

INVESTISSEMENT

Danna Industrie : le pari de la rénovation énergétique innovante

Le projet européen Ifore, « Innover pour rénover » dans sa version française, fait peu parler de lui. Et pourtant, il pourrait constituer une véritable révolution en matière d'éco-rénovation thermique des logements anciens. Parmi ses promoteurs, une toute jeune entreprise de Noeux-les-Mines.

L'idée de départ, introduit Olivier Danna, a été comment développer une filière nouvelle de proximité pour répondre au problème de l'isolation de logements construits avec des techniques anciennes et défavorables et cela au coût le moins élevé ? Outre l'aspect recherche-développement et industrialisation, les partenaires - Pas-de-Calais Habitat et la faculté de sciences appliquées de Béthune pour ne citer que les principaux de ce côté-ci

du Channel -, ont également ajouté des exigences sociales : implication des locataires, recours (autant que possible) à des entreprises et ressources locales.

Des milliers de logements...

Partageant pleinement ces idées, évidemment conscient des enjeux (il est une des voix qui comptent à la Fédération française du bâtiment), Olivier Danna a dit "banco !" Et a investi plusieurs centaines de milliers d'euros et créé 6 emplois nets, avec le soutien de la Région et d'Artois Comm. dans le cadre des contrats de développement dont nous parlons régulièrement.

Un an et demi après le démarrage de la société, Olivier Danna affirme que les objectifs premiers d'Ifore sont atteints : "On divise par 4 la consommation d'énergie" et "le locataire, qui a changé ses habitudes pour que les économies perdurent, est content." Il reste toutefois à passer de la petite série expé-



Olivier Danna devant un caisson d'isolation nouvellement mis au point. Plusieurs milliers de logements pourraient en être habillés.

rimentale à la phase industrielle, sachant que 10 000 logements sur un parc total de 66 000 sont potentiellement concernés dans le Pas-de-Calais et le Kent. Pour l'heure, 52 logements sont en cours de rénovation à Outreau (la ville choisie avec Rushenden pour la mise en place du projet). Vingt-neuf autres suivront en novembre et une quinzaine en 2015... ■

(1) Menuiseries à triple vitrage dans lequel l'air se réchauffe naturellement de 8 à 10° avant d'être restitué dans le logement.

DANNA INDUSTRIE

ZI rue du Marais, Noeux-les-Mines,
(T) 03 21 64 81 01

EN BONNE PARTIE « MADE IN ARTOIS COMM »

Danna Industrie a conçu et assure le montage des modules complets d'isolation. Réalisés en bois, ces sur les murs extérieurs des logements, ces caissons contiennent l'isolant Méthisse© produit par Emmaüs-Le Relais dans son unité de Billy-Berclau (le Mag de décembre 2013) et intègrent des fenêtres dynamiques (1), réalisées à La Rochelle (Ridoret), et qui ont été développées au laboratoire de génie civil et géo-environnement (LGCgE) de la faculté des sciences appliquées de Béthune

CRITTM2A

Un coup de neuf pour la piste acoustique

Entre autres équipements, le centre de recherche, d'innovation technique et technologique en moteurs et



La formulation particulière mise en œuvre permet de donner un effet miroir à la piste.

acoustique automobiles (CRITTM2A), au pôle technologique de la Porte Nord, possède une piste d'essai de 900 m de long, permettant de réaliser des études sur les bruits produits par un véhicule. Partiellement dégradée, elle avait besoin d'une réhabilitation. Des travaux d'autant plus nécessaires qu'il convenait, aussi, de l'adapter à une nouvelle norme (ISO 10844 / 2014 pour les initiés).

Les travaux, menés à la mi-septembre par Artois Comm. (47 800 € hors taxes),

permettront du même coup le développement du département acoustique du centre d'essai. Sachant qu'il s'agira, pour les industriels de la filière automobile, "d'arriver une diminution de 4 décibels (dB) des bruits émis par leurs véhicules d'ici à 10 ans, informe Jérôme Bodelle, PD du CRITTM2A. C'est énorme. On est à la limite de ce qu'on peut faire au niveau de l'acoustique moteur. Même les véhicules hybrides ou électriques seront concernés car il faudra agir aussi sur les pneus voire les chaussées." ■

L'hebdo régional de référence de la construction

LaChronique

Nord-Pas de Calais / Picardie du BTP



S'ENGAGER POUR CHACUN
AGIR POUR TOUS



Le + syndical



N°
5109
26 juin 2014



Salariés - employeurs ensemble pour relancer le bâtiment



Pas-de-Calais Habitat innove
dans la rénovation énergétique

Ifore, lien transmanche du logement social



Un chantier entièrement propre car tout est préfabriqué en usine avant la pose qui se fait manuellement sans engins

En France et en Grande-Bretagne, deux bailleurs sociaux, deux universités mais aussi des habitants prouvent qu'en matière de rénovation et d'économie d'énergie, l'Entente cordiale n'est pas un vain mot.

Si le corps humain régule naturellement et automatiquement sa température, l'homme moderne a en revanche de très mauvaises habitudes héritées de l'époque de l'énergie bon marché. Qui donc regarde son thermomètre et mesure ses consommations ? Personne à vrai dire ! De ce constat est né le programme Ifore. De cela et d'un peu plus... Avec un budget de 6,2 millions

d'euros, financés à 50% par Interreg, de 2010 à 2014, Ifore est un programme de recherche franco-britannique, un programme européen associant deux bailleurs sociaux et deux universités mais aussi deux sites de logements sociaux, leurs habitants et leurs élus autour d'une rénovation axée sur l'économie d'énergie. Cette recherche de performances thermiques repose bien sûr sur des procédés techniques originaux, en l'espèce la fenêtre pariéto-dynamique, le mur trombe ou l'isolation avec des tissus de récupération. Elle s'appuie également sur la participation active des habitants. En Grande-Bretagne, les partenaires d'Ifore (Innovation for Renewal ou en français l'Innovation pour la rénovation) sont le bailleur Amicus Horizon dans la ville de



Jérôme Cappelle, responsable de la R&D de Pas-de-Calais Habitat, a été le maître d'œuvre de cette opération qui lui a permis de rencontrer chacun des habitants.

A OUTREAU, COMMENT INDUSTRIALISER LE SUR-MESURE ?

