc ici, premier contrôle. Contrôler à l'œil aussi également pour voir si on est bon dans la qualité du papier reçu. Est ce qu'on est bon dans les poids. Les camions rentrent par là et ressortent par là. C'est déchargé et puis ça va passer à la production. Alors comme vous le voyez, les gros ballots ici, normalement ils sont cerclés avec un fil de fer.

On enlève les fils de fer, on a une presse là au bout pour represser tous les fils de fer et on les revend. Donc c'est un circuit fermé, il n'y a pas de déchets de ce point de vue-là. Alors, on met le papier ici, avec les clarks on vient une première fois un peu les aérer parce que quand s'est compressé c'est une masse. Puis on les met dans le container vert qui lui aussi comme vous avez vu à encore des dents qui aère encore en plus le papier. Pour ensuite par après passer dans la déchiqueteuse. C'est le premier point du process de fabrication. J'ai un schéma que je vais de toute façon vous envoyer. Donc, le papier arrive dans la déchiqueteuse pour le déchiqueter en gros. La production de cellulose c'est très simple. Après ceci, il y a un premier tri qui va se faire ici. Quand le papier est déchiqueté, il est aspiré pour monter dans un silo de stockage On a des silos de stockage pour que quand il y a un problème sur une machine, on peut continuer à produire. Parce que la ligne est complètement automatisée. Ça c'est le premier contrôle de qualité. Il y a une certaine quantité d'air qui est aspirée. Tout ce qui est trop lourd, retombe ici. Comme par exemple comme vous voyez, des petits morceaux de pâte ? Ou alors des agrafes ou alors même du papier qui est trop compressé que l'on n'arrive pas à défaire. Ça c'est le premier tri qu'on fait. Et ça remonte donc dans un silo de stockage. Après le premier stockage, on a une bande convoyeuse ici, avec des balances intégrées. Pour savoir combien de masse, de poids de cellulose passe. Pourquoi ? Parce que le mélange qu'on utilise avec les deux sels : le sel de bore et le bicarbonate de soude - pour l'ignifugation et l'antifongique et tout ça - ça se passe dans un procédé vraiment équilibré. Donc par exemple, si maintenant vous avez une masse trop forte, le papier qui arrive, automatiquement, le sel est augmenté aussi. C'est vraiment un équilibre, une balance. Je vais vous montrer aussi la surveillance automatisée qu'on a par ordinateur. Ils ont eu un petit problème avec la meule la semaine dernière. Donc ça arrive au-dessus, là au-dessus de la meule. A ce moment-là, il y a encore un deuxième contrôle. Il y a un aimant qui se trouve avant que le papier ne tombe dans la meule pour enlever les petites agrafes trop légères pour être enlevée. Il faut vraiment s'assurer qu'il n'y a plus de matière métallique. Donc là vous voyez, il y a un aimant très puissant qui reprend tout ce qui est métallique. Vous voyez, vous avez deux bras, ces deux bras là, c'est les ajouts des sels qui viennent en même avec la cellulose dans la meule. Notre procédé de fabrication est que nous faisons les ajouts des sels avant le passage à la meule pour que pendant que le papier est meulé et devienne vraiment de la fibre, cellulosique, il y a une bonne adhérence des sels. Les concurrents font seulement l'ajout des sels par après. Comme nos clients insufflent la cellulose, ils voient au fond de leur machine, une fine couche de sel. Et même quand ils frottent la cellulose dans leurs mains, ils ont des sels qui restent sur les mains. Donc ça passe dans la



meule et c'est à nouveau aspiré. Et ici, c'est aussi un contrôle qui se fait pour tout ce qui est matière plastique. Vous pouvez avoir par erreur des matières plastiques qui se retrouvent dans les paquets. Et donc à ce moment-là un tri est fait pour justement enlever tout ça. Pour avoir vraiment la cellulose la plus pure. Parce que c'est quand même un produit de recyclage. En Autriche, une université réalise une étude pour que ça devienne un produit Cradle-to-Cradle. On est en train de faire des études justement pour pouvoir utiliser la cellulose comme engrais. Avec une carbonatation qui se fait, et puis ça va retourner à la terre. Et ce qu'il faut savoir, c'est que la cellulose peut être utilisée jusqu'à trois fois. Dans un premier bâtiment en insufflation. Puis quand ce bâtiment arrive en fin de vie, s'il n'y a pas eu de dégâts des eaux ou d'incendie, on ré-aspire la cellulose et on peut l'utiliser sur un autre chantier. Jusque trois fois au total. C'est seulement à ce moment-là, après la 3ème fois, que l'on l'évacue. Sauf si le client estime qu'elle ne peut pas être réutilisée. A ce moment-là, elle va directement en engrais. Pour le moment, puisque la certification n'est pas encore prête, On va l'avoir d'ici 1,5 an, c'est de la cellulose, vous pouvez la laisser par terre elle va se dégrader. La cellulose peut être tout simplement jetée. On n'a pas par exemple de contrainte de recyclage comme avec le polyuréthane ou le polystyrène, qui sont des déchets spéciaux. Chez nous pas, on peut jeter la cellulose comme ça. Le sel de bore se trouve partout dans la Nature. Et les normes européennes ont définis que les ajouts de sel de bore concentré ne peuvent pas excéder 3%. Nous sommes à 1,5%. Donc à la moitié seulement, ce n'est pas vraiment dangereux. Parce que beaucoup de gens disent "le sel de bore est dangereux" mais en fin de compte, ils ne savent pas que le sel de bore se trouve partout, dans la végétation, etc. Ce n'est vraiment que des ajouts de produits naturels. Il n'y a pas d'autres produits chimiques avec ça. Une fois passée dans la meule et par le tri, la cellulose est prête. Nous avons naturellement 2 silos de stockage différents. Pourquoi ? Parce qu'ici va arriver le conditionnement en sac. Et là, le conditionnement en gros ballots.

M. B. : - Le sel de bore et le bicarbonate qu'est-ce qu'ils permettent de faire dans le mélange ?

C.L. : - Ils rendent déjà la cellulose ignifuge et antifongique évidemment. C'est juste pour ces deux procédés là. Parce que bon, il faut quand même avoir une certification RF, etc. puisque l'on utilise ça dans les bâtiments. Mais dans le temps, nos grands-parents et arrière-grands-parents, avec quoi est-ce qu'ils isolaient ? Avec du papier journal ! Les SDF quand ils dorment dehors, ils utilisent du papier journal. Quand on a les chaussures mouillées, on met du papier journal. Car le papier journal absorbe 50% de son poids en humidité. Quand vous sortez votre journal de la boîte aux lettres tôt le matin, ce n'est pas humide. Vous allez prendre du papier glacé en main, vous allez avoir les mains mouillées. Alors, on va venir ici voir pour ce qui est du contrôle. Ici c'est une usine. Vous voyez la ligne est complètement automatisés, nous avons donc ici la déchiqueteuse qui arrive. Puis vous avez le convoyeur où justement il y a la balance qui va mettre ce qui se trouve pour le moment dessus, ce qui a déjà été mis dans la meule au total. Alors en tonnage naturellement, on vous dit voilà on a fait par exemple maintenant jusqu'à présent 207 000 tonnes de cellulose. Et alors l'humidité est également vérifiée. Au fait, une cellule quand elle va partir d'ici elle va toujours avoir un taux d'humidité. Mais ça ce n'est pas grave tant qu'elle reste dans les normes. Et le taux d'humidité d'une cellulose pour qu'elle soit dans les normes est entre 8 et 11%. Ici vous voyez que dès qu'il y a problème sur la ligne on va avoir une alerte qui va se faire. La partie où l'alerte se trouve va se stopper automatiquement. Nous on peut travailler et le reste continue à tourner

quand même. Parce qu'en fait on est en production continue. Imaginez 66 tonnes qui sortent et 66 tonnes qui sortent c'est beaucoup. Voilà alors ce qui se passe c'est que nous on fait déjà des contrôles rien qu'à l'œil nu. Ça ce n'est pas bon, ça c'est bon, ça c'est très bon.

M. B. : - Tant que c'est le plus raffiné c'est mieux ?

C.L. : - Oui, il faut voir aussi par rapport au taux de poussière que vous pouvez avoir, s'il y a trop de poussière ce n'est pas bon non plus parce que vous allez insuffler ça. Donc vous allez avoir des soucis. Ça c'est un contrôle visuel, mais nous, tous les jours, on fait le contrôle du taux d'humidité, de la résistance au feu aussi. Je vous le montrerais par un petit exemple tantôt. Je mettrais un peu de cellulose dans ma main, vous allumez et ça ne va pas bruler. Puis on regarde naturellement aussi tous les jours la valeur lambda. La cellulose, sa valeur lambda de départ est de 0,041. C'est la norme. Nous puisqu'on calcule tous les jours la valeur lambda, dès que sur une tranche de temps donnée, on est à 1 point en dessous, on peut demander la diminution de la certification. Et pour le moment, nous ici chez ISOCELL on est à 0,037. Là où tous nos concurrents sont soit à 38 soit à 39. Et pour le moment même, nous sommes sur de très longues périodes à 0,036 ou 0,035. Mais il ne faut pas espérer qu'on va baisser de 2 points d'un coup. C'est quand on a la même valeur lambda pendant une période déterminée, à partir d'un certain temps on peut demander la diminution de la valeur. Donc à la base c'est 0,041. Alors donc on fait tous les contrôles mais nous avons naturellement aussi une certification, un agrément technique européen. Hélas ces institutions-là, ces institutions indépendantes, viennent tous les deux mois prendre un échantillon directement dans la ligne de production. Nous on ne peut pas leur préparer ça. Et eux font les tests pour voir si on garde bien la valeur définie, pour pouvoir continuer à avoir la certification. Si nous avons un problème, on perd la certification. Donc ça aussi ça doit être fait par des organismes indépendants. Tous les deux mois.

C.L. : - Donc vous voyez, il n'y a pas beaucoup d'ouvriers dans l'usine. Ils sont à maximum 5. Ça c'est tout simplement le conditionnement. Vous avez le plastique qui est soudé, c'est insufflé dans les sacs sous pression, mit sous vide, puis coupé. On peut faire des sacs de 10,5 kg et des sacs de 14 kg, qui ont une autre couleur parce qu'on ne voit pas très bien la différence en fin de compte. On fait aussi des sacs de 10 kg. Et nous les mettons sur palettes de façon automatique. Les hauteurs peuvent changer en fonction des desiderata du client. On peut aller jusqu'à 24 sacs par palettes ou diminuer à 16 sacs, tout dépend du client. Ici c'est les gros ballots comme vous pouvez le voir là. C'est plutôt pour les clients en préfabrication de mur et de toiture en usine. Ils fabriquent leurs murs puis seulement ils les insufflent. Ici ce sont vraiment des grandes machines, des systèmes d'insufflation de gros ballots. Là vous avez une palette, on insuffle avec ce tube-là de la cellulose sous pression. On monte, puis on vient à la fin avec le fil couper. En fin de compte ça c'est juste la production de cellulose, il n'y a rien de compliqué. Nous ici ce qu'on fait en plus, ISOCELL à trois départements : l'isolation, nous avons la cellulose, nous avons la fibre de bois, et nous avons le polystyrène expansé, le Granublow. Pour vraiment palier à tout ce qui est utile dans l'isolation des maisons et rénovations. Nous avons le 2ème département qui a tous les produits d'étanchéité à l'air. Parce qu'une maison, pour qu'elle soit valable il faut qu'elle soit vraiment étanche à l'air mais ouverte à la diffusion de la vapeur d'eau. Et ça c'est toute la problématique. Donc nous ce

qu'on fait, on donne des formations ici. On explique aux gens, quelles sont les différentes façons que l'air s'échappe. Que ce soit par la peau du produit, ou alors par l'ouverture. On explique aussi quels sont les dangers que l'on peut avoir avec une concentration d'humidité qui va toujours recherché le chemin le plus facile. Donc dès qu'il y a une fissure, dans le pare-vapeur ou autre, l'eau va se concentrer là-dessus. Ce qui peut amener des problèmes plus tard. On a également d'autres produits : les sous toiture, écran de façade, à l'intérieur tout ce qui est frein-vapeur et pare-vapeur. On a tout ce qui est des techniques de collage pour les frein-vapeurs mais aussi pour les fenêtres. Parce que pour les fenêtres c'est très important aussi. Ici en Belgique, ce n'est pas encore assez bien assimilé qu'il faut vraiment une étanchéité parfaite à une fenêtre. Il faut toujours mettre un « tape » adhésif. Pourquoi ? Dès que vous avez une fissure ou une petite ouverture c'est comme si vous avez, aussi acoustiquement, la fenêtre ouverte. Donc on donne ces formations-là, plus les formations pratiques. Au bout, on a une petite salle. Je vais vous montrer.

C.L : - Ici naturellement se rejoint le troisième département, la production de machines à insuffler. On les loues mais seulement à des entrepreneurs qui ont suivi une formation chez nous ou chez les concurrents. Parce que malheureusement, quand il y a eu le début de la mode "cellulose", il y a eu des grossistes qui louaient des machines à tout le monde. Seulement il faut toujours faire une vérification de la densité du produit insufflé. Si vous n'avez pas la bonne densité du produit insufflé, avec le temps, avec les vibrations, il va il y avoir tassement. C'est pour cela que la cellulose a été décriée pendant des années, parce que personne n'avait vraiment été formé de façon convenable, et puis effectivement il y a eu dans des parois des tassements. Mais c'est parce que les gens insufflaient pour la première fois, ils ne contrôlaient pas la densité. Sur chaque machine spécifique, on a un tableau qui reprend les formules. Il y a une épaisseur. Ça c'est avec des buses mais seulement en fermé étanche à l'air. C'est à dire OSB/OSB par exemple. Mais à part ça si ce n'est pas fermé, quand vous avez un frein-vapeur, auquel cas c'est couvert justement. Ici on dit qu'il faut mettre les paramètres de la machine sur, par exemple sur 10 ou 11 et le matériel sur 12 pour arriver aux standards de la densité préconisée. Quand vous faites faire une certification, la certification teste aussi le taux de tassement en fonction justement de la densité. Donc il faut un premier test avec un tassement qui est la règle générale à 8%. On a aussi fait des tests à 0%. Par rapport à certains concurrents, nous avons des densités plus fortes. Parce que le concurrent n'est pas obligé de donner un tableau de densité à 0% de tassement. Il peut donner une densité avec 8% de tassement. C'est légal. La plupart des entrepreneurs, ils ont la main et commence à avoir le feeling. Avec le temps et l'expérience ils insufflent toujours plus. Vous voyez ici, nous avons notre salle de formation pratique, où l'on travaille sur certains modèles de caissons, que ce soit avec une buse rotative lorsque c'est étanche à l'air ou alors que ce soit avec le tuyau quand on a un panneau fibres de bois, quand on a un frein-vapeur, parce que le travail quand même assez différent. On a même fait un modèle de problématique. C'est à dire que la première problématique que vous avez sur un chantier, ce sont les câbles qui sont en plein milieu. Donc quand vous allez insufflé, vous allez avoir un pont qui va se faire ici en dessous, vous n'allez jamais arriver à la densité demandée. Vous allez avoir un pont thermique automatique. C'est pour vraiment sensibiliser les entrepreneurs qui doivent faire les vérifications. Parce que tous les corps de métier travaillent à leur façon. Et tant que pour le moment avec la région wallonne, les normes QZN ne sont pas encore en application, elles vont être en application

