

L'INNOVATION AU SERVICE DU BÂTIMENT

Quels bâtiments pour demain ? Quelles voies suivre pour faciliter la généralisation de constructions et de villes écologiquement, énergétiquement et économiquement performantes ? Autant de questions auxquelles l'ADEME contribue à travers ses différents dispositifs de soutien à l'innovation et à la recherche, qui s'ouvrent aujourd'hui à de nouveaux champs de prospective pour une approche toujours plus intégrée.

À lire dans ce dossier

ZOOM SUR

PREBAT à l'heure de la capitalisation

P. 8

REPORTAGES

La construction bois passe au 4.0

P. 9

IBIS : une isolation biosourcée accessible

P. 10

AVIS D'EXPERT

Performance énergétique : du bâtiment à l'ilot

P. 11





© Thinkstock

BÂTIMENT : INNOVER POUR RÉNOVER

Appel à projets de recherche, Programme d'Investissements d'Avenir, Initiative PME... Les dispositifs de soutien à l'innovation pilotés par l'ADEME dans le secteur du bâtiment se focalisent aujourd'hui sur les thématiques associées à la rénovation. Explications.

Pour tenir ses engagements et diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, la France a engagé une politique globale de réduction des consommations énergétiques et des impacts environnementaux associés, particulièrement volontariste dans le domaine du bâtiment. « Dans ce cadre, l'ADEME exerce une mission d'appui à la recherche et à l'innovation, souligne Nicolas Doré, chef de service adjoint du service Bâtiment de l'ADEME. Sur ce plan, les années 2014 et 2015 ont été marquées par un virage important de notre stratégie. En



Avec le fil d'actu, suivez l'info par courriel en vous inscrivant sur www.ademe.fr/ademeetvous-abonnement

effet, jusqu'à présent, 80 % de notre effort – en termes de ressources, d'expertise ou de temps investis – était concentré sur l'innovation dans le bâtiment neuf, et le reste était dédié aux problématiques liées à la rénovation. Désormais, les forces sont inversées afin d'accompagner opérationnellement le déploiement du Programme de rénovation énergétique de l'habitat (PREH). »

INVESTISSEMENTS D'AVENIR : L'INDUSTRIALISATION EN LIGNE DE MIRE

Cette inflexion nouvelle transparaît dans les différents dispositifs de soutien à l'innovation portés ou pilotés par l'ADEME. C'est le cas notamment du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) qui a vu le lancement d'un troisième Appel à manifestation d'intérêt (AMI) début 2015. Le sujet : « Méthodes industrielles pour la rénovation et la construction ». « *Toujours dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir nous avons également lancé en décembre une Initiative PME, ajoute Nicolas Doré. Il s'agit d'un dispositif simplifié taillé sur mesure pour des projets plus courts et des entreprises de taille plus modeste que celles qui ont répondu jusqu'à présent aux appels à manifestation d'intérêt du PIA.* »

VERS UNE APPROCHE PLUS SOCIOLOGIQUE

2015 a aussi vu le déploiement de la troisième vague de l'Appel à projets de recherche (APR) « Bâtiments responsables à l'horizon 2020 ». Initié en 2013 et doté d'une enveloppe annuelle d'environ 2,5 millions d'euros gérée en propre par l'ADEME, ce dispositif a été conçu pour accompagner des projets – études, méthodologies, solutions technologiques ou organisationnelles – très en amont, principalement sur la thématique de la rénovation des bâtiments. Depuis son lancement, l'appel à projets a soutenu 28 équipes. Au travers de ses différents programmes de soutien à l'innovation, on peut noter plusieurs

LA « CLIM DU FUTUR » EST EN MARCHÉ

Tout en se concentrant sur la diminution des besoins en climatisation des bâtiments, l'ADEME s'intéresse désormais également aux systèmes de climatisation active, marché dont l'expansion risque d'être accélérée par les effets du changement climatique. C'est l'enjeu de l'Appel à projets Climatisation du futur lancé à l'été 2015 avec la direction générale de la prévention des risques du ministère de l'Écologie dans l'optique de favoriser l'émergence de solutions économes en fluides frigorigènes. Huit projets – tous portés par des PME – ont été retenus pour un montant d'aide total de 1,8 million d'euros.