Ecrasée sous les bombes des Alliés avec sa voisine du Portel, en septembre 1943, Outreau, sise sur les hauteurs dominant le port de Boulogne-sur-Mer, a dû être entièrement reconstruite après la guerre. Banlieue ouvrière et prolétarienne, née de l'industrialisation et victime de la crise, reconstruite après la guerre, elle comporte un très grand nombre de logements sociaux. Pas-de-Calais Habitat possède à Outreau 1700 logements dont 300 maisons individuelles. Cent maisons de différents types, construites entre 1979 et 1985, ont été retenues pour l'fore, dont un ensemble situé entre les rues du Biez et Jean-Jaurès. Ces maisons sans étage et à combles non aménageables sous une toiture à faible pente, ont été construites, il y a trente ans, suivant un procédé de préfabrication alliant une armature métallique et un garnissage.

La faible hauteur empêchait de mettre en œuvre le mur trombe mais l'architecte Jean-Luc Collet, retenu par Pas-de-Calais Habitat a choisi la fenêtre pariéto-dynamique développée par l'université d'Artois pour que les maisons produisent passivement leur propre chauffage.

Cette fenêtre est composée de trois parois de verre. Par effet de tirage, elle absorbe l'air extérieur, lequel se réchauffe par effet de serre, avant de pénétrer dans le bâtiment. Bien sûr, il faut aider le tirage par une VMC.

Cas par cas

L'architecte a choisi une isolation par l'extérieur en tissu recyclé récupéré par l'association Le Relais. Ce tissu est pris en sandwich entre deux films plastique et pare-vapeur, dans un cadre en bois préfabriqué en atelier qu'il suffit de plaquer sur les façades en ayant eu soin de poser le long du rang de maison en pied de façade, une solive courante pour séparer l'isolation du sol. Entre cette solive et la terre, un isolant assure la rupture du pont thermique. Un joint joue le même rôle avec la façade.

Tout cela paraît simple hormis que, malgré la préfabrication initiale des maisonnettes, rien n'est droit ou régulier. Hors de niveaux et hors d'aplomb sont tellement nombreux que chaque élément d'isolation doit être réalisé sur mesure. « Nous avons réhabilité le métier de métreur » constate Jérôme Cappelle,



Les habitants sont devenus les promoteurs de la régulation de la consommation et ont été formés à l'usage de la tablette.

© Jean-Yves Mériau

responsable de la R&D à Pas-de-Calais Habitat qui supervise et met en œuvre ce chantier atypique.

Fenêtres pariéto-dynamiques

Jean-Luc Collet a mis au point la méthode sur une première maison prototype. Puis la méthode fut affinée sur une seconde avant que l'entreprise Danna Industrie ne se lançât dans la préfabrication à grande échelle. Chaque élément est réalisé en atelier et posé en quelques heures. Sur place le chantier est quasi invisible et sans déchets. L'isolation des combles est réalisée auparavant avec une intervention sans grand dérangement pour les occupants. Les nouvelles fenêtres sont posées par l'extérieur avec leurs caissons de volet, dans l'espace offert par l'épaisseur de l'isolant et les anciennes fenêtres démontées sans dommages pour la décoration intérieure. Le défi pour la R&D de Pas-de-Calais Habitat et pour Danna est de réussir à industrialiser ce procédé de sur-mesure.

Si les fenêtres pariéto-dynamiques permettent de faire entrer dans l'appartement, 20 KW/m² par an, si l'ensemble des travaux et des nouveaux comportements permettent d'économiser jusqu'à 60 % sur les factures des habitants, reste à rendre ce modèle viable économiquement car, pour l'heure, l'investissement est de 27 000 euros par logement et le but visé avec l'industrialisation de 20 000 euros voire 15 000 euros.

■ J.-Y. M.

Rushenden sur l'île de Sheppey à l'embouchure de la Tamise et l'université de Brighton. En France, on reste au bord de la mer avec Pas-de-Calais Habitat dans la ville d'Outreau et l'université d'Artois.

Coopération par delà le détroit

Les bailleurs sociaux ont partagé leurs expériences, leurs besoins, tandis que les chercheurs des universités travaillaient en commun sur une belle idée : faire des habitants les acteurs des économies d'énergie par l'apprentissage d'une nouvelle façon d'habiter son logement en gérant ses consommations pour que les travaux soient à la fois mieux compris et plus efficaces.

Bien sûr, ils ne furent pas laissés seuls mais accompagnés par de nouveaux médiateurs sociaux nommés Green doctor outre Manche et Ambassadeur de l'éner-

gie en Boulonnais. Ifore a permis aux habitants de traverser le détroit pour converser et faire connaissance, mais, in situ, d'apprendre comment fonctionne un logement et où et comment réduire sa consommation d'énergie avec des résultats spectaculaires. Le problème était de rendre visible les résultats obtenus en coupant les lumières de veille des appareils électriques, en mieux gérant son chauffage ou ses plaques de cuisson, en fermant la lumière des pièces où l'on ne se trouve pas, en modérant sa consommation d'eau.

A la paluche

On commença donc à la main en apprenant à remplir des tableaux. A Outreau, le contexte social a facilité la tâche de l'Ambassadeur. En effet, la population concernée habite des maisonnettes que chacun entretient comme s'il en était propriétaire.

La majorité des habitants sont des retraités avec des réflexes hérités de l'après-guerre ou même d'avant. On n'est pas dans le contexte du grand ensemble dépersonnalisé rongé par les mauvaises habitudes de la société de consommation.

Donc, il fut relativement facile de faire tenir des graphiques après que l'on ait pris l'habitude de regarder tourner les aiguilles des compteurs. Il fut un peu plus difficile, pour certains, de passer à la tablette numérique et dans le monde des capteurs qui ont envahi certaines habitations. Mais quelle satisfaction pour ceux qui ont adopté le système de voir des baisses significatives de leurs consommations, les factures diminuant de 600 à 400 euros ! Une satisfaction accrue par les résultats des nouvelles performances des logements après rénovation.

■ Jean-Yves Méreau

NOS
SERVICES
+

L'hebdo régional de référence de la construction
LaChronique
Nord-Pas de Calais / Picardie
du BTP

Soyez conforme à vos obligations
Gagnez du temps,
simplifiez-vous la vie !