seulement à partir de l'année prochaine, ils ne sont pas en obligation de se concerter. Avec QZEN justement, ils veulent éviter qu'ils y aient des problèmes de concertations et des problèmes sur chantier. Donc ils vont devoir se concerter, et nous disons aux entrepreneurs « faites attention à ça ». Par exemple aussi, les trous d'insufflations doivent être bien placés, surtout quand vous avez comme ici un système de contreventement. Par exemple, avec ce trou ci, on n'arrivera jamais à insuffler le coin supérieur. Il faut aller toujours le plus haut possible. Donc on montre aussi les problèmes pour sensibiliser les gens. Et alors en même temps, une fois qu'ils ont insufflés, on ouvre et ça reste naturellement debout et on fait les tests de densité. Normalement ici c'est 50 kg par mètre cube. On a un tableau pour vérifier la densité. Vous avez une balance et vous avez un cylindre pour prélever un échantillon. Comment ce qu'on fait ? On la met d'abord sur 0 et après on va dans le mur, on tourne, toujours en tournant parce que ça coupe. Et on ressort aussi en tournant. Et tout ce qui est à l'intérieur, on le remet là-dessus et il nous donne la différence. La différence peut-être vu ici, par exemple : en largeur de mur, pour un mur de 20 cm, nous avons 100 g. Nous avons une densité de 64 kg, au-dessus des normes. Ici par exemple, nous sommes avec une inclinaison supérieur à 45° c'est comme un mur avec de 17cm à 22 cm, on doit être normalement à 52 kg minimum. Donc, les entrepreneurs doivent tester ça dans le premier caisson insufflé. Parce qu'alors à ce moment-là, en fonction de s'ils ont trop ou pas assez, ils changent les paramètres. Normalement tous les caissons sont de même taille. Ça dépend. Vous pouvez avoir des plus gros comme des plus petits, mais le client va d'abord définir "je commence par tel caisson en tel épaisseur" et il va donc définir les paramètres de la machine. Il teste le premier caisson et si ça ne va pas, il joue avec les paramètres. Le matériel est souvent moins utilisé et moins changé, on va toujours sur le maximum et c'est avec l'air que l'on va jouer, soit diminuer soit augmenter, pour justement changer ou augmenter leur densité. Puis il va faire le deuxième caisson. Le premier caisson qui n'a pas la bonne densité, il va ré insuffler dedans s'il n'a pas assez. S'il a trop, il laissera le caisson comme ça. Il ne va pas retirer de la matière. On pourrait retirer, mais ça ne sert à rien, c'est une perte de temps et le temps c'est de l'argent. Donc le premier caisson il sait qu'il a de trop, il sait qu'il doit jouer avec un paramètre pour le deuxième caisson, et la deuxième question il va vérifier. Et en plus de ça, l'entrepreneur alors à ce moment-là, il a l'opportunité aussi en même temps de vérifier la densité dans les caissons et de mettre ça sur une fiche de chantier. L'entrepreneur doit pouvoir là remettre à son client, au final il doit l'avoir dans ces dossiers. S'il doit passer par après, il se peut qu'il y ait un souci de tassement parce qu'à l'œil nu, il y a du tassement. Il peut prouver par a + b que non, il y a vraiment la bonne densité. Tout ça parce que les paroles sont toujours mises en doute sur chantier. Comme ça au moins, il a son dossier, le client lui aussi au cas où il y a des assurances qui devrait jouer pour une question ou une autre.

S. A. : - Vous estimez pour le QZEN que l'épaisseur varie jusqu'à quelle dimension ? Pour une ossature bois.

C.L. : - Le grand maximum qu'on fait en mur, c'est 40cm. Et en bois aussi. En construction neuve et rénovation. Je vais vous donner toute la documentation que l'on a, aussi avec les schémas des murs et des toitures. Vous allez voir à quelle valeur  $\mu$  et à quel rapport de déphasage nous sommes. Parce que nous, ce qui est le plus important pour les clients finaux, c'est de comprendre que ce n'est pas absolument la valeur  $\lambda$  qui compte. C'est surtout le déphasage. Parce qu'ils veulent avoir un confort. J'ai moi-

même construit avec du polyuréthane, je le regrette amèrement. Parce qu'avec une même épaisseur de 24 cm, le polyuréthane va avoir un déphasage de 3 à 4h. Ce qui veut dire qu'à partir de 10h du matin, le soleil chauffe en été. La chaleur à 3-4h pour traverser tout le produit et puis ça rentre à l'intérieur de la maison. Donc vers 13-14h de l'après-midi, il fait chaud mais le soleil continue à chauffer. Pour la même épaisseur en 24 cm de cellulose, vous allez avoir 9h30. Donc vous allez avoir une maison fraîche en été. Mais c'est aussi le contraire en hiver. En hiver, la chaleur ce qu'elle va essayer de faire c'est d'aller à l'extérieur donc moi ma perte de chaleur en intérieur avec de la cellulose sera beaucoup moindre. Ou alors, vous allez avoir une perte de chaleur, mais votre corps aura le temps de s'acclimater.

S. A. : - Est ce que vous avez dans les tableaux la valeur "heat capacity"? La capacité thermique en français. Parce que si l'on compare la capacité thermique pour les isolants pétrochimiques avec la cellulose

C.L. : - Regardez aussi alors avec le taux d'humidité. Vous pouvez avoir des laines de roches ou des fibres de verre que vous avez en toiture, si vous avez une humidité importante, il va perdre dans sa valeur thermique. Et de la cellulose n'a pas ça, elle reste constante. C'est ça la différence.

S. A. : - Deux paramètres importants à côté de la valeur lambda pour influencer le choix, ce doit être le déphasage, le point de vue "heat capacity", et en plus l'influence de l'humidité sur la réduction des performances thermiques. Et ces deux facteurs avec la cellulose sont plus robustes?

C.L. : - Oui parce que le déphasage est beaucoup plus long, donc la déperdition d'énergie sur le long terme aussi. Les gens qu'est-ce qu'ils font en hiver quand ils commencent à avoir froid? Ils vont plutôt allumer chauffage qu'autre chose. Donc ça aussi ça a un coût : pétrolier, gaz, mazout, etc. Il est clair que les gens vont dire : "oui mais peut-être la cellulose coûtent un peu plus cher" mais ce n'est pas tellement plus cher que ça. Ça coûte juste un peu plus cher. Ils vont regarder le budget qu'ils ont à ce moment précis. Mais quand on calcule sur la durée, ils vont avoir justement des économies non négligeables. Et aussi pour ce qui est justement de la capacité de la valeur thermique, plus il y a de l'humidité, plus les produits perdent. Et la cellulose est un des seuls produits où ça reste constant. On va aller voir tout ça en haut.

S. A. : - Ceci c'est de la cellulose projetée?

C.L. : - Oui.

S. A. : - Ça marche comment? Je sais qu'on fait ça pour le feu. Mais vous vous le faites pour l'acoustique?

C.L. : - Oui comme dans les salles de concerts, pas pour l'isolation, c'est juste pour l'acoustique. La cellulose projetée comme ça est liée avec une colle et on travaille avec au maximum 10 cm d'épaisseur. Normalement quand on travaille en une seule couche, on met maximum 2,5cm. Ce n'est qu'acoustique. Ça n'a aucune valeur thermique.

S. A. : - Mais on voit souvent ça avec le feu non ?

C.L : - Maintenant ça commence de plus en plus surtout en Flandre, où c'est utilisé justement dans des grandes salles de concert. Par exemple, le palais 12 à Bruxelles a été justement projeté avec de la cellulose acoustique.

C.L : - On va retourner dans les salles de classe. Vous voyez qu'en fin de compte, la production de la cellulose en elle-même n'est pas compliquée du tout. Pour ce qui est du cycle de vie, on se limite à la récupération de papier journal dans un rayon de 250km.

M. B. : - Pour l'avenir, il y a assez de journaux ?

C.L : - Vous savez on aura toujours assez pour ça. Il y en aura toujours assez.

C.L : - Je viens avec la documentation, donc ici nous avons tout ce qui est produits d'étanchéité à l'air. Vous allez retrouver toutes les fiches techniques dedans ainsi que les échantillons par ordre : • sous toiture • étanchéité au vent • facade • frein vapeur • technique de collage Nous avons encore d'autres solutions. Nous avons fait pour le client lambda des petits livres « bd » pour expliquer ce qu'est la cellulose. On explique pourquoi il faut isoler et à chaque fois on explique qu'est-ce que le déphasage, qu'est-ce que le bruit, qu'est-ce que la chaleur. On explique aussi quels sont les différents produits qui existent pour isoler, on explique ce qu'est le son, qu'est-ce que la valeur lambda de façon très ludique et très simple pour que tout le monde puisse bien comprendre. Après on explique ce qu'est la cellulose et comment elle est fabriquée Vous avez ceci : Les solutions pour les toitures. Par exemple avec l'épaisseur de l'isolant demandé on dit quelle densité il faut avoir et on a le phi, on a la valeur air et la valeur mu. Ici on a pris des modèles de composition d'une structure et pour la toiture nous avons fait la même chose Pour les murs ; vous voyez on donne les différentes valeurs dans ce type de mur là mais alors on donne à nouveau la valeur mu avec le déphasage et le prg. On a vraiment toutes les solutions, par exemple les sols des combles, c'est la solution pour faire les sols mais c'est surtout pour que vous sachiez à l'intérieur en comble à quoi vous pouvez arriver comme valeurs. Vous parliez des murs, voilà vous voyez comment c'est mis en œuvre et vous voyez aussi toutes les valeurs. N'oubliez pas pour les murs creux on ne prend jamais de produit naturel. Si vous prenez un produit naturel qui éventuellement est enrobé mais même s'il était enrobé de chaux par exemple, il vous faudrait quand même faire une coupure d'étanchéité en bas de mur

M. B. : - Ces matériaux- ci vous les produisez dans vos autres usines ?

C.L : - Oui dans les autres usines et par exemple nous avons encore aussi la fibre de bois qui elle peut être utilisée soit en toiture soit en plafond. Posez-moi vos questions et je viens vers vous pour vous montrer.

M. B. : - Est-ce que vous avez déjà fait réaliser des évaluations environnementales de vos produits et notamment on parlait avec mon professeur de la pebd donc de la déclaration environnementale de produit.

C.L. : - oui on l'a, tout à fait, si vous voulez, je peux vous la fournir, je vais prendre note. Je vais également vous envoyer ceci, c'est une toute nouvelle brochure qu'on a fait sur les avantages climatiques de la cellulose. Donc vous voyez on a fait justement tout sur les effets de serre. D'abord expliquer ce que c'est et alors pourquoi essayer d'avoir un prg négatif. Ici, on fait un exemple de calcul pour une construction neuve. On fait par exemple une surface isolée avec une épaisseur d'isolant de 24 cm, la teneur en isolant de 90 Je pense que ceci peut déjà aussi beaucoup vous aider.

M. B. : - Oui il y a beaucoup d'informations

S. A. : - Martin, c'est clair ici que l'on voit que comme pour le bois, l'impact environnemental est positif

C.L. : - Oui parce qu'il y a une captation et stockage

S. A. : - Cela amène à avoir une balance neutre ou même positive. Ça s'appelle "forest sequestration", c'est aussi intéressant de vérifier de quel groupe de cette forêt cette cellulose vient et comment cette forêt était gérée. (Il faut un peu dans ton introduction de travail parler que tout ce qui est bio-sourcé déjà il a capturé le CO2 et pour cela quand ont fait les calculs on les calcule en négatif au contraire avec tout ce qui est pétrochimique qui se calcule en positif )

Je vous explique aussi que maintenant on a le label "nature plus" qui est une institution allemande. Maintenant la région wallonne a donné dans ces nouvelles conditions d'obtention de primes à la rénovation un supplément de prime de 25% pour tout ce qui est produits bio-sourcés. Au départ nous sommes dans le cluster eco-construction ici en Wallonie, le cluster éco-construction travaille avec la société française caribati pour créer un label bio- sourcé et ils essaient qu'on ait un accord pour qu'on ne doive pas payer encore une fois un label surtout que « nature plus » est quand même un label européen. Demain par exemple, toute une délégation de « nature plus » sera en pourparlers avec des institutions de la région wallonne pour faire admettre pas seulement le label bio-sourcé- . C'est ce que la région wallonne fait pour le moment, mais c'est une sorte de lobbying qui se fait, alors donc on devrait repayer encore une fois une labellisation alors qu'on a déjà un label européen.

C.L. : - C'est un peu la problématique des différents pays : il y a l'Europe et puis en fin de compte l'Europe n'existe plus un moment donné- et chacun veut son propre label national. Mais tout cela naturellement engendre des coûts à chaque fois pour les producteurs et c'est pour ça que la délégation « nature plus » va revenir encore une fois demain visiter l'usine. On va leur remettre plus de documents, on a le label ce n'est pas cela mais c'est nature plus qui doit maintenant voir avec la région wallonne pour se faire accepter

S. A. : - Vous avez montré le problème entre eux

C.L : - Oui mais c'est nous qui devons faire le travail en attendant quand même et se sera bénéfique pour les autres. Il y a certains producteurs ici en Belgique qui n'ont pas « nature plus » qui eux sont rentrés dans le système pour la labellisation nous sommes très proches des Pays-Bas, de la Flandre et de l'Allemagne c'était plus logique à mon avis de faire ensemble. Mais il ne faut pas oublier que la Wallonie, c'est le début de la francophonie et eux ils voient la France.

Le problème en France, c'est qu'ils ont une autre approche, ils travaillent complètement différemment, les questions posées sur ce qui est écologique, ça n'a pas encore percé comme ça. L'Allemagne par exemple va être en avance sur nous, l'Autriche aussi. Nous il nous a fallu 20 ans donc la France il faudra encore des années aussi parce que même en étanchéité, ils ne travaillent pas l'étanchéité

S. A. : - On reçoit 50 étudiants français par an à Liège, j'ai fait un atelier qui s'appelle « conception énergétique » et le premier problème, le premier jour : ils me disent quel est le problème avec le nucléaire ? Parce que moi au jour 1, j'ai dit qu'on n'utilise pas d'énergie nucléaire, on n'utilise pas de béton et pas d'acier. Le nucléaire, pour eux c'est une solution durable parce qu'il n'y a pas d'émission associée c'est-à-dire c'est une autre mentalité qui s'appuie fortement sur les choix qu'ils ont fait pendant les années 70, suite à la crise du pétrole

- Exactement et l'on trouve l'Europe centrale, le nord de l'Europe qui est une école et le méditerranéen ou le latin qui est une autre école. On ne va jamais s'en sortir sans les renouvelables et sans les matériaux vraiment écologiques régénératifs, on peut les mettre dans la terre et après s'il n'y a pas d'impact, je vais avoir une décomposition très vite avec aucun impact négatif c'est vraiment la question des écoles. Mais il ne faut pas oublier que le cluster wallon d'éco-construction n'est pas très progressif aussi, ils sont très bureaucratiques et financés par la région wallonne. Il y a même une dispute à l'intérieur et il y a de l'ingérence.

S. A. : - Moi je les critique parce que je suis professeur et je suis membre aussi, je dis qu'il sort du cadre et du but, car le but à la fin est de faciliter, informer la prise de décision des gens et créer un réseau très efficace bien sûr pour promouvoir le savoir-faire local, ça c'est numéro 1, je suis d'accord avec ça et je ne serais pas contre si c'était un certificat belge mais il faut aussi respecter le contexte. Parce ce qu'il y a Bruxelles, il y a la Flandre -vous avez en Flandre le vibe et ici vous avez le cluster éco-construction- puis on a aussi plus centré vers Bruxelles, le cluster qui était le cap 20-20 au départ et qui est maintenant le cluster « construction peinture ».

Il y a beaucoup d'initiatives, beaucoup de bruit mais à la fin si on calcule le taux de rénovation en Belgique c'est très faible - mais pourtant d'après les normes européennes tout ce qui rénovation on est déjà en retard rien que pour les logements sociaux, la plupart des logements sociaux datent des années 60 70, ceux-là ne sont plus dans les normes européennes et on nous a donné des dates à tous les pays européens, on a donné un délai pour se remettre à la norme jusque 2020 et 2021



2021 Guirec travaille avec la région wallonne afin de proposer des modèles de deep rénovation, c'est à dire rénovation en profondeur c'est à dire on fait x logements en une fois. Pas par logement, pour le logement social wallon avec un nouveau modèle parce que la région wallonne est très fortement ciblée vers les réseaux électriques productifs à l'échelle quartier. On essaye de les convaincre avec Guirec qu'il faut rénover le logement social avec une approche collective approfondie globale et en même temps, avoir une réflexion sur la production énergétique collective de ce quartier ou ces blocs de bâtiments sociaux.

C.L. : - C'est pour ça que moi quand j'ai eu la présentation de la procédure, j'ai été quand même un peu plus emballée : là on se posait vraiment les questions, il y avait les interférences entre de différents corps de métier qui allait être obligatoire mais la question dans sa globalité était posée aussi, maintenant il faut voir ce qu'ils vont vraiment mettre en œuvre

S. A. : - Tout ce que je dis au niveau des dge4 c'est qu'ils n'ont même pas l'argent à nous donner pour faire une étude correcte ; c'est-à-dire que le service vient critiquer des idées mais ne finance pas, c'est clair qu'il y a une pression sur la région pour rénover le parc et ce sera le minimum pour avoir un leadership. Par exemple on ne peut pas aller demander aux gens de rénover si eux comme gestionnaires de parc de logement social ils n'ont pas fait leurs devoirs il vient de sentir la pression et à cause de cela, il vient chercher des modèles où il peut coupler aussi l'aspect de énergieproductivité parce qu'il y a un très grand souci avec la nouvelle prosumer tax, la taxe du photovoltaïque

C.L. : - J'ai des panneaux photovoltaïques et je vais devenir soi-disant un prosumer mais ce qu'il faut savoir c'est que mon électricité n'est pas transportée, elle va chez mon voisin direct mais il faut payer une taxe et ça c'est après des années où on a fait la promotion d'avoir des photovoltaïques et d'exporter et pour cela la région wallonne voit clairement qu'il y a deux challenges et qu'il faut vraiment les aborder : la rénovation et la gestion de la production de l'énergie renouvelable Ils sont très loin de tout ce qui est pompe à chaleur ou technologies avancées. Pour le moment c'est gaz avec des photovoltaïques pour neutraliser la consommation l'énergie et rénover profondément le parc de logement social

S. A. : - Mais par contre ce que je trouve un peu dommage mais ça c'est un fait politique, ici en Belgique on a plusieurs régions qui ne s'entendent pas et puis il y a toujours un lobbying par exemple ce cluster construction avec caribâti. Le cstc non plus n'est pas très neutre. Non ils sont entrepreneurs par défaut, le CSTC même si on dit qu'ils sont scientifiques en fait ils servent leurs sociétés qui payent. Par exemple vous allez regarder sur le site du CSTC maintenant prenons juste une étanchéité à l'air vous n'allez voir que les produits pro-climat parce qu'il y a une personne de chez pro-climat qui est consultante chez eux.

C.L. : - Vous voyez donc ce qui me dérange un peu c'est qu'il y a une perpétuelle création de nouveautés en ce qui concerne l'isolation et il y a malheureusement aussi beaucoup de personnes qui eux vont juste ajouter ce produit là à des schémas déjà tout construits mais à force d'ajouter au lieu de penser logiquement à faire plus simple avec les bons produits dans certains cas de figure on ajoute on met des

couches. Et on ne pense pas à tout ce qui est derrière : le coût de l'énergie, l'énergie grise et je trouve que c'est un réel défaut.

S. A. : - Nous ce qu'on essaie de concentrer aussi comment démanteler les bâtiments parce que si dès le départ on va rénover et on ne réfléchit pas à comment démanteler ou préparer les bâtiments pour un usage alternatif, on va créer des quantités, des volumes matériaux sur des bâtiments existants qui sont maintenant malheureusement pour la majorité pétrochimiques et après se demande : qu'est-ce qu'on va faire avec ça ?

C.L. : - C'est à dire l'aspect de circularité et une approche ??? c'est la seule approche de pas exporter ou postposer le problème quelque 20 ans 30 ans plus tard, pas sur le dos de la nouvelle génération. Non on veut vraiment voir une solution pour dire que dans minimum 100 ans on a fait des choix corrects

M. B. : - Je me demandais si vous aviez entendu parler de l'outil totem qui a été développé par la KUL et la région wallonne donc un outil qui s'adresse aux concepteurs

C.L. : - On est sous totem aussi et c'est nature plus qui se charge de faire une déclaration pour l'outil. ils font toutes des études, si vous voulez je peux vous envoyer le descriptif de comment ils travaillent mais tout est sur internet. nature plus les avantages de ce label ce n'est pas seulement une label écologique mais c'est aussi un label de santé c'est-à-dire qu'il rend compte des paramètres et des indicateurs qui vont parler sur les voc, les « volatils organiques ». On pense à tous les problèmes d'émission, la qualité d'air par exemple nous, on est certifié qualité d'air A+ avec la cellulose

M. B. : - Je m'intéresse donc vraiment à tout ce qui est cycle de vie de votre produit. Est-ce que vous sauriez résumer dans les grandes lignes les matières premières, où elles sont collectionnées -les pourcentages exacts si possible, j'aurais besoin de chiffres sur les quantités de matériaux utilisés, les distances de transport, l'énergie utilisée ici à l'usine pour la transformation. Je ne sais pas si vous pouvez les diffuser.

Je vais vous envoyer la déclaration de performance et je vais demander au directeur d'usine si je peux déjà le divulguer. Moi-même les proportions exactes je ne les connais je suis formatrice, je suis vendeuse de beaucoup de choses donc je connais bien la cellulose mais je ne la connais pas non plus en détail mais mon collègue saura vous le dire je peux toujours essayer de voir s'il ne veut pas venir vous donner déjà l'information Voilà je vous présente le directeur d'usine, lui il peut vraiment vous donner plus de détails donc vous aviez demandé de comprendre l'ensemble du cycle de vie - donc d'où viennent les matières premières en quelles quantités plus ou moins le processus.

C.L. : - Les matières premières pour avoir le label certifié de nature plus il ne faut pas avoir de matières premières qui proviennent de plus de 350 km. Dans des exceptions, si on a une production plus élevée on peut aller chercher le papier plus loin, jusqu'à présent il n'y a pas eu besoin- grands containers

M. B. : - Vont-ils venir en train ou en camion ?

C.L. : - En camion 24 tonnes

M. B. : - Des camions diesel ?

C.L. : - Diesel, 350 350 km, c'est un maximum c'est Angleterre, Pays Bas et Allemagne, on reçoit de 80% d'Allemagne parce que le niveau de tri en Allemagne est meilleur qu'en Belgique maintenant un peu plus des Pays Bas, moins de France car le coût est élevé. et donc en France ce n'est pas très simple pour nous donc on fait des contrats plus souvent avec des experts allemands donc un prix meilleur, il y a moins de plastique et dans les journaux aussi ; au niveau des qualités des journaux il y a une grande différence par exemple le journal bildt, il est dans le cycle de recyclage réutilisé trois fois et pas plus et c'est pour ça que les fibres à l'intérieur des journaux sont quand même meilleures pour notre boîte

M. B. : - Comme autres matières premières vous avez les sels ajoutés- : les sels de bore et sulfate de magnésium et ça où sont-ils produits ?

C.L. : - Le sulfate en Allemagne, à Rotterdam c'est le sel de bore mais le bore vient probablement des Etats-Unis, ils arrivent sur le port.

M. B. : - Ok et pour ce qui est transformation et fabrication, je me demandais : les quantités d'énergie que vous utilisez et si c'est uniquement de l'électricité ? Et le marché de votre produit c'est la Belgique ou l'exportation ?

C.L. : - Aussi oui. Nous avons donc 5 sites de production tout chez Isocell, on en a un en Suède, on vient d'en racheter un dans le nord de l'Allemagne à Berlin qui ne produit pas encore parce que des transformations sont à faire et alors on en a un dans le sud de la France, Belgique et on en a un en Autriche. Nous-mêmes ici nous livrons vers le Luxembourg, la Belgique, les Pays-Bas et une grosse partie du nord de la France et l'Allemagne puisque pour le moment le site d'Allemagne est en transformation.

M. B. : - Quand vous dites livrer, vous livrez directement sur chantier ?

C.L. : - On délivre soit chez le client qui lui va le stocker soit alors directement sur le chantier, c'est plus directement sur les chantiers ici en Belgique ou alors aux Pays-Bas qui sont vraiment très proches. Sinon, les clients achètent sur stock

M. B. : - Donc pareil dans un rayon de 300 km ?

C.L. : - Approximativement mais on fait quand même livrer beaucoup plus loin Hambourg, dans le nord de l'Allemagne

M. B. : - L'électricité et pour ce qui est de la mise en œuvre sur chantier il faut la machine pour insuffler mais en terme de main d'œuvre par exemple ça prend longtemps ? Faut-il beaucoup d'ouvriers ?

C.L. : - Non pas du tout, tout dépend naturellement de la capacité de la machine ; une construction neuve avec une machine moyenne avec un entrepreneur qui a l'expérience, il prend pour un grand bâtiment deux jours max, deux jours toute une maison, toit et murs

M. B. : - Il n'y a pas du tout de perte, tout est en vrac ?

C.L. : - Non la seule perte c'est vraiment le plastique parce que la plupart des clients ne savent pas le stocker à l'intérieur d'un hall et le stocke à l'extérieur donc c'est ça en fait la perte de plastique

M. B. : - Il n'y a pas de chute comme par exemple si vous utilisez des laines de roche ou des panneaux rigides qu'on doit découper ?

C.L. : - Non pas du tout c'est ça aussi l'avantage avec la cellulose. On travaille avec des palettes euros donc c'est toujours des retours de palettes toujours Concernant l'électricité, la facture et la consommation de courant ça arrive toujours deux mois en retard ; pour une production de mois de mai de 1100 tonnes on a consommé 1042

M. B. : - C'est la seule source d'énergie que vous utilisez sauf pour les clarks ?

C.L. : - Pour les clarks : du gaz

M. B. : - Qui a fait le pdg ip, pas le nature plus.

C.L. : - On est soumis au groupe cph cocagué, c'est eux qui ont fait cette étude pour cette déclaration environnementale et probablement eux ont demandé ces questions de transport de type l'électricité par kg de matériaux et tout ça est présent donc dans la déclaration

M. B. : - Est ce que vous notez ce label sur le paquet ?

C.L. : - Sur le paquet on trouve le epd parce que l'union européenne va demander que tous les produits aient un certificat comme la nutrition sur le coca cola ou sur les produits de nourriture

M. B. : - Un nutriscore ?

C.L. : - Oui comme le nutriscore, c'est intégré dans le nature plus

M. B. : - Quels sont les logos que vous mettez sur votre paquet ?

C.L. : - Nature plus, la valeur lambda On avait déjà fait l'étude de la consommation de l'énergie primaire comparée à d'autres produits. Ça c'est toute notre certification, ça c'est quelque chose pour l'Autriche qui est fondamental en Autriche, ça c'est pour tout ce qui est recyclage, le film qu'on utilise est recyclé à 7%, dans le futur en 2023 il faut monter à 5% de recyclage.

S. A. : - Martin, j'imagine que quand tu vas calculer la rénovation pour un bâtiment, si tu utilises la cellulose tu seras capable de quantifier en kg de cellulose. Grâce au modèle tu sais la densité tu vas avoir la volume isolé et tu vas déduire, créer une corrélation

C.L. : - Je vais aussi vous envoyer la fiche technique complète que l'on donne aussi aux architectes concernant notre produit. Vous allez y retrouver aussi tout ce qui est numéro de la codification pour ce qui est déchets, la valeur lambda, la capacité d'absorption de l'eau et aussi les différentes méthodes selon lesquelles cela a été calculé, les données écologiques. Ça vous va ça ?

M. B. : - Oui c'est exactement ça dont j'ai besoin.

C.L. : - Contrôle de qualité comme on en avait parlé tout à l'heure

M. B. : - Selon vous quelles seraient les paramètres les plus influents pour le choix d'un isolant et sa mise en oeuvre pour le client, pourquoi est-ce qu'il se tournerait vers votre produit ? Pour la question de coût, pour ses propriétés thermiques, sa résistance à l'humidité ?

C.L. : - La première chose que je voudrais mettre en avant c'est le déphasage donc pas la valeur lambda mais la valeur confort alors la qualité de l'air aussi mais aussi par le produit et puis aussi la facilité de la mise en oeuvre, la rapidité de la mise en et puis alors viendra naturellement le point de vue de l'écologie et au même niveau je reviendrai sur le coût Je peux vous donner une idée des prix appliqués par exemple ici en Belgique voici une simulation les prix d'insufflation par exemple tout dépend entièrement du cubage qu'on utilise le prix au mètre cube hors tva varie entre 85 euros au mètre cube pour les petites quantités jusqu'à 15 mètres cubes des quantités de 15 jusqu'à 29 mètres cubes 72 euros de 30 à 49 mètres cube vous êtes à 65 euros du mètre cube hors tva et de 50 à 99 à 60 et tout ce qui est au-dessus de 100 naturellement moins mais tout ça est à discuter

M. B. : - Cela décroît quand même pas mal

C.L. : - Il ne faut pas oublier que vous avez aussi toute la mise en place, ça prend quand même du temps si par exemple vous avez un chantier de maçonnerie, c'est en fonction du nombre de maçons participant, c'est en fonction des heures prestées naturellement la plupart du temps ils font un forfait mais il se peut toujours que vous ayez un problème et cela augmente si vous ne faites pas à clé sur porte avec les grosses sociétés clé sur porte votre prix normalement ils doivent se tenir au devis vous pouvez aussi le faire quand il fait froid, tout comme en hiver

S. A. : - Donc la rapidité. Martin va essayer de rénover des bâtiments d'après la deuxième guerre mondiale qui ont été construits en maisons 4 façades, à double murs avec vide, toiture en bois avec des tuiles. Si on propose la rénovation par la cellulose quelle sera la solution ? Il n'y a aucun caractère pour ce bâtiment, on peut faire des façades crépi. . .

C.L. : - Est-ce tuile et sous toiture ?

M. B. : - Non, il n'y a pas de sous toiture

C.L. : - Il y a différentes solutions en fait donc le vide vous êtes à 7 cm donc la première chose c'est déjà pour ne pas perdre trop de surface habitable, vous faites l'isolation du mur du vide ventilé mais vous ne pouvez pas le faire avec de la cellulose ou un produit naturel. Vous avez le granublo. Je peux vous envoyer les présentations powerpoint qu'on a pour les mises en œuvre comme ça vous avez de meilleures idées de comment cela se passe, quelles sont les densités et quelles sont les valeurs que vous allez obtenir pour le granulo. Il y a sûrement d'autres producteurs qui ont d'autres solutions voilà mais moi je parle maintenant pour le vide ventilé, là la cellulose est hors de question. Alors pour que ce qui est des toitures on pourrait par exemple enlever les tuiles mettre une sous toiture et puis remettre les tuiles et la rénovation se fait par l'intérieur. Je peux vous montrer des schémas.

S. A. : - On va insuffler par compartiment

C.L. : - Vous pouvez par caissons

S. A. : - Martin est-ce que tu vas amener ce bâtiment au niveau q zen c'est à dire que ce sera quasi zéro énergie ?

M. B. : - Probablement non vu que c'est une optique plus réaliste, le but c'est de se coller sur la réglementation PEB 2020 vu qu'il n'y a pas tellement de gens qui font ce choix de rénover

S. A. : - Si on rénove avec le granublo, je ne suis pas certain qu'on va arriver à ça, ce ne sera pas suffisant

C.L. : - Oui, c'est à dire à la fin avec le granublo, vous avez une valeur lambda de 0.033 vous pouvez avoir d'autres produits naturellement. On parle aussi souvent en isolation des flux thermiques, des flux de rotation dans les murs. Plus le produit est léger, plus vous allez avoir un flux rapide et donc vous allez avoir un refroidissement devenu beaucoup plus important qui va naturellement engendrer une diminution de la température à l'intérieur de votre habitat qui va entraîner naturellement une augmentation des coûts du chauffage. Voilà toute cette première étape mais la plupart du temps quand il s'agit d'une question urbanistique et qu'on ne peut pas faire une isolation par l'extérieur ils font soit une inflation en granublo ou en laine de verre à insuffler

M. B. : - Notre bâtiment n'a pas vraiment de caractéristique particulière, c'est une maison typique des années 45 à 1969.