Tous les INDISPENSABLES
Commandez, on s'occupe de tout !

- Conventions collectives Bâtiment, TP
- Affiches obligatoires
- Registres
- Trousses de secours...

Pour plus de renseignements et obtenir notre catalogue,
contactez : Annie Dorne - 03 20 66 26 80 - a.dorne@lachroniquebtp.com

Pas-de-Calais • 1,46 million d'hab.

Les habitants moteurs de la rénovation énergétique

La technique ne suffit pas à réduire la consommation d'énergie dans les logements, les habitants jouent un rôle clé. Mais leur accompagnement est incontournable. Deux équipes pluridisciplinaires, l'une française, l'autre anglaise, ont testé ce postulat à Outreau, ville de 14 500 habitants, située au sud de Boulogne-sur-Mer.

Denis François, locataire d'une maison individuelle du bailleur Pas-de-Calais Habitat à Outreau, exhibe la tablette numérique où est inscrit le relevé de ses consommations en électricité, en gaz et en eau : « Chaque lundi, je rentre les données et je contrôle ma consommation. Quand un robinet fuit ou que j'ai oublié d'éteindre une lumière, je le vois tout de suite », témoigne-t-il. Les usages des habitants représentent aujourd'hui le gros enjeu de tout programme de rénovation énergétique : les études montrent qu'un changement de pratique peut faire diminuer la consommation d'énergie d'un logement de 20% à 30%. Le programme Ifore (Innovation for Renewal ou l'innovation pour le renouveau), qui s'achèvera dans quelques mois, mené conjointement par la France et l'Angleterre, propose une méthode inédite en la matière.

Un projet transfrontalier

Tout est parti d'Angleterre, en 2009, où Mike MacEvoy, professeur d'architecture à l'université de Brighton, était à la recherche de partenaires français pour intégrer le programme de coopération transfrontalière Interreg : « Il m'a sollicitée et je me suis orientée vers Pas-de-Calais Habitat. Le bailleur a tout de suite été intéressé par le volet sur l'implication des habitants et l'opération a été lancée rapidement », se souvient Elisabeth Lécroart, aujourd'hui chargée de la communication du projet. Il a été fait appel à deux types de fonds européens pour conduire cette opération de rénovation thermique totalement innovante : menée des deux côtés de la Manche, elle prévoit un

partenariat entre les universités et les bailleurs, projette de tester des modèles techniques inédits et, bien sûr, donne le premier rôle aux habitants. « Les financements Interreg soutiennent les travaux de recherche et d'ingénierie à hauteur de 50%. Et, parallèlement, nous nous sommes tournés vers le fonds européen de développement régional (Feder), mais, à ce jour, nous n'avons pas encore reçu de réponse », précise Audrey Mayer, directrice de l'innovation à Pas-de-Calais Habitat. L'objectif est de réhabiliter 100 logements de chaque côté de la Manche.

Emplois non délocalisables

Côté français, le programme est lancé à Outreau, en partenariat avec l'université d'Artois : « Nous travaillions déjà avec les chercheurs puisque nous avons monté un groupe d'intérêt scientifique avec lequel nous collaborons. Dans ce projet, leur rôle a été d'expérimenter différents modèles de rénovation et de nous aider à choisir le meilleur d'entre eux », souligne Audrey Mayer. « Nous avons recueilli les données bâtiment par bâtiment afin de réaliser des simulations grâce à des logiciels conçus à cet effet. Les

OPÉRATEUR

Pas-de-Calais Habitat, direction de l'innovation.

PROJET

Programme Ifore : rénovation thermique de 100 logements à Outreau et accompagnement des locataires.

CONTACT

Audrey Mayer, directrice de l'innovation à Pas-de-Calais Habitat, email : audrey.mayer@pasdecalais-habitat.fr

ATOUTS

- Mise en place de deux équipes pluridisciplinaires des deux côtés de la Manche.
- Options testées via des logiciels.
- Choix de techniques innovantes.

LIMITE

Sans accompagnement, la motivation des habitants peut s'essouffler.

tests nous ont permis de sélectionner les techniques d'isolation les plus performantes et de comprendre la manière dont les habitants peuvent influencer sur la consommation d'énergie », a expliqué Pierre Tittlein, maître de conférences à la faculté des sciences appliquées de l'université d'Artois, lors de la présentation publique du bilan du programme, organisée en juin à Outreau. A la suite de la phase d'étude, deux techniques ont été choisies : l'installation de caissons isolants préfabriqués et les fenêtres pariéto-dynamiques (lire l'encadré ci-dessous). Le bailleur va au bout de sa logique en

Des produits novateurs

Les techniques retenues dans le cadre du projet Ifore sont innovantes. Les caissons isolants préfabriqués se présentent sous la forme d'une enveloppe thermique « prête à poser » : leur ossature en bois permet d'y intégrer le cadre de la fenêtre ainsi que les volets. Fabriqués en série chez Danna industrie (entreprise locale), ils se posent déjà montés sur les façades. Les fenêtres pariéto-dynamiques, quant à elles, sont élaborées selon un concept singulier et révolutionnaire : elles permettent de faire entrer l'air extérieur tout en évacuant l'air intérieur. Avec ce système, l'énergie naturelle extérieure est utilisée pour assurer une température stable dans les logements tout en les aérant. Ce fonctionnement, à l'opposé des normes prônées par la réglementation thermique 2012 qui stipule une stricte étanchéité, offre une isolation optimale et une moindre utilisation du chauffage.



A Outreau, des locataires notent leur consommation d'électricité sur des tablettes mises à leur disposition. Cette dynamique citoyenne augmente leur autonomie et fait baisser leur facture énergétique.

PAS-DE-CALAIS HABITAT

« faisant travailler Danna industrie, une entreprise locale qui embauche des personnes en réinsertion: « Mon but est de créer des emplois non délocalisables et de transférer mon savoir-faire aux artisans locaux », a exposé son directeur, Olivier Danna, lors de cette même journée.