C.L. : - Cette maison-là vous n'avez pas besoin de sous toiture parce que je vois le lattage l'un contre l'autre, je croyais que vous aviez des interstices de 40 cm mais puisque ici vous n'en avez pas, vous n'avez pas besoin de sous-toiture. On viendrait déposer tout simplement un frein vapeur il faut juste s'assurer que vous ayez une bonne étanchéité à l'air parce que si vous avez par exemple un petit trou par exemple dans le bois il faut le fermer mais pourquoi parce que vous allez insuffler de l'air et vous n'arriverez jamais à la densité

S. A. : - Les caissons doivent être étanches

C.L. : - Oui sinon vous risquez de souffler de la cellulose sur les côtés et ne jamais arriver à une densité donnée. Est-ce que vous avez encore des questions très spécifiques ?

Je peux vous envoyer tout ça parce que je crois que rénover la toiture avec de cellulose du point de vue écologique c'est faisable et la question pour les parois quelle sera la chose la plus écologique ? on n'arrive pas à répondre à cette question même si on vient rénover par l'extérieur donc parce qu'effectivement on a une coulisse ventilée assez importante, à partir de 4,5 centimes on commence déjà à isoler les coulisses mais vous ne sauriez pas prendre des produits naturels écologiques

M. B. : - Impossible donc, c'est déjà l'impasse là-dessus

S. A. : - Parce que je me demande comme la façade n'a aucune valeur, si dès le départ ici on pourrait. . .

C.L. : - Je vais vous envoyer les powerpoints qu'on fait pour les formations. en rénovation on pourra faire que ce soit par l'extérieur quelque chose qui est déjà existant on pourrait pour faire une étanchéité enlever, faire des doublages mais puisque vous avez justement les chevrons apparents, on ferait plutôt par l'intérieur des caissons. puis on va venir insuffler à l'intérieur des caissons étanches

S. A. : - La Flandre a subsidié depuis des années la rénovation des toitures, est ce que vous pensez que la cellulose a joué un rôle ou était représentée dans les toitures en Flandre.

C.L. : - J'ai repris seulement la Flandre depuis maintenant un an et demi. La Flandre a encore cette mentalité comme les hollandais, Pays-Bas très béton, très pétrochimie Et c'est seulement maintenant qu'elle commence peut-être à s'ouvrir l'esprit mais je ne saurais pas vous donner un historique.

S. A. : - Mais est-ce que ça veut dire que je peux déduire de ce que vous me dites qu'en Wallonie on a un peu une conscience par rapport à des matériaux

C.L. : - Je suis dans l'écologie depuis 2014, tout au début c'est la Wallonie qui était précurseur, la Flandre commence.

S. A. : - Oui, parce qu'économiquement c'est chez eux les activités

C.L. : - Non ça n'a rien à voir c'est le privé en lui-même donc maintenant ils sont bientôt au même niveau, la Flandre rattrape très bien la Wallonie

M. B. : - C'est spécifique à la rénovation ? cela m'intéresse beaucoup

C.L. : - Je vais vous envoyer les différentes présentations powerpoint, vous allez avoir celle de la cellulose, l'introduction Isocell et la production en elle-même. Ici on va regarder maintenant l'extérieur. Si on fait une rénovation par l'extérieur on va d'abord créer des caissons sur la façade. A ce moment-là on vient par après dessus soit avec des plaques en fibres de bois, vous pourriez aussi prendre un frein vapeur ou un écran de façade. Voilà les différentes options que vous avez et puis après vous venez insuffler. Voici les schémas Par exemple avec un crépi, avec un bardage, avec les deux crépi et bardage. En fait le système est le même, on crée des caissons de l'intérieur mais là naturellement on perd une surface habitable.

S. A. : - Est-ce qu'il faut avoir une étanchéité, un pare-vapeur à l'intérieur dans ce cas-là ?

C.L. : - Attention les pare-vapeur ont une très haute valeur sol et ne laissent passer aucune vapeur d'eau. Il ne faut jamais mettre un pare-vapeur à l'intérieur parce qu'une famille de 4 personnes produit jusqu'à 15 kilos d'eau par jour. Il y a maintenant les ventilations double flux mais c'est une mauvaise application. Cette humidité là doit sortir d'une façon ou d'une autre. Maintenant il a été décrété aussi par la ctc que votre valeur sd intérieur doit être 5 à 10 fois supérieur à votre valeur extérieure. Prenons l'exemple maintenant d'un écran en façade ou tout autre produit que vous avez à l'intérieur ou l'extérieur. La valeur sd est de 0,15m pour être sûr d'avoir une bonne étanchéité à l'air à l'intérieur vous faites fois 5 à 10 comme ça vous êtes sûr que par rapport à l'intérieur vous avez une très bonne étanchéité à l'air mais vous allez utiliser des freins et les freins à vapeur vont pouvoir laisser passer cette humidité là sur une surface assez importante. Avec un frein vapeur à l'intérieur, quand vous allez avoir une petite fissure par exemple, l'humidité va essayer de trouver le chemin le plus rapide donc elle se concentre sur la fissure.

S. A. : - Oui, ça veut dire que c'est mieux d'avoir appliqué un frein vapeur à l'intérieur.

C.L. : - Tout dépend de ce que vous avez à l'extérieur et votre valeur sd est toujours calculée. Dans des très anciennes maisons, sur les fiches techniques vous n'allez jamais trouver la valeur sd mais mu et vous pouvez faire le calcul. Vous voyez un peu comment je forme les gens donc pourquoi on explique les courants d'air dans les maisons, d'où vient la vapeur d'eau, on démontre que l'air chaud emmagasine plus d'humidité que l'air froid, ici vous voyez la corrélation entre la température et l'humidité. Ici on explique par quel chemin la vapeur d'eau peut partir et je vous explique sur 1 mètre carré le test qui a été fait avec un frein vapeur : vous allez avoir une diffusion qui va se faire sur toute la surface et elle va être équivalente à un tiers de litre d'eau. Si vous avez par exemple des fissures sur la même surface, vous allez avoir un passage d'eau à l'équivalent de 30 litres, ce qui va jouer beaucoup. On parle aussi



du point de rosée pour la condensation. On a redonné la formule pour arriver à la valeur sd. Moi j'ai mis six fois supérieure pour être sûre mais ça dépend des gens. On explique aussi la résistance de la vapeur

S. A. : - Si on veut rénover ce bâtiment avec de la cellulose, parce que je crois que les toitures ce n'est pas le challenge, le défi principal ce sera les murs ; on peut revenir avec un système de caissons à l'extérieur. On ajoute les conditions avec un crépi ou une fermeture, on va insuffler et à l'intérieur on va régler l'humidité probablement avec un frein vapeur.

C.L. : - Chez Isocell ou à notre bureau d'ingénierie et pour nos clients, on fait aussi les calculs du wifi.

S. A. : - Le wifi doit avoir une simulation complète de l'hygrothermique sur 15 à 20 ans.

C.L. : - Si on voit que le système que le client aimerait faire ne fonctionne pas, on va le conseiller, lui dire de faire ceci ou cela. La plupart du temps on fait ça surtout pour les toitures plates car souvent ce sont de l'epdm donc il faut toujours à l'intérieur un hygro variable. Malheureusement, dans des maisons en pente comme ça, les gens vont prendre un hygro variable qu'ils vont payer très cher mais sans utilité ; parce qu'il y a une ouverture à la vapeur d'eau vers l'extérieur ils n'ont donc pas besoin d'un hygro variable ; c'est du lobbying et du marketing. Puis à ce moment-là, sur 15-20 ans, le client a les diagrammes, il a la certification, le système fonctionne. Donc la première partie chez nous est toujours la générale où on présente Isocell : les produits, la matière première, le process, les avantages, la qualité de l'air, la valeur lambda, les flux rotatifs, le comportement spécial à l'humidité, l'isolation acoustique. Parce qu'on a souvent moins 7 décibels avec la cellulose. Prenez l'exemple du polyuréthane, du polystyrène, vous grattez et ça fait écho mais pas avec la cellulose. De plus, la cellulose c'est du papier journal donc ça ne brûle pas. Le déphasage thermique est de 4 heures pour la laine minérale, 7 heures pour la même épaisseur en fibre de bois et on en est à 9h pour la cellulose La deuxième partie en insufflation, on vous dit depuis quand cela existe, qu'elles sont les différentes possibilités, comment il faut insuffler parce que c'est important que l'entrepreneur sache comment faire. La troisième partie c'est l'étanchéité à l'air que je vous ai déjà montrée. La quatrième c'est la partie rénovation que je vous ai déjà montrée aussi. Les techniques, les murs creux sont un peu expliqués aussi.

M. B. : - Et pour le granublo ?

C.L. : - Vous avez tous les détails constructifs ici, les colles de raccord, comment avoir une très bonne étanchéité à l'air en isolation parce que c'est elle qui va faire beaucoup dans une maison, ce n'est pas seulement l'isolant parce que si vous mettez plus d'isolant mais que votre maison n'est pas étanche

M. B. : - L'air reste chaud mais il sort.

C.L. : - Donc vous avez vraiment toutes les solutions et aussi tout ce qui est fenêtre

M. B. : - Ok ça va. Juste pour terminer sur les murs, remplir la coulisse avec un isolant ne suffira probablement pas pour atteindre des performances.

C.L. : - Notre bâtiment c'est du bloc béton et de l'autre côté c'est juste un ennuyeux enduit de plâtre mks fin et alors vous avez des briques avec des joints.

S. A. : - C'est un mur des années 60.

C.L. : - Par exemple c'est toujours 20 kilos qu'on fait donc vous avez une valeur résistance qui va être quadruplée et alors votre valeur mu va quand même être divisée par 4. Eventuellement on pourrait le faire plus à l'extérieur mais alors sur une petite surface.

S. A. : - On a fait une étude, on a visité pour l'instant 500 bâtiments tout Bruxelles, la Flandre et la Wallonie. On a trouvé qu'en Wallonie il n'y avait aucune rénovation, en Flandre et spécialement proche de Bruxelles les gens ont ajouté un isolant, ils ont obtenu le permis, il y a même des gens qui ont ajouté un nouvel étage.

C.L. : - Tout dépend toujours de l'urbanisme, nous on va d'abord préconiser de faire les murs parce que vous allez quand même avoir un déplacement d'air dans les murs creux et on dit toujours que la meilleure rénovation thermique, isolation thermique est par l'extérieur ce qui évite les nœuds constructifs. Maintenant en fonction de l'urbanisme, surtout dans les villes comme Bruxelles, dans une rue avec maisons de maître on ne va pas vous donner le permis. Alors on peut rester sur un mur creux si le client est d'accord de perdre de la surface habitable (il faut compter les 4 murs donc ça fait beaucoup) mais de toute façon la coulisse il la faut toujours, là aussi vous éviter les nœuds constructifs. Et si éventuellement par rapport au rendu pour la valeur r ce n'est pas suffisant, on peut peut-être faire une isolation sur la façade extérieure mais beaucoup moindre. C'est une alternative pour l'urbanisme. Ainsi au lieu de faire 20cm sur l'extérieur, on pourrait isoler 7cm à l'intérieur et 12 à l'extérieur.

S. A. : - On a vu aussi dans les quartiers qu'on a visité qu'on a détruit totalement le mur, fait un isolant correct puis refait un nouveau mur de briques. Voilà ce qu'on a trouvé dans les quartiers où ils n'ont pas obtenu le permis à cause de l'identité.

C.L. : - Surtout que maintenant il existe des plaquettes plus fines qui font le même rendu extérieur que les briques. Vous devez faire les nouveaux caissons on a toujours besoin d'eux et ils ne peuvent pas faire plus de 40cm.

S. A. : - Est-ce qu'on peut faire quelque chose en bois comme caisson ?

C.L. : - Par exemple des « I » en bois ou les faire soi-même.

S. A. : - Et après on ferme avec les briques puis on insuffle.

C.L. : - Maintenant si vous êtes sûrs que vos joints et vos briques sont hydrofuges. Sinon prenez un écran de façade tout simple, une sous toiture puis vous venez avec la brique.

M. B. : - Mais ça ajoute une épaisseur considérable de faire les deux ; plus de temps, plus de travail. Faire un caisson d'une dizaine de centimètres de profondeur ou de 20 ça ne change pas tellement le coût.

C.L. : - En coût-temps ça va être la même chose en extérieur. Sur les schémas, ils mettent des plaques de MDF pour le bardage avec un crépi, tout dépend de la finition que vous allez avoir par après. Vous pouvez mettre un tissu d'argile si vous avez du stuc à placer, ou si c'est du crépi après des plaques de fibre de bois ou des panneaux de laine de bois à condition qu'ils ne soient pas plafonnés. Parce qu'il faut insuffler et vous auriez des craquelures dans le crépi. Avez-vous accès au calcul du wifi ?

S. A. : - Non pas encore, j'essaie de convaincre d'avoir un professeur de physique des bâtiments, c'est très difficile. Il y en a seulement un à l'UCL. C'est triste parce que c'est justement très important.

M. B. : - Chez nous n'est-ce pas à Arlon Philippe-André Harland ?

S. A. : - Il n'utilise pas wifi, il utilise directement transis, il est concentré sur l'énergie thermique complète avec le déphasage. Ici il faut faire une simulation complète pour coupler le matériel à l'échelle très microscopique avec l'hygrothermie. Je peux chercher si on veut demander une licence si cela t'intéresse Martin d'apprendre, j'ai aussi des formations PDF que je peux te transmettre mais ça va prendre du temps avant d'avoir une licence.

C.L. : - Si vous voulez trouver la solution idéale il faudrait le faire naturellement, vous pouvez avoir plusieurs modèles. Vous savez un calcul du wifi ça coûte entre 1500 et 2500. Nous on l'offre à nos clients, c'est un service, maintenant pour vous je ne peux pas.

S. A. : - Martin, c'est à toi de décider si tu veux développer cette compétence utile pour l'avenir. Surtout utile en rénovation où on a des produits déjà existants et où on doit faire avec ce qu'il y a. Dans une nouvelle construction on a des modèles qui font tout ça. C'est justement pour éviter d'avoir des problèmes de condensation qu'on voit maintenant dans les bâtiments avec des reportages à l'appui où l'on voit le mois. C'est aussi pour une gestion intelligente. On en revient au message que j'ai entendu plusieurs fois maintenant : pour avoir une réponse correcte, il faut faire une étude très spécifique pour ce cas. On ne peut pas avoir de généralisation.

C.L. : - Oui et non car vous avez des bâtisses qui, construites à la même période, sont du même type. Donc, une fois que vous avez votre modèle vous pouvez l'appliquer aux autres bâtisses. Les années 50 ont eu un certain type de construction, les années 60 un autre, les années 70 un autre encore. Une fois que vous avez votre modèle, vous savez quelles sont les différentes couches existants dans le bâti et vous savez quel modèle appliquer.

M. B. : - Justement c'est l'idée du travail, c'est de se fixer sur une typologie des bâtiments, d'explorer les différentes possibilités de rénovation, de trouver celles qui ont le meilleur bilan environnemental, de pouvoir les développer à grande échelle et au meilleur coût pour le client. L'idée c'est de mettre en

parallèle l'analyse du cycle de vie et des coûts pour en tirer des conclusions vu que c'est le principal frein à la rénovation. J'ai encore des questions concernant votre domaine de vente : livrez-vous aux particuliers également ?

C.L. : - Non, ma clientèle directe c'est du be to be, c'est-à-dire que je travaille avec les entrepreneurs, naturellement les architectes me contactent aussi et je suis en prescription chez certains d'entre eux ; des clients finaux me contactent aussi parce qu'ils ont vu sur internet je les redirige alors. C'est du be to be même pour ce qui est de l'étanchéité à l'air, on ne passe pas par des grossistes. Nous vendons des systèmes et pas seulement des produits sur catalogue ; on veut vraiment s'assurer d'une approche intelligente, c'est pour ça qu'on forme les entrepreneurs qu'on ne loue pas des machines à n'importe qui et qu'on forme aussi sur l'étanchéité à l'air. Les gens ne savent pas qu'il y a un point de rosée et n'imaginent pas qu'en rénovant ils vont peut-être rapprocher le point de rosée vers l'intérieur. Et ils seront étonnés d'avoir de la condensation et de devoir tout refaire. Lorsqu'un client me dit que mon produit est trop cher ou trop compliqué, ou si il cherche d'autres avantages dans un cas spécifique, je ne vais pas lui vendre spécialement de la cellulose ; je peux conseiller et diriger le client en restant assez cohérente. Quand j'ai commencé à travailler dans l'isolation écologique, à Fernelmont avec les blocs de chanvre, j'ai appris que les murs vivent, les murs respirent, surtout dans les anciennes bâtisses. Pourquoi des murs de plus de 100 ans existent-ils toujours alors que d'autres murs moins vieux s'écroulent ? Parce que c'est les joints faits à la chaux régulent l'humidité alors que les joints récents faits en béton ne la régulent pas, et vous avez un mur qui fait passer l'humidité à l'intérieur et qui va pourrir. Pour faire quelque chose de cohérent, il faut donc comprendre la physique des bâtiments. Si quelqu'un veut construire vraiment de façon écologique, il doit se poser les bonnes questions et voir ça de façon globale.

M. B. : - Au niveau de vos produits, comment a évolué le marché ces dernières années ? Ce qui se dit souvent c'est que le marché est assez fermé.

C.L. : - Non le marché n'est pas fermé, la cellulose a très bien évolué, on entend parler de plus en plus de la fibre de bois mais c'est cher et plus difficile à mettre en place en insuffler. Ce qu'il faut savoir avec la fibre de bois, en plaque comme en insuffler, c'est comme-ci vous aviez des milliers de cure-dents qui sont entremêlés l'un dans l'autre et il y a des interstices où l'air passe alors que la cellulose est dense, fermée, c'est comme un tissu et l'air va passer beaucoup moins rapidement. Concernant le granublo, il y a des demandes parce que les régions se réveillent et qu'elles doivent faire la rénovation des logements sociaux et souvent n'ont que la possibilité de faire l'isolation des coulisses. Bous avez d'autres produits : la laine de verre insufflée, du polystyrène expansé mais lié à une colle, il y a aussi un granublo produit en Belgique beaucoup moins cher mais qui n'a pas la certification pour être utilisé en mur mais juste en chape isolante. Cependant, les entrepreneurs l'utilisent quand même en mur, ici en Belgique on ne suit pas toujours les règles. Donc on utilise de plus en plus de cellulose, surtout dans les toits, car ils se sont rendus compte que le déphasage était optimal, que c'était vite fait.

S. A. : - C'est léger

M. B. : - C'est une impression parce que c'est sous forme de flocons.

C.L. : - En effet car c'est insufflé sous pression et en fonction de l'épaisseur vous augmentez votre densité. Même avec le temps, vous êtes sûr qu'il n'y aura pas de tassement alors que dans les toitures avec de la laine de roche, on voit après 20ans qu'elle s'est décomposée dans la toiture et n'a plus la même capacité, valeur thermique à cause de l'humidité. Les gens ont compris par contre que la cellulose ça ne bouge pas même après 20ans. La fibre de bois c'est pour des personnes qui ont un gros budget et veulent tout en bois. Quand ceux qui veulent une construction ossature bois voient le prix, ils vont souvent dans la cellulose pour l'isolation ; c'est écologique, comme la fibre de bois.

S. A. : - Pourriez-vous me donner votre nom ? Dans l'avenir il y aura peut-être des étudiants que je vais diriger vers vous.

M. B. : - En tout cas merci beaucoup pour tout le temps consacré, les informations et la visite de l'usine étaient très intéressantes. J'aurais voulu savoir s'il était possible d'obtenir des échantillons ?

C.L. : - Pas de soucis je vais vous les chercher.

## 1.7 Entretien 2 - ISOHEMP - Représenté par Jean-Baptiste DE MAHIEU

Cette interview est réalisée le lundi 15 juillet 2020, à l'usine de l'entreprise ISOHEMP à Fernelmont. Sont présents Monsieur Jean-Baptiste DE MAHIEU et moi-même.

J-B. dM. : - En fonction de la température, on arrange nos recettes. C'est plus ou moins moitié-moitié mais en hiver on met un peu plus de chaux hydraulique, parce que la prise est peu plus lente, et en été on met plus d'aérien. Cela nous permet d'avoir de la flexibilité.

M. B. : - Cela change quelque chose sur les performances sur chantier ?

JB dM. : - Non c'est juste pour la vitesse de prise. Il n'y a que 3 matériaux : l'enveloppe, le liant (c'est la chaux) et le granulat (c'est le chanvre). La chaux est transportée par vis sans fin, le chanvre par le tapis là-bas. Ici le chanvre est pesé en continu sur 4 balances. La chaux est pesée dans les gros box ici.

M. B. : - Elle est pesée pour ajuster les quantités ?

J-B. dM. : - Oui, tout est en continu donc tout doit être pesé pour avoir le bon mélange à la fin. Le chanvre avance dans le mélangeur, il est prémouillé. Ensuite il tombe dans ce mélangeur ci et l'on ajoute la chaux. Le mélange tombe ici dans la presse. Donc on moule et on presse les blocs trois par trois. Dans un premier temps, on les sort du bâtiment. Ils vont durcir, puis ils reviennent dans le bâtiment. Ensuite avec le robot ils sont mis sur palettes. Enfin on les stocke pour le séchage.

M. B. : - Donc la chaîne de production est assez courte ?

J-B. dM. : - Oui, c'est assez rapide. Il n'y a pas beaucoup d'opérations différentes. Mélange, moulage, pressage. Il y a trois opérations.

M. B. : - Ok, donc ici, le stockage.

J-B. dM. : - Oui, c'est stocké, les blocs sont numérotés, il y a une impression dessus, la date de production est numérotée.

M. B. : - Et avec cette chaîne de production, vous arrivez à faire toutes vos épaisseurs ?

J-B. dM. : - Oui. Ici il y a quelques blocs qui se sont fendus. On produit 100 000 m<sup>2</sup>/an de blocs de chanvre. On réintègre les déchets de blocs, à hauteur de 4 ou 5 %.

M. B. : - D'accord donc il n'y a pas de déchets du tout de production, tout est réinjecté ?

J-B. dM. : - Oui on réintègre au fur et à mesure.

M. B. : - Vous avez beaucoup de blocs qui se fendent comme ça, en sortie d'usine ?

J-B. dM. : - Non, ça dépend de l'attention des ouvriers.

M. B. : - Vous faites aussi des grands sacs de chanvre en vrac ?

J-B. dM. : - Oui c'est ça. On a la colle pour les blocs, on a les deux chaux qui sont mélangées, mis en sac, ça s'appelle le procalp. Il y a des gens qui font les mélanges, sur chantier, de chanvre et de chaux.

M. B. : - Pour couler eux-mêmes un béton de chanvre sur chantier ?

J-B. dM. : - Oui, ou pour réparer ou terminer des murs. Pour refaire des joints, il y a plein d'applications.

M. B. : - Vous produisez aussi la colle ou le mortier qui permet d'assembler vos blocs ?

J-B. dM. : - Oui bien sûr.

M. B. : - Vous êtes en train de vous agrandir ?

J-B. dM. : - Oui, là-bas c'est la nouvelle usine. Ici on produit 100 000m<sup>2</sup>, là-bas, on en produira 500 000m<sup>2</sup>. Un projet cinq fois plus grand. Là il y aura une toute une nouvelle production, on va déménager.

M. B. : - Donc si vous multipliez par cinq la production, ça veut dire que cela fonctionne bien ?

J-B. dM. : - Oui, c'est en expansion. Cela est lié aux architectes, plus il y en a qui prescrivent le produit...

M. B. : - Nous, on n'a jamais trop parlé de ce produit à l'université. On connaît de nom le béton de chaux chanvre... Je n'avais jamais entendu avant de m'intéresser vraiment aux produits de construction fabriqués en Belgique la marque ISOHEMP.

J-B. dM. : - La marque a été créée il y a huit ans seulement. Ici il y aura les nouvelles logettes de chanvre, c'est le premier bâtiment. Ensuite y aura l'usine de production et dans le troisième bâtiment, derrière, il y aura la partie durcissement des blocs.

M. B. : - Vous avez besoin quand même de pas mal d'espace de stockage ?

J-B. dM. : - Oui, c'est énorme, il faut trois mois de séchage.

M. B. : - Je pensais que c'était un temps de prise plus long que le béton mais je pensais que c'était de quelques jours et non quelques mois.

J-B. dM. : - C'est le séchage. La prise se fait mais le chanvre absorbe énormément d'eau.

M. B. : - Ok, donc ce n'est pas lié à la chaux, c'est vraiment lié aux propriétés hygrothermiques du chanvre.

J-B. dM. : - Le chanvre c'est une éponge. Si tu mets une éponge dehors, le temps qu'elle sèche, ça prend du temps.

M. B. : - Et ce ne serait pas rentable de les mettre en hangars ventilés pour accélérer le séchage ? Mais c'est pour cela aussi que vous les posez de cette façon-ci pour la circulation de l'air. . .

J-B. dM. : - Ici on est sur une colline, il y a pas mal de vent.

M. B. : - Vous produisez à la chaîne ou alors c'est en fonction des commandes ?

J-B. dM. : - Nous avons trois mois de stock. Il y a 4000 palettes de stock en continu. Les commandes, on ne sait jamais les demandes. Elles passent par des négociants. Les gros chantiers, on les connaît, on anticipe. Mais pour les petits chantiers. . .

M. B. : - Vous fournissez à des distributeurs de matériaux ou directement à des entrepreneurs sur le chantier ?

J-B. dM. : - Des distributeurs. C'est eux qui regroupent les entrepreneurs.

M. B. : - Oui, ils viennent se servir chez eux, vous n'envoyez jamais des camions depuis ici jusqu'à des chantiers ?

J-B. dM. : - Si, mais c'est le distributeur qui facture. Nous, on n'a pas de compte, pas de comptoir, de bon de contact. . . On n'a pas de camion grue non plus, donc le distributeur vient ici, prend les camions, prend les palettes et puis part avec. Ils ont des grappins sur leurs camions.

M. B. : - Oui, c'est vrai que c'est un investissement en plus.

J-B. dM. : - Oui, et puis on vend partout, 60% en Belgique mais 40% à l'étranger. Ici, ce sont des linteaux qu'on fait venir. En béton armé.

M. B. : - Dans toutes les gammes d'épaisseur ?

J-B. dM. : - Oui.

M. B. : - C'est marrant comme il s'effrite fort, alors que pourtant il peut être utilisé comme bloc porteur ?



J-B. dM. : - Le bloc non. Le béton, oui. Le bloc est autoporteur, il ne se porte que lui-même et les enduits. Si tu tires dessus, en traction il n'y a rien, il y a beaucoup d'air dedans. En compression par contre tu peux y aller, tu peux marcher dessus, sauter dessus.

M. B. : - C'est ce qui fait aussi ses propriétés isolantes.

J-B. dM. : - Il a la résistance d'un sol, il résiste à 15 tonnes au mètre carré. C'est déjà pas mal, mais en traction il est plutôt à 5 tonnes au mètre carré.

J-B. dM. : - Nous voici maintenant dans la salle de formation. Tous les mois, on fait une formation en français et une en hollandais à destination notamment des auto-constructeurs, auto-rénovateurs. On montre aussi tout ce que l'on peut mettre dessus : les enduits... Comment on rend un mur porteur avec des colonnes en béton...

M. B. : - Donc il y a quand même des solutions de l'utiliser pour construire avec une structure en blocs de chanvre au moyen de béton armé. Les enduits ce n'est pas vous qui les développez ? Je sais qu'il y a des enduits à base de chaux.

J-B. dM. : - Non, ce n'est pas de la chaux, c'est de l'argile et là c'est du plâtre. Ici on montre tout ce que l'on peut faire.

M. B. : - Le matériau réagit comment au feu ?

J-B. dM. : - Il réagit comme une charpente en fait. Il ne l'entretient pas donc quand on éteint le feu, le feu s'arrête, c'est minéralisé.

M. B. : - Alors que le chanvre tout seul, s'il n'y avait pas de chaux dessus ?

J-B. dM. : - Il ne s'enflamme pas mais il brûle. On l'utilise aussi en cloison, de temps en temps pour le sol, sous chape.

M. B. : - Mais alors sous forme de blocs également ?

J-B. dM. : - Oui.

M. B. : - Ok, je pensais que c'était un procédé plus complexe. Il n'y a vraiment que la chaux, le chanvre, et c'est tout.

J-B. dM. : - Exactement.

M. B. : - J'ai quelques autres questions : dans le cadre de mon mémoire, le but est d'évaluer les méthodes de rénovation les plus écologiques pour une typologie de bâtiments construits entre 1945 et 1969 en Belgique. Je vais réaliser différents scénarios en incluant tout type de matériaux (polyuréthane, laine minérale, chanvre...)

J-B. dM. : - L'isolation est toujours par l'extérieur, jamais par l'intérieur ?

M. B. : - Vue cette typologie de bâtiment, elle n'a pas de valeur patrimoniale particulière, le plus simple est de faire une isolation par l'extérieur. Je sais que vous développez aussi des produits d'isolation par l'intérieur ?

J-B. dM. : - Nous faisons quasiment que de l'isolation l'intérieur.

M. B. : - Pour quelles raisons ? Pour le fait que si le matériau est exposé aux éléments, il résiste moins bien ?

J-B. dM. : - Non c'est plus complexe. Pour l'extérieur, il faut être certain que la façade soit d'aplomb, en général le plus simple est de coller des plaques de frigolite dessus avec un enduit dessus. Chez nous comme c'est de la maçonnerie, il faut prévoir une fondation. Ou alors une cornière métallique, il faut que le mur tienne. Donc par l'extérieur on sera plus cher que des solutions non-écologiques. Pour une isolation par l'extérieur écologique, tu ne trouveras à mon avis que le liège. Peut-être un peu de fibre de bois...

M. B. : - Ce que j'ai pour l'instant comme technique c'est une ossature sur l'extérieur dans laquelle on insuffle de la cellulose. On peut aussi mettre des matelas sous forme de laine de bois...

J-B. dM. : - C'est tout un boulot, il faut ajouter une fibre de bois pour couper les ponts thermiques...

M. B. : - Oui, donc j'ai comparé ces scénarios sur leur cycle de vie et également sur le coût total. Le but est d'essayer de trouver le meilleur optimum en termes de performance environnementale et de coût pour le propriétaire. Au final c'est le principal frein à la rénovation, le coût. Donc si je contacte des entreprises, c'est surtout pour avoir des informations sur le cycle de vie de leurs produits, pour avoir la description des matières premières, d'où viennent t'elles, etc...

J-B. dM. : - L'analyse du cycle de vie nous l'avons fait. Elle est sur notre site internet. C'est Sylvie Cronenber et Angélique Léonard qui l'ont réalisé, elles sont spécialistes du cycle de vie. M. B. : - Elles travaillent à l'université de sciences appliquées ?