Parallèlement aux solutions techniques, un dispositif a été mis en place pour accompagner les habitants dans la démarche. Un ambassadeur de l'énergie a été recruté, en s'inspirant des « green doctors » anglais. « Son rôle était double: il exposait le déroulement des travaux de rénovation aux habitants et leur expliquait les gestes à faire pour réduire leur consommation d'énergie », précise Jérôme Capelle, responsable de l'innovation à Pas-de-Calais Habitat. Et, pour mobiliser les locataires et inciter aux échanges, une association de locataires, « Outreure », a été créée: « Nous avons reçu des cours d'initiation à l'anglais et nous sommes allés en Angleterre, à Rushenden (dans le Kent), où nous avons visité des logements. Nous essayons de motiver les autres habitants du quartier pour les encourager à changer leurs habitudes, mais ce n'est pas toujours

facile », témoigne l'une des bénévoles. Les locataires ont été invités à mesurer leur consommation en enregistrant leurs données dans des tablettes numériques mises à leur disposition. Certains se sont pris au jeu et se donnent pour objectif de faire baisser un peu plus la courbe de leur consommation. Mais, surtout, ce recueil de données rend concrets leurs efforts et renseigne les chercheurs de l'université sur l'impact de la méthodologie mise en place.

Formation des gardiens

Aujourd'hui, bientôt quatre ans après l'ouverture du programme, l'heure est au bilan. Christophe Beslay, sociologue, a été chargé de faire le point sur l'opération au cours de la journée organisée, le 3 juin dernier, à Outreau: « Du point de vue des habitants, le bilan est très positif: ils n'utilisent que très peu leur chauffage et peuvent suivre leur consommation d'énergie. Une relation de confiance a été nouée avec le bailleur. Par contre, il reste difficile d'enrôler les plus réticents. Au niveau financier, les impacts ne sont pas évidents à chiffrer mais on peut dire que les consommations ont baissé

Succès côté anglais

A Rushenden (dans le Kent), le programme est également un succès. Les habitants, plus habitués à s'impliquer dans la vie civile, sont de véritables moteurs et les « green doctors » jouent un rôle pédagogique. Les techniques développées en France les ont inspirés pour la réhabilitation des logements.

d'un tiers à 50%. Enfin, un accompagnement reste nécessaire: il existe un véritable risque d'essoufflement car, comme le programme touche à sa fin, l'ambassadeur de l'énergie s'est retiré. »

L'objectif des 100 logements va en effet bientôt être atteint et le programme Ifore va alors se terminer. Que va devenir le bel élan créé entre les différents partenaires et les habitants? Certains locataires ne cachent pas leur scepticisme et s'interrogent sur leur capacité à rester motivés. Le bailleur, quant à lui, reste résolument optimiste et compte sur les gardiens pour prendre le relais: « L'ambassadeur de l'énergie a été embauché, il est devenu agent de proximité, et l'ensemble des gardiens du parc va être formé aux économies d'énergie afin de maintenir un lien permanent avec les habitants », souligne Jérôme Capelle.

Pas-de-Calais Habitat se prépare désormais à l'industrialisation du process. « Plus on rénove de logements, plus le coût est réduit », annonce Audrey Mayer. Un nouveau lot de 200 logements va être ciblé, puis 4000 logements devraient être rénovés sur cinq ans. *Catherine Le Gall*

Outreau magazine

N°17 - Juin 2014

100 logements rénovés

**Participez
aux comités de quartier**

**TV Outreau :
le site se développe**

IFORE :

un programme de rénovation européen avec Pas-de-Calais Habitat



Saviez-vous qu'Outreau est un terrain d'expérimentation européen ? Un programme sur quatre ans de réhabilitation durable du logement social s'achève cette année, *IFORE*, initié par Pas-de-Calais Habitat et Amicus Horizon (côté britannique), sous la houlette d'Audrey Mayer, directrice du projet, et Albert Barbier, responsable de l'agence Côte d'Opale de Pas-de-Calais Habitat. 100 logements sont concernés à Outreau (et 100 logements à Rushenden), dont 52 rue du Biez, utilisant des innovations techniques. Résultat ? Une diminution par 3 de la consommation d'énergie, ce qui est important pour des logements sociaux. Pour ce faire, un programme de recherche a été réalisé avec la Faculté des Sciences Appliquées de Béthune. Il a d'abord fallu créer un prototype de coffrage isolant pour la façade et mettre des sondes. Lorsque cela s'est avéré efficace, le prototype a été industrialisé. Les nouvelles fenêtres sont spéciales : dites pariéto-dynamiques, avec un vitrage qui chauffe l'air. Pour Pas-de-Calais Habitat, il était important de faire compren-

dre les travaux aux habitants, d'autant qu'ils ont été réalisés dans des logements habités, ce qui ne facilite les choses pour personne. Aussi a-t-on associé les locataires à cette opération, et mis en place des échanges : les Anglais sont venus à Outreau et inversement, à tel point que le collectif des Outrelois y a pris goût, devenant un peu les ambassadeurs de ce projet financé par l'Europe. Cette année, Pas-de-Calais Habitat a aidé le collectif à se constituer en association, afin de voler ensuite de ses propres ailes. C'est ainsi qu'est né *Outrifor*.

Cette opération comprend également un volet insertion, avec Habitat Actif et l'entreprise Danna.

La page se tournera à la fin de l'année 2014, en ce qui concerne la rue du Biez. Rue Georges Bracque, un autre prototype est à l'étude, adapté à un autre type de façade. Pas-de-Calais Habitat pourra dorénavant utiliser ce système sur d'autres logements individuels. Et l'association *Outrifor* poursuivra ses échanges...

Quand IFORE donne naissance à OUTRIFORE



Les "Outriforais" sont d'abord des Outrelois et fiers de l'être. Mais des Outrelois qui ont bénéficié d'un programme européen sans lequel Pas-de-Calais Habitat n'aurait pu réaliser des travaux d'une telle envergure financière. Ici, une journée de fête en mai 2014 dans le cadre du "joli mois de l'Europe". Les membres de l'association, présidés par Denis François, ont invité Mme la députée-maire, Thérèse Guilbert à les rejoindre, ainsi que Sébastien Chochois 1^{er} adjoint et plusieurs membres du conseil municipal.



Ce coffrage ci-dessus, est une innovation, que l'on adapte à chaque type de façade.