J-B. dM. : - Oui en chimie. Elles ont toutes les données environnementales dans leur ordinateur car c'est elles qui les ont faites. Sur le site internet, il y a le résumé, le CO2, l'eutrophisation... Et pour chaque étape, production, mise en œuvre, mise en déchets, etc. Il y a un tableau téléchargeable

facilement. Pour ce que tu expliques avec l'ossature bois, c'est une solution qui n'est jamais appliquée car tu imagines remettre une ossature bois, insuffler, mettre un panneau, mettre un enduit. . .

M. B. : - Il y a deux jours j'étais chez ISocell, ils m'ont clairement conseillé cette solution. Je vais évaluer le coût par ailleurs.

J-B. dM. : - On a fait un chantier comme ça. Il y a des gens qui mettent une cornière métallique en dessous. On a un catalogue de produits, c'est les documents essentiels pour comprendre le chanvre. Je te laisse le guide de pose, il y a beaucoup d'informations sur les enduits. Ça, c'est les trois documents à connaître par cœur pour comprendre tout ce qu'on peut faire en blocs de chanvres. Par exemple ici, pour l'isolation par l'extérieur, ils isolent trois murs, mais le mur de façade. Ils ne savent pas l'isoler par l'extérieur car il n'y a pas de place, parce-que je crois que la rue est juste ici.

M. B. : - Mon cas d'étude c'est vraiment une maison avec quatre façades au milieu d'un terrain. Il n'y aura pas ce problème. Pour une nouvelle construction vous ferez surtout le système que vous avez développé ?

J-B. dM. : - Oui c'est plus facile, soit une structure bois, béton, ou acier, les trois sont possibles. On met cette cornière ici en bas de mur, en dessous on remet un isolant avec la plinthe puis le bloc sur le mur. Soit on met un enduit, un bardage bois ou une brique collée, comme tu l'as vu. En terme esthétique, le bloc de chanvre s'adapte à tout, c'est un des gros avantages. Sur le panneau fibre de bois tu ne peux pas mettre une brique, tu es obligé de mettre un enduit, siliconé pour l'étanchéité à l'eau car ce sont des produits qui gonflent. Ici on n'est pas sur un produit qui gonfle donc on peut se permettre de tout mettre. Au niveau des baies on met un linteau. M. B. : - Et vous avez une fixation dans la maçonnerie ?

J-B. dM. : - On fixe de temps en temps dans la maçonnerie, exactement.

M. B. : - Et l'ancrage après si je veux mettre un bardage sur le bloc ?

J-B. dM. : - On sait se fixer directement au bloc, c'est facile. Ici il y a pas mal d'informations sur comment poser le bloc, comment fixer un bardage. Il y a vraiment tous le côté pratique, tous les conseils. Pour des baies plus grandes que la taille des linteaux, qui est de 3 mètres, on passe avec des équerres et linteaux qui sont ici.

M. B. : - Dans le cas d'une rénovation, quelle est l'épaisseur de blocs nécessaire pour respecter la réglementation ?

J-B. dM. : - Cela dépend de la réglementation. Si c'est de la PEB c'est 30cm. S'il ne faut pas de PEB, c'est du 15cm ou du 20cm.

M. B. : - La valeur lambda c'est quoi ?

J-B. dM. : - C'est 0,071.

M. B. : - Pour de la maçonnerie c'est bon mais c'est quand-même le double d'un isolant classique. Cela fait des largeurs de baies qui sont importantes, des murs bien épais...

J-B. dM. : - La PEB c'est souvent pour les nouvelles constructions ou pour les grosses transformations. Mais en rénovation, souvent t'u n'as pas de PEB, juste des primes en fonction des R. Avec un R de 2 je crois que c'est un bloc de 15cm, donc avec un bloc de 15cm, ils ont déjà une prime. Pour la PEB, il faut des blocs de 30 cm. M. B. : - Ok. Vous m'avez dit que vous avez fait réaliser l'analyse de cycle de vie donc par l'université. Au niveau d'autres certifications, mon professeur a participé à développer un outil qui s'appelle TOTEM. Il est intéressé de rencontrer un certain nombre d'entreprises pour savoir si elles ont réalisé une EPD « Environnement Product Declaration ». C'est votre cas ?

J-B. dM. : - On l'a fait mais on va le refaire. L'EPD c'est une manière de formaliser les résultats. Mais on n'est toujours pas dans la liste dit EPD parce que ça ne se développe pas.

M. B. : - Oui j'ai consulté l'autre jour, maintenant y en a neuf pour toute la Belgique.

J-B. dM. : - Il y en avait trois en début d'année, six il y a deux mois. TOTEM, on est dedans mais ils se sont complètement plantés. Ils ont mis des lambdas de 0,074 je crois, je ne sais pas pourquoi. Ils n'ont pas vraiment de vision long terme, pour moi, ils fonctionnent par petites étapes. Avec Sylvie Cronenber et Angélique Léonard tu pourrais avoir davantage d'informations. Et le tableau est déjà complet.

M. B. : - Est-ce que vous détaillez un petit votre site internet les matières premières. Par exemple le chanvre, comment est-il produit ? Ou c'est juste des valeurs brutes comme ça ?

J-B. dM. : - Nous on ne produit pas le chanvre. On a consulté nos fournisseurs et on a récupéré leur ACV à eux. Mais évidemment tout n'est pas dedans parce qu'on doit garder quand même des choses un peu secrètes. Le chanvre vient de France, je crois qu'on a récupéré leur ACV. Notre fournisseur de chaux aussi, on a récupéré leur ACV. Après on a analysé ce qu'on a consommé en huile, en électricité, en mazout, enfin tout. Puis on a estimé une distance de chantier moyen. On a pris le cas le plus défavorable, on a estimé qu'en fin de vie on jetait tout dans un centre d'enfouissement sans recyclage, alors que ça pourrait être recyclé. Notre ACV il est super bon, il a un bilan CO2 très négatif.

M. B. : - Avec un matériau biosourcé qui assure le captage du CO2.

J-B. dM. : - En mégawatts on consomme 10 machines à laver en production, en équivalent de puissance. Donc ce n'est pas grand-chose, on ne chauffe pas. Donc pas sûr qu'il faille se casser la tête sur la fin de vie.

M. B. : - De façon générale de ce que j'ai vu, ce n'est pas la fin de vie qui est la plus impactante, en tous cas pour le dégagement de CO<sub>2</sub>. Après si vos blocs allaient en centre d'enfouissement, ils se composteraient, et libèreraient du CO<sub>2</sub>. C'est simplement la balance de ce qu'il a capté pendant sa croissance.

J-B. dM. : - Je pense que ce sera un combat pour l'UE de voir ce qui pollue le moins.

M. B. : - Par rapport au coût de votre produit, il coûte environ combien ?

J-B. dM. : - C'est en moyenne 200€/m<sup>3</sup>, les petites épaisseurs sont un peu plus chères, les grosses un peu moins. On a des listes de prix publiques produit par produit.

M. B. : - Si je choisis ce produit là dans un des scénarios, j'ai réalisé tout un modèle 3D, et donc je vais isoler par l'extérieur et calculer les quantités pour avoir le coût. Quel est le coût de la pose ?

J-B. dM. : - Environ 30€/m<sup>2</sup>, sans enduit. L'enduit extérieur c'est 60€/m<sup>2</sup> pour un enduit minéral.

M. B. : - Votre clientèle c'est donc uniquement des distributeurs. Que pensez-vous du marché ces dernières années, ça se développe beaucoup, c'est une niche ?

J-B. dM. : - L'écologie c'est vraiment entre 1 et 2% du marché. Le marché du bâtiment n'est pas écologique pour un sous. On se bat comme des acharnés pour prendre un peu de marché. Les gens ont peu d'argent pour se payer une maison d'architecte donc tout part vers le promoteur. C'est un outil financier, ils ne construisent pas des maisons pour faire plaisir aux gens. Le bâtiment ne va pas dans le sens de l'écologie même si l'environnement essaie de le pousser à aller dans ce sens-là.

M. B. : - Du coup les entrepreneurs ou les personnes qui achètent votre produit, c'est pour ce caractère écologique ?

J-B. dM. : - Les entrepreneurs n'ont pas beaucoup de pouvoir de décision. Nous, notre démarchage commercial se fait auprès d'un décideur, quel qu'il soit. Si l'entrepreneur est celui qui dit moi je fais ça comme ça et pas autrement, alors il est décideur, mais dans nos métiers c'est souvent le client qui décide. Si le client dit à l'architecte « je veux une maison en blocs de chanvre, débrouille toi » alors l'architecte nous contacte. De temps en temps, (davantage en Wallonie qu'en Flandres) en Wallonie on a environ 15 architectes qui sont des écolos convaincus. Ces architectes disent à leurs clients : « si tu viens chez moi, c'est pour construire en chanvre, en paille, ou en bois. »

M. B. : - Oui je travaille chez Jean-Marie Delhay à Liège.

J-B. dM. : - Il est pro-paille. Il a posé un petit peu de blocs de chanvre mais très peu.

M. B. : - Il a son système avec la paille, il a trouvé un système un peu à la chaîne.

J-B. dM. : - Des comme lui, il y en a une quinzaine en Wallonie, en Flandres, 3 ou 4. Dans ce cadre-là, l'architecte est le décideur. Mais souvent la volonté vient du particulier, et comme ça, on arrivera jamais à atteindre 15 ou 20% du marché.

M. B. : - Votre stratégie de communication se tourne t'elle vers ces particuliers notamment ? Avec une promotion dans des médias grand public ?

J-B. dM. : - Oui c'est un peu ça. Hormis des architectes comme JMD (Jean-Marie Delhaye ) qui veulent faire du paille chanvre, etc, les autres font en fonction du client, qui souhaite le moins cher possible. Donc on communique avec le particulier. Nos clients ont souvent les moyens, ce sont des médecins, des ingénieurs, des architectes. On a beaucoup de clients qui viennent du secteur de la construction. Des gens qui construisent pour d'autres comme des cochons et qui construisent pour eux une belle maison. Ce projet là c'est pour un électricien. Celui-là pour un gérant qui possède deux magasins de négoce. . . . Beaucoup de chantiers ce sont des gens de la construction qui savent très bien que c'est comme ça qu'il faut construire, mais qui n'arrivent pas à l'imposer à leurs clients. Ils savent très bien qu'ils vivront mieux là-dedans que dans une boîte hermétique. Mais leurs clients ne sont pas prêts à payer des baraques pareilles. Donc nous on va vers le particulier pour construire de belles baraques. C'est malheureux mais c'est comme ça. Les promoteurs construisent des maisons de cette taille-là dans laquelle ils mettent 9 habitations. . . On reste confiné dans une niche.

M. B. : - Pour des gens qui sont prêts à payer plus ?

J-B. dM. : - Ou à payer plus tard, à plus long terme, en deux fois. . . Le client parfois se saigne pas mal, ils construisent le gros œuvre, vivent dedans, et quand ils ont un peu d'argent ils achètent un peu d'argile et le posent. Ou ils mettent moins d'électricité, moins de gadgets. Ils réfléchissent différemment je pense, mais effectivement ils payent plus chers. Ils empruntent sur plus long terme. Je connais des clients qui rénovent progressivement, pièce par pièce. Ils étalent l'investissement sur le plus long terme.

M. B. : - Vos produits sont utilisés principalement dans le résidentiel mais également dans le tertiaire ?

J-B. dM. : - C'est très léger mais on commence à toucher des petites écoles. Des cloisons dans une école pour l'acoustique à Charleroi. Le public commence à s'y mettre un peu. C'est uniquement lié à des volontés personnelles. A l'intercommunal de Liège, parmi les gens qui conseillent les communes, par exemple. Il y a ponctuellement dans le public quelques personnes très acharnées qui travaillent à faire évoluer la mentalité. Mais c'est très compliqué. On fait pas mal de maisons sociales. Le bâtiment tertiaire, c'est souvent juste un investissement financier, il n'y a pas de valeur patrimoniale.

M. B. : - Alors que pour vous, les bâtiments à valeur patrimoniale c'est une de vos cibles car vous pouvez isoler par l'intérieur ?

J-B. dM. : - On fait quasiment que ça. Ici à Bruxelles, le chantier qu'on a commencé est de rénover toute la cité Voltaire, soit 3200m<sup>2</sup> de logement. Tout ce qui est patrimonial on est à fond dedans. On est en train de rénover à Molenbeck, par l'intérieur, on fait des maisons cités. On est prescrit car on est les seuls capables d'isoler et de maintenir les planchers en bois, le contreventement. . . On est hyper fort là-dedans. En fait c'est le seul produit qui fait éponge dans le bâtiment sans se dégrader. On isole par l'intérieur sans avoir des problèmes de moisissures en dessous des planchers.

M. B. : - Il n'a pas de capacité de pare-vapeur ?

J-B. dM. : - C'est l'enduit qui joue ce rôle, pas de plastique. C'est une technique traditionnelle, que les gens aiment bien, tout en étant absorbante, régulante, acoustique... C'est un bon piège à son. Dans le secteur patrimonial on est bien implanté, dès que les gens nous connaissent ils savent qu'ils doivent mettre notre produit.

M. B. : - Si vous deviez rénover un bâtiment avec vos produits, quelles seraient les avantages de votre produit (coût, propriété mécanique, thermique, résistance à l'humidité, au feu, facilité de mise en œuvre) ?

J-B. dM. : - Je dirai qu'on est le meilleur dans des maisons avec des murs respirant avec des planchers en bois, des charpentes en bois, des toitures qui touchent le mur, dans la rénovation par l'intérieure. C'est une solution garantie qui va fonctionner et qui n'est pas trop compliqué ni trop technologique à mettre en œuvre. Donc la simplicité et la seule qui fonctionne. Un autre produit nécessite une étanchéité, une membrane autocollante, des percements. Ici, c'est mettre des éponges contre le bâtiment. Il y aura de la condensation, on ne pourra pas l'empêcher, mais l'éponge va l'absorber puis l'aération en été va la dégager.

M. B. : - Il n'y a pas de risque particulier de cas de pourrissement au milieu de la paroi ?

J-B. dM. : - Le point de rosé se fait dans le bloc, le bloc varie, il passe de 8% d'humidité à 25%, ce qui entraîne un surstockage. Mais le matériau déstock l'humidité, il peut il y avoir une inondation partielle mais une fois géré, le matériau sèche puis retrouve ses propriétés. Maintenant si on a une casse, on peut toujours découper dedans, remplacer le bloc, c'est simple d'utilisation. On ne met pas de frein vapeur, c'est l'enduit qui fait frein-vapeur donc pas de plastique qui entoure la maison, cela change beaucoup je trouve.

M. B. : - C'est un poste que les gens peuvent faire en autoconstruction ?

J-B. dM. : - Oui les gens aiment bien faire ça, les mains dans l'argile. . . Voici une plaque, il n'y a pas de résonance. On peut se fixer dedans, il y a pleins d'avantages, pas de risques de moisissure si c'est bien fait. Il faut imaginer que ça va être comme une éponge partout où il peut il y avoir de l'humidité.

M. B. : - Comment gérez-vous les ponts thermiques liés au plancher comme c'est une isolation par l'intérieure ?

J-B. dM. : - On passe à travers les planchers, il faut démonter la planche contre le mur. Lorsque c'est des planchers poutrelle-hourdis on est obligé de l'arrêter et il y aura des ponts thermiques. Mais si tu isolés en PU, il y aura de la condensation, tandis qu'en chanvre elle sera absorbée et diffusée.

M. B. : - Vous parliez de la mise en œuvre facile, combien d'artisans sont nécessaires pour une rénovation ?

J-B. dM. : - Deux ou trois ouvriers : un qui fait les découpes puis un maçon. Si les volumes sont importants c'est bien d'être trois. Une équipe de deux pose 15m<sup>2</sup> /jour. C'est 5 blocs/m<sup>2</sup> tu peux compter 10 minutes par bloc.

M. B. : - C'est comme de la maçonnerie classique ?

J-B. dM. : - Oui

M. B. : - Ma dernière question : dans mon cas d'étude, quelles solutions préconisez-vous pour rénover et améliorer les performances d'une maison des années 60. Sans intérêt patrimonial, avec une toiture non isolée, un mur de 10cm de brique, une coulisse ventilée, un bloc béton. Si je dois utiliser votre produit que me conseillez-vous ?

J-B. dM. : - J'enlèverai la brique et j'ajouterai le bloc contre le mur béton en extérieur directement. On peut refaire un enduit ou coller une brique dessus mais il faudra refaire une fondation pour la brique. En fait les blocs de chanvres sont comme des briques, en chanvre. Historiquement on appelle bloc de chanvre car c'est les personnes qui l'ont créé. C'est issu du marché français, ils appellent ça des parpaings. En Belgique on appelle bloc ce qui porte et brique ce qui ne porte pas. Donc nous on fait des briques de chanvre. En France, le chanvre existe depuis 1986, le bloc depuis 2000. On a pris le marketing français et on l'a amené en Belgique. Ici c'est une brique de chanvre, techniquement. Dans ce projet la brique est esthétique et ne sert pas la structure. Ici si on ne change pas la toiture on peut mettre seulement des blocs de 20cm, avec une planche de rive pour l'eau.

M. B. : - On peut mettre des blocs de 20cm ou 30cm sans modifier la fondation ?

J-B. dM. : - Pour un bloc de 30cm il faut compter 2/3 de la fondation. Ici il manque 3cm, tu peux mettre une équerre sur la fondation, mais pour un bloc de 30cm c'est un peu léger.

M. B. : - Il faut en mettre en continue ?

J-B. dM. : - Tous les 60cm. C'est pour empêcher de basculer, ce n'est pas pour porter.

M. B. : - Pour l'isolation des toitures, qu'est-ce que vous utilisez fréquemment ?

J-B. dM. : - On ne fait rien de ce qui est en pente



M. B. : - Sans mettre votre produit, quels matériaux se combinerai au mieux avec les blocs de chaux chanvre ?

J-B. dM. : - Cellulose, laine de bois... l'idée est de remplacer la toiture ?

M. B. : - Pas nécessairement, le paramètre principal d'une rénovation étant le cout si on peut l'éviter c'est mieux.

J-B. dM. : - Alors tu peux combiner isolation extérieure et dans les combles ajouter un bloc de chanvre pour faire la jonction avec l'isolation de la toiture et éviter le pont thermique. Ce n'est pas le plus économique. Mais c'est des détails que l'architecte doit prévoir.

M. B. : - Donc pas de restriction pour mettre en œuvre ce produit ?

J-B. dM. : - Ce produit est hyper résilient, tant qu'il n'y a pas de charges structurelles dessus. Jamais fonctionner avec des chevilles sur le produit, toujours des vis directement dans le bloc ou des scellements chimiques. Si l'étanchéité est bien pensée, que le bloc ne reprend aucune charge structurelle, c'est très rare d'avoir des problèmes. Si on a un doute, on met un treillis dans l'enduit pour ne pas avoir de fissures. Mais c'est le chanvre est un produit résilient, comme la paille.

M. B. : - Merci pour vos conseils

## 1.8 Entretien 3 - GRAMMITHERM SA - Représenté par Florian GROSJEAN

Cette interview est réalisée le lundi 15 juillet 2020, à l'usine de l'entreprise GRAMMITHERM SA à Sambreville. Sont présents Monsieur Florian GROSJEAN, Monsieur Christian ROGEMAN et moi-même.

F. G. : - Tout ce qui est sac de jute pour le café, le cacao etc... ils nous broient tout ça et ici on a la fibre de jute. Ensuite ici il y a l'herbe, directement qu'on utilise. C'est tout un réseau, là c'est un réseau en Belgique et Pays-Bas nos fournisseurs et ils ont un partenariat, c'est des territoires appartenant à l'état, ils ont des subsides pour faucher les terres. C'est des zones relativement propres, natura 2000 par exemple pour des fauchages tardifs.

M. B. : - La provenance reste relativement proche du coup ?

F. G. : - Oui ça reste relativement proche. Nous ce qu'il nous faut pour le process, la fabrication, on doit avoir un pourcentage d'humidité compris entre 8% et 13%.

M. B. : - Donc vous devez la faire sécher un bon moment ?

F. G. : - Nos producteurs font directement le séchage sur leur lieu de production. Ils font tout le processus de tamisage, de séchage, de réduction des fibres. Par exemple ceci, ça ce n'est pas bon. C'est un matériau qui n'est pas encore défibré. Il nous faut vraiment la fibre réduite à quelques millimètres. Sinon pour les panneaux ce n'est pas l'idéal pour faire un matériau final.

Là ce sont des ballots qu'on a reçus récemment. En fait c'est du polyester, on utilise 8% dans le produit final, il sert de liant pour vraiment lier l'ensemble et avoir quelque chose d'homogène au niveau des panneaux. M. B. : - Donc ça c'est les trois composants ?

F. G. : - Oui le principal c'est l'herbe, 70%, puis ensuite la jute et au final le polyester. La plus petite partie c'est le polyester. Il y a justement des clients qui sont de plus en plus intéressés pour que notre produit soit... car ici le polyester est le seul ingrédient de notre recette qui n'est pas 100% écologique et recyclable. Alors on tend vers une fibre qui s'appelle une fibre PLA. C'est un polymère d'amidon de maïs, qui lui se dégrade après environ 60 jours sous certaines conditions. Donc il est vraiment écologique et à ce moment on pourra être à 100% écologique.

M. B. : - Et que permettent de faire ces fibres là en plus du polyester et de la toile de jute par rapport à l'herbe de la prairie ?

F. G. : - Le polyester permet de lier l'ensemble sinon on a un rendu qui n'est pas très consistant et donc pour avoir des dimensions standardisées on est obligé d'utiliser un liant. Donc ici on va tendre vers un liant d'origine naturelle. Et c'est vraiment ça qui lie la jute et l'herbe.

Donc ici c'est la fin de la ligne de fabrication, on va remonter tout au début.

M. B. : - D'habitude vous êtes en production continue ?

F. G. : - Oui on tend vers ça, maintenant, surtout avec le COVID-19, ça a commencé à s'expandre un peu plus et à se développer. Nous ça nous a vraiment coupé net. Pendant un mois on a totalement arrêté la production. Et c'est ici que les commandes ou les nouveaux clients ont commencé à se manifester en Belgique ou même à l'étranger, il y a beaucoup de marché qui sont intéressés par notre produit. Donc ici c'est simple on a la jute qui est là, on a un contrôle au niveau des sacs de jute car il arrive des fois que des morceaux ne soient pas bien défibrés ou même parfois des corps étrangers. Donc on a un contrôle visuel qui se fait. Là c'est le polyester. Et alors l'herbe qu'on injecte ici. Il y a un pesage automatique qui se fait dans les machines ici.

M. B. : - Pour qualifier le mélange ?

F. G. : - Oui c'est ça. Donc le dosage automatique se fait entre les trois composants puis le mélange se fait automatiquement. Je vous montrerai à la fin de la ligne de production tout ce qui est chutes etc.. des panneaux puisque évidemment des panneaux il y a une partie qui n'est pas directement divisible. Les chutes sont réinjectées au niveau du début de la ligne. Comme ça tout est recyclé, il n'y a pas de déchets. Donc ici on a différents systèmes pour faire le mélange et tout homogène. Et ensuite on injecte tout au début ici. Donc le mélange se fait ici et alors c'est ici qu'on règle l'épaisseur des panneaux. Ici par exemple on est sur du 240mm ce matin. Donc le matelas commence à se former. On a la suite qui arrive juste ici, la fin de la production. Certains de nos clients demandent un voile au-dessous de nos panneaux. C'est le voile noir qu'on voit ici. Alors on l'applique simplement sur notre panneau, c'est thermocollant.

M. B. : - Donc vous devez quand même les cuire, les façonner, les compacter sous forme de matelas ?

F. G. : - Non cela se fait directement dans le four, on a une aspiration qui aspire les particules les plus fines. Ça permet d'avoir un compactage. Ici c'est tout le four, ça chauffe, ça dépend de la taille de l'épaisseur des panneaux mais c'est de l'ordre de 4 à 5 minutes par mètres. Pour les grosses épaisseurs c'est plus long évidemment car il faut plus de temps de chauffe. C'est vraiment un matériau qui cuit à cœur. Pour les températures c'est de l'ordre de 160°C et 170°C.

M. B. : - La feuille thermocollante dont vous me parliez c'est pour des aspects d'étanchéité ?

F. G. : - Oui c'est ça, certain client apprécie le fait qu'il n'y ai pas... Certains se plaignent de petites chutes d'herbe, mais bon c'est des panneaux à base d'herbe donc voilà... Mais c'est marginal et limité par rapport à notre production. Ici on arrive à la sortie du four, ensuite ici on fait un contrôle qualité. Si la cuisson est à cœur, c'est au feeling avec la nappe de produit qui sort et le contrôle de l'épaisseur. Ensuite les scies circulaires pour faire directement les découpes. Nos panneaux c'est 120 cm de long sur 60cm de large, c'est la gamme standard. Je vais vous montrer quand les cuissons ne sont pas à cœur ce que ça donne. Par exemple ici on a certaines chutes. En fait quand le matériau n'est pas cuit à cœur, ce n'est pas très homogène. C'est un matériau qui n'est pas cuit au cœur alors que tandis qu'ici on le voit directement c'est beaucoup mieux. Et donc là on voit vraiment le polyester en blanc qui lie l'ensemble entre la jute et l'herbe.

M. B. : - Donc dans le four c'est le polyester qui fond et qui agglutine les fibres ensembles ?

F. G. : - Exactement

M. B. : - On dirai un peu du foin.

F. G. : - Oui c'est vrai. Ce qui impressionne souvent les gens c'est la résistance au feu car notre herbe est directement traitée chez nos fournisseurs. C'est un produit qu'ils appliquent contre le feu. On fait souvent des tests via des laboratoires indépendants et vraiment le feu se résorbe, il ne se propage pas, c'est vraiment très limité. Donc on a un très bon produit pour ça. Donc ici les panneaux sont coupés, ensuite ils arrivent sur les tapis roulants et selon les épaisseurs des panneaux, ils sont mis par 4 ou 5 selon les emballages. Ils sont emballés dans la machine juste ici et puis mis sur palettes juste à côté. On travaille ici sur... On a d'abord diversifié, on a trois fournisseurs d'herbe différents. Au début c'était compliqué pour eux de comprendre nos exigences en termes de qualité de fibre, de constance dans la durée au niveau des différents lots qu'ils nous livrent. Parfois on avait des variations assez importantes. Notre but vraiment est de n'avoir qu'un seul fournisseur d'herbe pour être sûre. Pour nos panneaux, la qualité de l'herbe est primordiale. C'est ce qu'on essaye de faire passer à nos fournisseurs. En général nos fournisseurs, c'est vraiment un contrat exclusif avec nous car nous sommes les seuls à faire ce produit.

M. B. : - Ils n'ont pas d'autres clients à qui ils vendent de l'herbe ? Quel est le profil de vos fournisseurs ? Des agriculteurs ?

F. G. : - En général ce sont des entreprises de transformation du bois, de la biomasse en général. Comme ils font du bois pour de la bioénergie, pour produire de l'électricité, ils ont une petite partie pour nous. Ils collaborent avec des agriculteurs qui sont partenaires avec eux pour récolter les herbes et obtenir le fini que l'on veut. Je vais vous donner une brochure et un échantillon... C'est vraiment notre produit final « tip top »

M. B. : - Mon travail se base sur un autre travail qui a cherché à évaluer une série de typologie de bâtiments précis en Belgique, donc des bâtiments qui datent d'une certaine époque, qui ont été construit d'une certaine façon. Mon cas d'étude se porte sur les bâtiments construits entre 1945 et 1969. A une époque où l'on n'isolait pas ou très mal. Je suis à la recherche de différentes façons de rénover ce bâtiment pour améliorer ses performances énergétiques. J'ai donc été voir une entreprise de cellulose, de béton de chanvre... j'essaye de me renseigner sur ce qui existe pour ensuite faire des scénarios à comparer.

F. G. : - Par rapport à nous, vu qu'on a 88% de notre matière première qui sont produite dans un rayon de 250km, on a le label « biosourcé » de la région wallonne. Ce qui fait que pour les rénovations des bâtiments, la région wallonne octroie des primes pour les particuliers.

M. B. : - Des primes supplémentaires parce qu'il y a le label « biosourcé » ? Donc des primes pour la rénovation et en plus des primes supplémentaires car il y a le label « biosourcé » ?

F. G. : - Oui c'est cela. C'est vraiment un tremplin par rapport à notre produit pour les gens qui rénovent. C'est certain que le fait d'avoir un produit comme le nôtre, c'est bien qu'on soit mis en avant par la région wallonne. Par rapport à d'autres composés dans d'autres panneaux, on se différencie et dans le bon sens du terme par rapport à la situation actuelle. Comme je vous disais pour l'herbe nos producteurs sont de Belgique et Pays-Bas. Pour le polyester c'est en France car il n'y en a pas en Belgique. Pour la jute c'est également un producteur en Flandre qui la transforme. Donc pour la matière première c'est vraiment top.

M. B. : - Les fibres de polyester sont issues du recyclage ou elles sont produites ?

F. G. : - Elles sont produites, ce n'est pas issu du recyclage, c'est pour cela qu'on aimerait tendre vers une autre fibre. C'est nos valeurs écologiques que l'on souhaite faire continuer et vendre. C'est notre objectif. Les phases de test étaient sur le polyester car l'on était sûr d'avoir un produit homogène, conforme et qui tient dans la durée. Maintenant la fibre qui est là, nous avons déjà fait des tests qui sont concluants. On va tendre vers ça à l'avenir. Nos clients aux Pays-Bas veulent avoir un produit 100% issu d'un élevage 100% naturel et je pense que de plus en plus de clients y seront intéressés. Pour l'exportation, on essaye de ne pas exporter « au bout du monde ». On fait vraiment les pays limitrophes. La Belgique principalement mais les pays limitrophes aussi. Notre objectif n'est pas que des camions parcourent 5000km pour vendre notre produit. Ce n'est pas notre philosophie. Si jamais on continue à s'expandre, on pourra s'étendre et avoir d'autres sites de production. Mais ce n'est pas notre objectif d'aller au USA par exemples.

M. B. : - Mais si j'ai bien compris vous êtes un peu une franchise de la marque GRAMMITHERM en Belgique.

F. G. : - Oui c'est ça.

M. B. : - Vous avez acheté le brevet pour produire sous le même nom mais l'équipe n'est pas issue de l'entreprise ?

F. G. : - En fait, tout ce qui a été recherche et développement, construction du produit GRAMMI-THERM a été en Suisse. Notre patron a été dès le début avec eux. Il a racheté le brevet pour avoir l'exclusivité par rapport au produit.

M. B. : - En Belgique ou dans l'absolue ?

F. G. : - En Belgique car notre production est en Belgique. Mais ce sera amener aussi à ce que ce soit à l'international au niveau de GRAMMITHERM. Mais c'est une technologie Suisse à la base.

M. B. : - C'est le seul produit que vous développé ici ?

F. G. : - Oui et en fonction des densités (on est à 35kg à 40kg du m<sup>3</sup>) et vue que nos panneaux ont une bonne résistance acoustique, on produit avec une certaine densité pour des fournisseurs à 80kg/m<sup>3</sup> car ils recherchent pour différents usages type protection acoustique. Mais le plus gros de notre production c'est entre 35 et 40kg/m<sup>3</sup>.