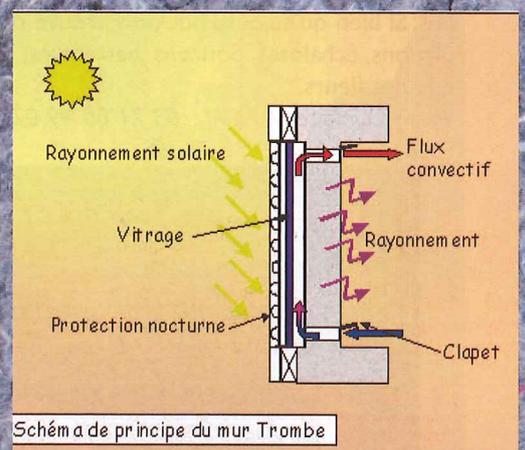
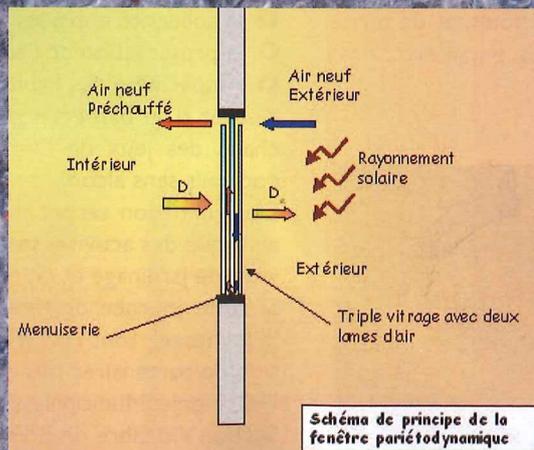
Un bardage sera ensuite posé sur l'isolation.



Insufflation d'isolant dans les combles, pose de fenêtre pariéto-dynamiques, mur trombe, sans oublier la pose d'une membrane isolante au niveau des soubassements... Autant d'innovations, d'où le nom IFORE : «innover en rénovant»



La matière utilisée pour l'isolation des façades est fabriquée à base de tissus recyclés.



Outreau magazine

N°17 - Juin 2014

100 logements rénovés

**Participez
aux comités de quartier**

**TV Outreau :
le site se développe**

IFORE :

un programme de rénovation européen avec Pas-de-Calais Habitat



Saviez-vous qu'Outreau est un terrain d'expérimentation européen ? Un programme sur quatre ans de réhabilitation durable du logement social s'achève cette année, *IFORE*, initié par Pas-de-Calais Habitat et Amicus Horizon (côté britannique), sous la houlette d'Audrey Mayer, directrice du projet, et Albert Barbier, responsable de l'agence Côte d'Opale de Pas-de-Calais Habitat. 100 logements sont concernés à Outreau (et 100 logements à Rushenden), dont 52 rue du Biez, utilisant des innovations techniques. Résultat ? Une diminution par 3 de la consommation d'énergie, ce qui est important pour des logements sociaux. Pour ce faire, un programme de recherche a été réalisé avec la Faculté des Sciences Appliquées de Béthune. Il a d'abord fallu créer un prototype de coffrage isolant pour la façade et mettre des sondes. Lorsque cela s'est avéré efficace, le prototype a été industrialisé. Les nouvelles fenêtres sont spéciales : dites pariéto-dynamiques, avec un vitrage qui chauffe l'air. Pour Pas-de-Calais Habitat, il était important de faire compren-

dre les travaux aux habitants, d'autant qu'ils ont été réalisés dans des logements habités, ce qui ne facilite les choses pour personne. Aussi a-t-on associé les locataires à cette opération, et mis en place des échanges : les Anglais sont venus à Outreau et inversement, à tel point que le collectif des Outrelois y a pris goût, devenant un peu les ambassadeurs de ce projet financé par l'Europe. Cette année, Pas-de-Calais Habitat a aidé le collectif à se constituer en association, afin de voler ensuite de ses propres ailes. C'est ainsi qu'est né *Outrifor*.

Cette opération comprend également un volet insertion, avec Habitat Actif et l'entreprise Danna.

La page se tournera à la fin de l'année 2014, en ce qui concerne la rue du Biez. Rue Georges Bracque, un autre prototype est à l'étude, adapté à un autre type de façade. Pas-de-Calais Habitat pourra dorénavant utiliser ce système sur d'autres logements individuels. Et l'association *Outrifor* poursuivra ses échanges...

Quand IFORE donne naissance à OUTRIFORE



Les "Outriforais" sont d'abord des Outrelois et fiers de l'être. Mais des Outrelois qui ont bénéficié d'un programme européen sans lequel Pas-de-Calais Habitat n'aurait pu réaliser des travaux d'une telle envergure financière. Ici, une journée de fête en mai 2014 dans le cadre du "joli mois de l'Europe". Les membres de l'association, présidés par Denis François, ont invité Mme la députée-maire, Thérèse Guilbert à les rejoindre, ainsi que Sébastien Chochois 1^{er} adjoint et plusieurs membres du conseil municipal.



Ce coffrage ci-dessus, est une innovation, que l'on adapte à chaque type de façade.



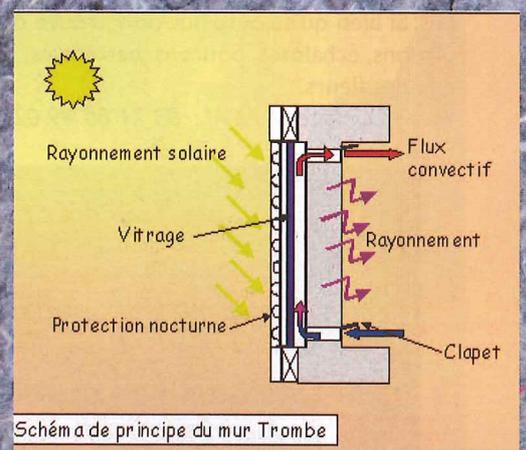
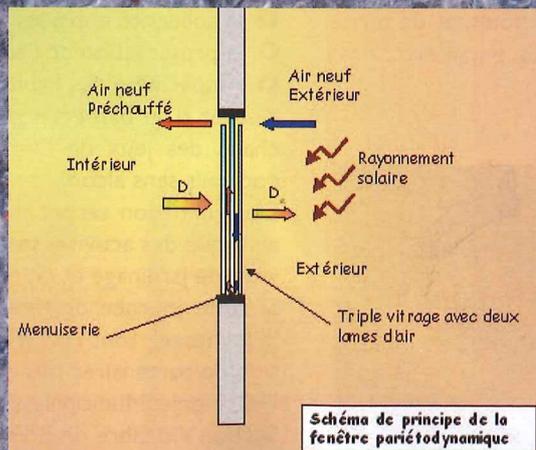
Un bardage sera ensuite posé sur l'isolation.