M. B. : - Vous n'en produisez pas en vrac ?

F. G. : - Non, nous faisons juste des panneaux comme je vous ai montré. Pour les dimensions on produit de 45mm à 240mm.

M. B. : - C'est fait pour être appliquer entre des montants en bois d'une ossature ?

F. G. : - Oui aussi bien dans les murs que dans les toitures.

M. B. : - Vous devez avoir une grande consommation d'énergie ici quand même ?

F. G. : - Oui il y a le four, la ligne est stoppée le temps de midi, mais l'idéal pour ne pas avoir de pic d'électricité c'est de produire en continue pendant 7h pour avoir une consommation moindre. Mais ça consomme. Ici on va être en travaux pendant une à deux semaines donc la production va être à l'arrêt. On va transformer une partie de la tuyauterie pour avoir plus d'aspiration au niveau du four. On a une aspiration pour toutes les poussières et c'est dans un but de confort de pose pour les ouvriers directement sur chantier. Afin qu'ils ai un produit avec moins de perte d'éléments. Ce n'est pas dramatique ce qu'il y a pour le moment mais bon. On essaye d'être au maximum à l'écoute de notre client et c'est ce problème qui ressortait de certains d'entre eux. Pour nous c'est important d'être en lien avec nos fournisseurs, en étroite collaboration aussi avec nos clients. On a envie d'avoir un produit qui correspond à leurs attentes. C'est pour cela qu'on est énormément à leur écoute.

M. B. : - Vous produisez combien environ par jour en volume ?

F. G. : - Cela dépend des épaisseurs. Mais je pense que l'on est à 15 palettes par jours, voire plus, plutôt une vingtaine. Mais pour la surface que cela représente cela dépend des panneaux.

M. B. : - Il y a déjà 2m3/ palette pour l'instant ?

F. G. : - Oui. Comme on voit sur la fin de la production, c'est la fin de la nappe, donc ça, c'est inutilisable on ne sait pas faire de panneau avec. C'est donc renvoyé et réinjecté au début. Comme ce qui est mis sur le côté, c'est les début et fin de nappe. Ou bien les panneaux lorsqu'ils ne sont pas cuits à cœur. C'est donc stocké ici temporairement et mes collègues les réinjecte directement au tout début. Donc il n'y a pas de perte. C'est un cycle sans fin.

M. B. : - Quel est le cout que vous demandez ?

F. G. : - Le prix au m2 est entre 5€ et 7€ , je ne sais plus exactement.

M. B. : - C'est facile à mettre en œuvre sur le chantier, il faut combien de personnes ?

F. G. : - Oui, une à deux personnes suffisent.

M. B. : - Je m'y intéresse car je dois réaliser en parallèle du cycle de vie, un coût de l'entièreté du cycle de vie. Pour ce que le client aura à payer au final (avec la pose...) Afin de mettre les deux en parallèle pour essayer de trouver un optimum dans le cadre de la rénovation, entre le matériau le plus écologique possible et le plus abordable.

F. G. : - Nous ici pour tout ce qui est contrôle qualité on est en partenariat avec des laboratoires pour le contrôle feu, la résistance aux attaques fongiques... donc nous collaborons avec eux. A termes nous aimerions être indépendant. Mais c'est le début. On s'est lancé ici en décembre. Il faut le temps que tout se mette en place.

M. B. : - Vous devez nettoyer l'usine à chaque fois car il y a des projections ?

F. G. : - Oui il y a beaucoup de poussière qui s'accumule. Donc on le fait pour le confort de travail, c'est beaucoup mieux.

- Est-ce que vous fournissez directement les entrepreneurs en panneau d'herbe, notamment sur des chantiers ?

- Pour le moment non. Mais dans la région c'est possible que dans le futur nous livrions nous-même.

- Dans les entreprises que j'ai visité précédemment, ils étaient proactifs pour former les entrepreneurs aux spécificités de leur produit (la pose...) pour le développer auprès de ceux qui vont décider sur chantier. Car c'est l'entrepreneur en concertation avec l'architecte qui va décider avec le client de quel matériau à mettre en œuvre. Avez-vous cette démarche ?

- Oui justement on est en train de développer une brochure pour toutes les personnes du métier et du milieu de la construction pour les spécificités sur les poses (dans les murs ou toitures), les différents matériaux à associer avec, les temps de résistance... Notre matériau est résistant, il peut tenir dans la durée 50 ans.

- Que se passe t'il après 50 ans ?

- On ne peut plus assurer la résistance thermique mais le matériau en lui-même ne change pas. Mais pour assurer les résistance thermiques et acoustique, au-delà de 50 ans, nous ne pouvons pas le faire.

- Il n'y a pas de raison que cela décroisse à partir de 50 ans ?

- Non, c'est juste les tests qui ne peuvent pas avancer des résultats au-delà de 60 ans.

- En fin de vie, que deviennent ces panneaux ? Ils peuvent être composté, ils doivent être mis en décharge, du fait de la présence des fibres en polystyrène ?

- Pour le recyclage en lui-même je ne sais, mais c'est pour cela qu'on essaye d'avoir une autre fibre que le polyester pour que dans des conditions de température et d'humidité, le produit pourra être composté en 60 jours à 100%. Mais aujourd'hui avec le polyester, ce n'est pas possible.

- Oui c'est vrai que vu l'aspect du produit il serait bien de pouvoir le composter en fin de vie.

- Oui et même pour les retardateurs de flammes que nos fournisseurs utilisent, de base ce sont des produits chimiques mais on essaye de tendre vers des produits plus respectueux de l'environnement et qui se dégradent plus facilement.

M. B. : - J'ai déjà pas mal d'informations concernant le cycle de vie et fdes (fiche déclaration environnemental et sanitaire)

C. R. : - Il faut bien faire la différence entre le fdes comme les nôtre qui sont des impacts produits et les grandes fdes faites par les ingénieurs en bureau, des groupe St Gobain par exemple, qui font le calcul d'évitement. Le calcul d'évitement, quand vous regardez la laine de verre, prend en considération l'avantage d'avoir une maison non isolé vs une maison non isolé. Donc ils tronquent tout calcul. Moi je fais une FDES sur le produit GRAMMITHERM, or calcul évitement. Donc quand on est en bilan carbone négatif, c'est le produit qui est le bilan carbone négatif, je n'ai pas besoin de remettre le calcul d'évitement.



M. B. : - Ok je comprends. Parmi les questions que je souhaite vous poser, connaissez-vous l'outil TOTEM ?

C. R. : - Oui c'est la base des données environnementales

M. B. : - Oui des déclarations EPD ( Environnemental Product Déclaration), donc vous les FDES rentrent bien dans cette catégorie ?

C. R. : - La FDES de GRAMMITHERM est une fiche de données environnementales et sanitaires faite en France et donc c'est le document qui vous a été communiqué, elle va avant fin juillet, elle sera sur la base « INIES » qui est la base française. Donc l'équivalent en Belgique est la base TOTEM. Évidemment les deux bases ne sont pas les mêmes, il y a trois paramètres différents que l'on a pas. Mais nous, officiellement fin juillet on sera sur la base INIES (avec le document que je vous ai donné). Et la base TOTEM on y sera, car on a un an pour y être puisqu'on a le label « produit biosourcé » et que l'obtention de ce label nous oblige à être sur la base TOTEM dans les 12 mois qui viennent. Donc nous feront les calculs pour les trois paramètres différents, que la base TOTEM a mis en plus. De toute façon, toutes ces bases (TOTEM, INIES...), sont des bases de données avec les éléments de référence financés par les industriels... En effet chaque fois qu'on dépose un produit sur une base type TOTEM, nous devons payer. Donc aujourd'hui on a le FDES qui a été faite pour l'analyse des cycles de vie (qui avait déjà été faite en Suisse). On publie sur la base INIES en juillet 2020 et on utilisera le calcul du simulateur de données de France pour en extraire les trois données supplémentaires, les faire vérifier, et les publier sur la base TOTEM. Il est important dans ces bases de données de comparer avec la manière cradle to cradle car aujourd'hui tous les produits n'ont pas leurs analyses selon le mêmes paramètres (et tirent leur produit à leur avantage).

M. B. : - Selon vous quelles sont les paramètres les plus influents dans le choix d'un isolant et de la technique de mise en œuvre et par rapport au produit que vous avez développé, quels serai les avantages ( coût, propriétés mécaniques, thermique, résistance à l'humidité, au feu... ) ?

C. R. : - Il y a beaucoup d'isolants sur le marché, il n'y a pas d'isolant parfait. Il faut donc adapter les types d'isolant au type de bâtiments correspondant. Nous, nous sommes dans le biosourcé, nous avons donc des avantages types. Donc les raisons pour prendre un isolant biosourcé type GRAMMITHERM sont : Premièrement, un bon isolant généraliste, on n'a pas le meilleur lambda mais on a une efficacité thermique contre le froid et surtout contre le chaud. Un temps de déphasage, l'inertie, on contribue à ralentir le transfert de chaleur durant l'été. La densité, l'organisation des fibres et leur nature donnent un certain tampon. Deuxièmement, la régulation de l'humidité, comparé à une laine minérale qui cassent une fois qu'elles ont pris l'humidité, notre produit non. Le biosourcé se développe beaucoup dans les zones d'humidité. Un panneau de 100mm va prendre 4,6litres d'eau, il va l'absorber et le rejeter sans dégradation aucune. Je pense que c'est un vrai sujet aujourd'hui, la régulation de l'eau est importante pour le confort intérieur mais surtout aussi pour la durée de vie du matériau. Notre lambda reste efficace longtemps. Si vous devez avoir une isolation hyper pointue avec un lambda de 30 ou 32, vous ne prenez

pas du biosourcé, mais ce sera tout de suite du polyuréthane, de la laine minérale. Un isolant biosourcé en revanche aura de bonnes performances en chaud et en froids et ce pour 50 ans. Pour la pose, il n'est pas nécessaire d'avoir de masques ou des gants car il n'y a pas de toxicités. Je considère que la santé des poseurs, c'est important. Le troisième avantage est le bilan carbone, avec un bilan carbone négatif : l'herbe est la biomasse au cycle de reconstitution le plus court sur terre ( trois mois pour l'herbe, 50 ans pour un arbre). Il s'agit de culture qui ne sont pas planté à dessein. On fait du chanvre, tout ça c'est des cultures où de la biomasse est perdu, non valorisé, que l'on récupère. Donc on a un circuit de reconstitution court. On a un bilan carbone qui est bon, car on valorise toute la partie herbe. En résumé il faut bien choisir un isolant en fonction de son usage et de sa mise en œuvre.

Notre produit est plutôt utilisé en rénovation, dans le vieux bâti. Il peut s'agir de maisons ou de petit bâtiment public (un ou deux étages) avec un souci de faire des choix plutôt appliqués dans le temps et pour la planète. Selon l'usage, selon le type de bien, selon la situation géographique et en fonction de la sensibilité de la santé des poseurs et de l'impact positif planète, vous faite votre choix. Avec GRAMMITHERM, on a un cycle de production vertueux car l'herbe va capter du CO2 et la production n'est pas consommatrice d'énergie.

M. B. : - Vous parliez d'humidité, on peut se passer d'un pare-vapeur si on utilise votre isolant ?

C. R. : - Cela dépend, pas spécialement, ces membranes sont là aussi pour éviter les points de rosé. Si la condensation se forme et que les gouttelettes se forment dans le panneau, cela va le dégrader. C'est des panneaux qui ont une capacité à prendre de l'humidité mais qui ne doivent jamais être en contact direct. Il faut une membrane de protection au niveau toiture généralement et aussi en zones humides (salles de bain. . .). Les panneaux GRAMMITHERM sont comme les autres panneaux. C'est le panneau en lui-même qui va se comporter différemment par rapport à une laine minérale. Les règles de posent restent les mêmes (dont la membrane d'étanchéité, pare-vapeur).

M. B. : - Ma dernière question, je vais vous montrer mon cas d'étude pour avoir votre avis sur comment la rénover ? Comment s'y prendre avec votre produit ?

C. R. : - Déjà la première chose à faire est d'isoler la toiture, c'est 50% de déperdition dans une maison, donc s'il n'y a qu'une chose à faire c'est cela. Le GRAMMITHERM est le produit parfait pour l'isolation toiture et dans ce genre de maison, c'est du 100 m2 ?

M. B. : - 150 m2 environ.

C. R. : - OK donc c'est la première chose à faire. En extérieur, en ITE. . . vous gardez la maison comme ça tel quel ? En construction rien ne bouge ?

M. B. : - Non rien ne bouge, le but est de rénover l'entièreté de son enveloppe. Donc toiture, murs extérieurs, châssis pour correspondre à la réglementation PEB 2020 pour la rénovation.

C. R. : - Pour vous répondre franchement, GRAMMITHERM n'est pas un bon produit pour l'ITE. Après pour ré-isoler la maison il faut remettre une couche sur la brique. On ne peut pas mettre de crépis sur GRAMMITHERM. Sur la partie brique il faudra mettre une structure bois ou métal mais ici plutôt bois. Vous avez besoin d'un R de combien ?

M. B. : - 4 ou 5, il faut que je revérifie précisément la réglementation.

C. R. : - En France on est à un R de 6 minimum sous toiture, en mur c'est 3 ou 4. Donc pour être à 3 il faut 120mm d'épaisseur. Il faut donc mettre une structure bois sur l'extérieur puis remettre un bardage.

M. B. : - Ce que d'autres m'ont suggéré c'est d'enlever les briques pour gagner de l'épaisseur.

C. R. : - Oui c'est ce qu'il faut faire si on peut les enlever c'est bien. Puis venir sur le béton visser une structure bois, mettre 100mm ou 120mm et puis mettre un bardage soit bois soit terre-cuite pour avoir la même finition que l'existant, des bardeaux en terre cuite. Pour la perspiration de toute façon c'est du béton donc rien ne passe. C'est mal construit, on ne peut pas faire grand-chose.

M. B. : - Ce type de maison représente 23% du stock bâti en Belgique

C. R. : - Dans ce cas il y a des solutions maintenant, aux Pays-Bas, ENERGIE SPRONG, qui viennent avec une enveloppe toute faite pour rénover les maisons. Nous allons travailler avec eux pour qu'ils mettent notre produit dans leur complex. Donc ici si on isole sur place il faut démonter les briques, refaire une structure bois sur la façade avec un isolant GRAMMITHERM, bien mettre une membrane d'étanchéité, bien refermer les panneaux, puis une finition bardeaux en terre cuite. Mais déjà juste en isolant la toiture par l'intérieur on obtient plus de 50% en efficacité thermique. Donc vous ne bougez pas la maison, les propriétaires peuvent rester sur place.

M. B. : - Simplement en insérant entre les chevrons ?

C. R. : - Oui GRAMMITHERM directement, en les scotchant dessus. Sur de grandes maisons, la surface de l'enveloppe (mur) joue mais sur des petits formats comme ça... A la rigueur, moi je ferai le toit et l'isolation du côté Nord. Le reste on le laisse. Vous serez à 65%, 70% d'isolation efficace. Sans faire partir les propriétaires pour le temps des travaux. Cela ne reste que mon avis personnel.

M. B. : - Je dois pour me référer me mettre en accord avec la réglementation mais cette hypothèse peut être raisonnable.

C. R. : - Ou alors il existe des techniques d'isolation par l'extérieur type polyuréthane, je suis pas contre. A certain moment il faut savoir ce qu'on veut. Si on veut utiliser du biosourcé car sous toiture ce sera performant, vous allez régler l'humidité et que vous ne voulez pas casser les briques. Mettez des panneaux en PU, en mousse chimique dur, qui s'installent facilement mais qui sont assez cher.

M. B. : - Et remplir avec des billes de polystyrène la lame d'air ?

C. R. : - Non, il vaut mieux laisser la lame d'air ce sera plus efficace.

M. B. : - Plutôt que de remplir avec un isolant ?

C. R. : - Oui, la lame d'air est un excellent isolant. Donc il faut la laisser, pour la physique du bâtiment. C'est un flux d'air qui évite les reprises d'humidités. La maison est saine grâce à cela. Ce serait une grave erreur de la remplir. Les vieilles maisons résistent bien car il y a des déperditions naturelles. Il faut isoler mais il faut garder une circulation d'air sous la toiture, au niveau des murs. C'est la santé de la maison.

M. B. : - Ok, merci beaucoup pour cet entretien.