Insufflation d'isolant dans les combles, pose de fenêtre pariéto-dynamiques, mur trombe, sans oublier la pose d'une membrane isolante au niveau des soubassements... Autant d'innovations, d'où le nom IFORE : «innover en rénovant»



La matière utilisée pour l'isolation des façades est fabriquée à base de tissus recyclés.



(●●●) architecte : Chambaud) : l'utilisation de la ventilation à double flux décentralisée. Les caissons (de la taille d'une armoire à pharmacie) sont posés en façade, côté intérieur : un appareil pour deux pièces (une sèche et une humide). L'air neuf traverse l'isolant, puis le mur de façade, passe par l'échangeur, avant d'être insufflé dans la pièce sèche – l'air vicié qui réchauffe l'air entrant ayant été récupéré dans la pièce humide, lorsque celle-ci est aveugle, grâce à un soffite. «Ce type de matériel décentralisé commence à se trouver en France [notamment le fabricant allemand GLT, ndlr]. Les filtres peuvent être changés, soit par les locataires – l'opération est très simple – soit sous la responsabilité du bailleur, par exemple à l'occasion d'un relevé de compteur d'eau chaude ou froide», indique l'ingénieur thermicien. Les possibilités existent, donc, mais leur mise en œuvre dépend aussi des capacités locales à se mobiliser pour innover. Ainsi, témoigne encore Thierry Rieser : «Pour l'opération à Chalon-sur-Saône, nous n'avons pas trouvé d'entreprise structurée pour réaliser à bas coût des panneaux préfabriqués en usine pour l'ITE. Nous avons donc opté pour une ossature bois montée sur place, qui porte l'isolant». Les loggias de la Semidep à Bondy, ont, elles, suivi un long parcours : les panneaux en mélèze massif contrecollés ont été fabriqués en Allemagne et les loggias ont été montées à Bordeaux (HB Distribution), puis transportées par camions à Bondy. «Nous n'avons pas été très performants sur le plan "carbone", assume l'architecte. En effet, ce sont les lois du marché qui ont primé. J'avais proposé à l'entreprise de constituer un atelier de préfabrication sur place, mais ça n'a pas été possible.»

Murs Trombe-Michel et fenêtres pariéto-dynamiques

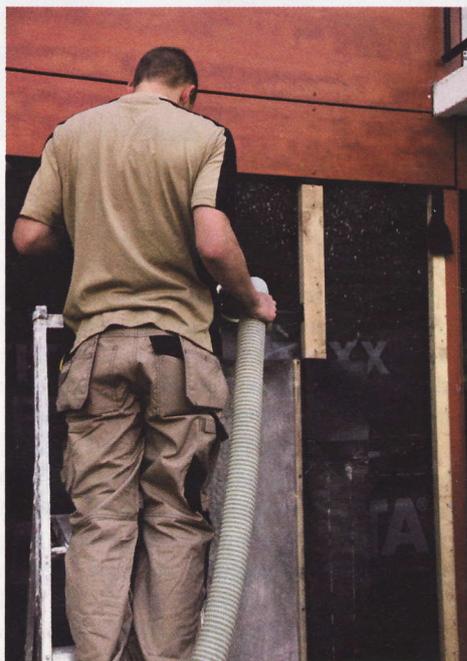
Pour Jean-Luc Collet, architecte à Valenciennes (59), qui a mis en œuvre dans un chantier (neuf) des panneaux préfabriqués à hauteur d'étage à double ou triple niveau, les modules doivent aussi pouvoir être réalisés «par le charpentier du coin». «Il n'y a pas de difficulté technique qui ne puisse être résolue dans les détails de conception, assure-t-il. Pour que, sur place, les modules puissent se monter comme un Meccano, notre principe est de dessiner les détails à l'échelle 1 en accord avec l'outil du charpentier.»

Chez Pas-de-Calais Habitat, la participation à un projet Interreg franco-britannique (Ifore), qui va permettre de mettre en œuvre à grande échelle – 100 logements sociaux individuels de ce côté-ci de la Manche, 200 au total – des systèmes



La résidence Maréchal-Leclerc (25 logements), située à Bourgoin-Jallieu (38), a utilisé pour la première fois en France des conduits posés à l'extérieur. Ici, avant la pose de l'isolant, on distingue les conduits parfois ronds, parfois oblongs, ainsi que l'alimentation en gaz pour la chaufferie en toiture (conduit jaune).

innovants pour la rénovation, va aussi nécessiter l'implication d'entreprises locales, aussi bien pour les matériaux (l'isolant pressenti est réalisé à partir de textiles recyclés par une entreprise du Nord), que pour les solutions techniques : «Nous reprenons des composants bioclimatiques dont le principe est ancien – murs solaires ou fenêtres pariéto-dynamiques – et nous recherchons leur reproductibilité pour pouvoir les déployer à grande échelle, avec des coûts modiques



Démonstration d'insufflation d'ouate de cellulose sous bardage pour une isolation par l'extérieur de la Résidence du Clos Jacquet à Auffay (Habitat 76) : une première en logement collectif. Cette technique a fait l'objet d'une procédure de Pass'Innovation.

et une mise en œuvre facile, explique Bertrand d'Agaro, responsable R&D Énergie et enveloppe du bâtiment. Nous allons donc chercher des entreprises aptes à s'investir pour élaborer des solutions techniques».

Ainsi, le module indépendant de mur Trombe, mis au point par le Laboratoire génie civil et géo-environnement de l'université d'Artois (59), est conçu pour s'insérer, «comme une porte-fenêtre», dans l'épaisseur même de la façade. Il sera mis en place sur des bâtiments du début des années 80, dont l'ancienne isolation par l'extérieur à la mousse phénolique sera retirée pour lui laisser place. L'utilisation des fenêtres pariéto-dynamiques est également prévue dans le projet, dont les travaux débutent au premier semestre 2012.

Simple à mettre en œuvre, ce type de composant dit «bioclimatique» pourrait ainsi être remis à l'honneur sous une forme industrialisée. Les fenêtres pariéto-dynamiques brevetées par Jacques Paziard sont utilisées dans la proposition Reha de Jean-Luc Collet (BET : Cardonnel). Pour assurer le débit de ventilation réglementaire en toutes circonstances, elles sont couplées à un système de VNA (Ventilation naturelle assistée) par injection d'air soufflé dans les conduits shunts récupérés pour l'extraction. En plus d'éviter l'installation d'une VMC à double flux, «lorsqu'elles sont orientées au sud, ces fenêtres fonctionnent comme des radiateurs, explique Jean-Luc Collet : elles évitent donc l'effet de paroi froide et représentent un gain de surface habitable en hiver, car l'occupant n'a pas le réflexe de s'en éloigner». □ E.L.

Outreau Une expérimentation pour une rénovation durable



La première tranche de rénovations a concerné cinquante maisons de plain-pied.

Associant universitaires, bailleurs sociaux, entreprises et associations de locataires, le projet franco-britannique Ifore vise à atteindre une meilleure efficacité énergétique des logements sociaux. Au programme : fenêtres pariéto-dynamiques, murs Trombe et implication des locataires.

Quatre ans après avoir débuté, le projet Ifore pour la rénovation thermique durable en logement social rend ses premiers résultats. Il a été mené en parallèle à Outreau, dans le Pas-de-Calais et à Rushenden, au Royaume-Uni, et financé en partie par des fonds Feder dans le cadre du programme européen de coopération transfrontalière Interreg. A l'occasion de ce projet, des techniques innovantes ont été testées par des universitaires : d'un côté, par le pôle de sciences appliquées de l'université d'Artois, déjà engagé depuis plusieurs années dans la mise au point de murs Trombe préfabriqués. De l'autre, par l'école d'architecture et de design de l'université de Brighton, dont un des axes de travail était la fenêtre pa-

riéto-dynamique. Des architectes et bureaux d'études ont aussi été associés au projet pour la partie opérationnelle. Ainsi, en raison de leur expertise en la matière, en France se sont aussi impliqués l'architecte Jean-Luc Collet et Jacques Paziard, un inventeur qui a beaucoup travaillé sur les fenêtres pariéto-dynamiques.

Fenêtres pariéto-dynamiques

A Outreau, le programme de rénovation "test" comprend trois tranches, pour une centaine de maisons rénovées au total. Pour la première et la deuxième tranche, la rénovation s'est concentrée sur la mise en place d'une isolation par l'extérieur et de fenêtres pariéto-dynamiques.

Ces dernières sont composées d'un triple vitrage. L'air circule entre les lames de verre grâce à des ouvertures ménagées de part et d'autre de la fenêtre, en haut de la menuiserie. L'entrée d'air est assurée par une légère mise en dépression du logement, par ventilation naturelle, éventuellement assistée. « L'efficacité du système repose principalement sur la récupération des déperditions thermiques par l'air neuf de la ventilation qui traverse les fenêtres », précise Stéphane Lassue, professeur à l'Université d'Artois (62). Pour que cela fonctionne, il est préférable d'avoir une circulation d'air à très faible vitesse dans la fenêtre. Dans les logements de plain-pied de la première tranche de rénovation à Outreau, il a fallu installer une ven-

tilation mécanique. Dans les logements à deux étages qui forment la seconde tranche de l'opération d'Outreau, une ventilation naturelle assistée sera suffisante pour assurer la circulation d'air.

« Avec les fenêtres dynamiques, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe est très importante : il faut que l'air passe par la fenêtre et non pas par d'autres voies », ajoute le chercheur.

Caissons d'isolation préfabriqués

Une isolation par l'extérieur a donc été plébiscitée. Pour cela, des caissons préfabriqués ont été mis au point. De dimensions modestes, afin de faciliter leur transport et leur montage, ces caissons de bois remplis de métisse (matériau à base de textile recyclé) sont fabriqués dans une entreprise de menuiserie partenaire. La société Ridoret a dans un premier

temps intégré le système pariéto-dynamique Paziard dans une menuiserie "classique PVC". Danna Industrie a ensuite pris le relais, intégrant la fenêtre Ridoret de type Paziard dans un bloc en ossature bois pré-industrialisé, en usine. « Cela assure la meilleure étanchéité possible », assure Stéphane Lassue.

Sur les fenêtres de trois maisons "prototypes" sont installés des capteurs de température, de pression, de débit, de CO₂ et d'humidité. Les premières mesures ont notamment fourni un résultat intéressant : le coefficient de transmission thermique Ug de ces fenêtres est d'environ 0,2 W/m².K, alors que des triples vitrages performants atteignent généralement 0,6 W/m².K. Alliées à l'isolation, ces fenêtres apportent des économies de chauffage importantes. Sur une maison prototype, « la consommation est passée de

250 kWh/m²/an à près de 55 kWh/m²/an. L'isolation acoustique a aussi été beaucoup améliorée, à la grande satisfaction des habitants », indique Jérôme Capelle, responsable innovation de Pas-de-Calais Habitat. C'est ce bailleur social, qui gère près de 40 000 logements dans la région, qui a été à l'origine du programme Ifore. Au milieu des années 2000, il avait déjà été partenaire de l'Université d'Artois pour tester des murs Trombe sur des logements dans la ville de Croisilles, une expérimentation qui se poursuit à Outreau dans le cadre d'Ifore.

Profiter de l'effet de serre

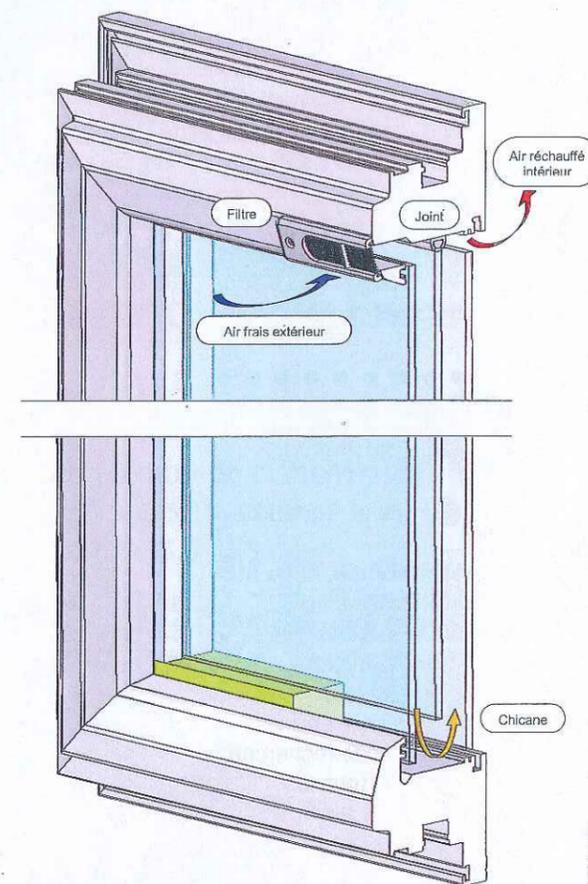
Quel est le principe du mur Trombe ? Un vitrage est placé à l'extérieur du bâtiment, devant un mur orienté au soleil, afin de créer un effet de serre. Le mur s'échauffe, la chaleur est transmise vers l'intérieur



Avant d'être posées, les fenêtres pariéto-dynamiques ont été testées en laboratoire.

Fenêtre pariéto-dynamique

(sans parclose intérieure)



Le principe de fonctionnement d'une fenêtre pariéto-dynamique.



© Pas-de-Calais Habitat

Les caissons d'isolation en bois, emplis de métisse, ont été préfabriqués en usine.

par conduction. Contrairement aux murs Trombe traditionnels qui chauffent l'air en le faisant circuler entre le mur et le vitrage, les chercheurs de l'université d'Artois préfèrent la solution consistant à ne pas ventiler la lame d'air extérieure. Après transmission par le mur, l'apport calorifique est récupéré avec un certain déphasage¹, par convection dans une lame d'air ventilée délimitée par le mur stockeur et une contre-cloison isolante². Ainsi en période de chauffage, l'air chaud entre dans le logement grâce à des ouvertures ménagées dans cette paroi intérieure. En été, ces ouvertures sont condamnées et l'isolant limite les apports. Des dispositifs extérieurs peuvent éventuelle-

ment renforcer la protection solaire. Lors de l'expérimentation de Croisilles, « l'économie sur le chauffage a pu aller jusqu'à 10 à 15 %. Cela dépend toutefois beaucoup des usages, par exemple de la température de vie souhaitée par l'habitant », souligne Jérôme Capelle.

Le locataire devient acteur

Cette expérience avait décidé Pas-de-Calais Habitat à intégrer les murs Trombe dans son plan patrimonial, qui recense les solutions techniques envisageables dans ses habitations. A Outreau, seule la troisième tranche de rénovation (14 logements), où l'orientation est favorable, verra la

mise en place de murs Trombe. Leur composition sera innovante, à base de paraffines micro-encapsulées dans du mortier ou des briques de terre crue. L'épaisseur des murs peut ainsi être réduite par rapport à un mur béton. Ne s'appuyant pas seulement sur l'efficacité des solutions techniques retenues, le bailleur a en outre beaucoup travaillé sur l'implication des utilisateurs. En plusieurs étapes, détaillées par Jérôme Capelle : « Peu à peu, les locataires sont montés en compétences sur la consommation d'énergie. Nos équipes locales ont été formées pour les accompagner. Et, enfin, les habitants sont devenus acteurs, grâce notamment à des tablettes tactiles sur lesquelles ils saisissent eux-mêmes les relevés de compteur, les factures... »

Au cours du projet, une association de locataires "Outrifore" a même été créée. Une dynamique qui doit, tout autant que les solutions techniques, permettre d'atteindre une meilleure performance énergétique, et qui a le grand mérite de valoriser les utilisateurs.

Caroline Kim

¹Grâce au déphasage, l'énergie solaire est récupérée plutôt le soir et vient en complément des apports directs de la journée par des fenêtres classiques, ou par un mur Trombe classique.

²Cette contre-cloison isolante existe, dans tous les cas, testée par le dispositif. Elle permet la récupération d'air chaud dans une lame d'air ventilée et limite les apports en période chaude quand ils ne sont pas souhaités.



Calendrier : 2010-2014 pour le projet socio-technique, 2012-2015 pour les travaux.

Budget total (France et Royaume-Uni) : 6,3 M€

Montant Feder mobilisé : 3,15 M€

Coût des réhabilitations à

Outreau : 20 000 € par maison

Maître d'ouvrage à Outreau :

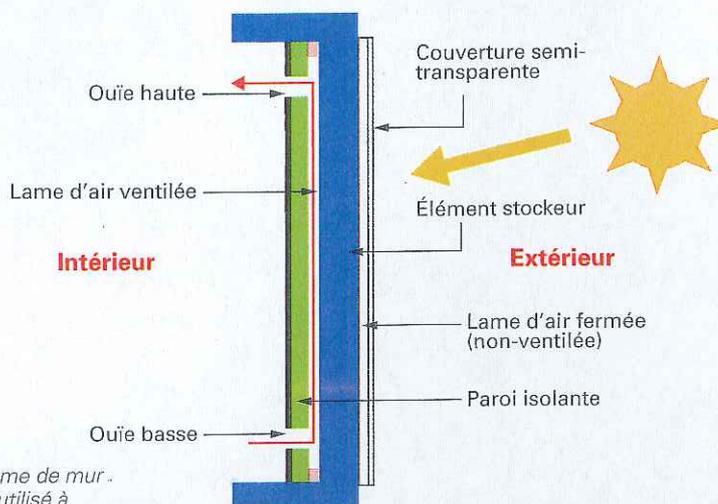
Pas-de-Calais Habitat

Maîtrise d'œuvre à Outreau :

assurée par un groupe de recherche consolidé rassemblant tous les partenaires : l'université d'Artois (Stéphane Lassue), Jean-Luc Collet Architectes, l'Université de Toulouse (pour le suivi sociologique, avec Christophe Beslay), Jacques Paziaud.



Mur solaire composite – coupe de principe



Le système de mur Trombe utilisé à Outreau a été revu par les chercheurs de l'Université d'Artois.

© LGCE - Université d'Artois