« success stories », à l'exemple du projet PAC Facteur 7, qui portait sur le développement d'un système de production d'eau chaude sanitaire fonctionnant sur le principe de récupération des calories contenues dans les eaux grises, aujourd'hui commercialisé par la start-up ERIEE. « *Cet APR témoigne aussi d'un autre changement significatif dans la démarche de l'agence, souligne Nicolas Doré. L'un des axes principaux de l'appel à projets porte ainsi sur le développement d'outils socio-économiques pour favoriser le passage à la rénovation. Cela signe l'ambition de passer d'une vision technocentrée à une approche plus sociologique, qui prend également en compte les contraintes, les attentes et les pratiques des ménages. Car nous sommes persuadés que l'essentiel de l'utilité d'une innovation se trouve dans l'usage qu'en auront nos concitoyens.* »



© Thinkstock

+ DE 110

GROUPEMENTS ONT PARTICIPÉ AUX DEUX PREMIÈRES VAGUES DE L'APPEL À PROJETS DE RECHERCHE « BÂTIMENTS RESPONSABLES À L'HORIZON 2020 »

30,8 MILLIONS D'EUROS,

C'EST LE MONTANT DES AIDES ALLOUÉES DANS LE CADRE DES DEUX PREMIERS AMI DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR. À ELLE SEULE, LA PREMIÈRE LEVÉE DU TROISIÈME AMI (5 PROJETS) REPRÉSENTE DES ENGAGEMENTS DE PRÈS DE 10 MILLIONS D'EUROS, RÉPARTIS ENTRE SUBVENTIONS DIRECTES ET AVANCES REMBOURSABLES.



© Leroy

PREBAT À L'HEURE DE LA CAPITALISATION



© DR

Entre la démonstration de nouvelles technologies ou de nouvelles pratiques et leur massification, la route peut être longue... Une étape clé du trajet est la capitalisation des différentes expériences. Illustration avec la plateforme PREBAT.

Cela fait maintenant 10 ans que les directions régionales de l'ADEME et les conseils régionaux se sont associés pour soutenir la réalisation de bâtiments à basse consommation à travers la Plateforme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment (PREBAT). Depuis 2006, près de 3 000 démonstrateurs ont ainsi vu le jour dans la France entière via des appels à projets. « À compter de 2008, environ 250 de ces bâtiments – logements, bureaux, crèches et écoles – ont fait l'objet de suivis de chantier et de campagnes d'instrumentation destinées à mesurer leurs performances énergétiques à l'usage, jusqu'à deux ans après la livraison », explique Florian Piton, responsable des mesures au service Bâtiment de l'ADEME. Par ailleurs, l'Agence et la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN) du ministère de l'Écologie ont confié au Cerema

(Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) une mission de capitalisation nationale. L'objectif : créer des conditions pour que les différents acteurs¹ tirent des enseignements opérationnels des pistes mises en œuvre dans les démonstrateurs et identifient les leviers pour améliorer la performance réelle.

UNE ANALYSE SOCIO-TECHNIQUE

Au cours de ce programme, prévu jusqu'à 2018, de nombreux éléments sont « monitorés » : les consommations et la perception du confort thermique bien sûr, mais aussi l'étanchéité et l'isolation de l'enveloppe ainsi que les performances énergétiques des différents systèmes techniques (ventilation, éclairage, chauffage...) et des variables comme le climat et les conditions d'occupation. « L'an dernier, nous

avons mis en œuvre un nouvel axe d'étude avec le recrutement de sociologues, poursuit Florian Piton. La mission de ces derniers : observer l'utilisation des bâtiments par les usagers, les gestionnaires et surtout comprendre les raisons de leurs comportements. »

60 BÂTIMENTS PASSÉS AU CRIBLE

Aujourd'hui, la capitalisation a pu être menée à son terme sur une soixantaine de bâtiments, et le résultat de ces travaux a été diffusé lors du deuxième colloque national consacré à ce sujet, avec également la publication d'un rapport détaillé. « La taille de l'échantillon ne permet pas encore de tirer des conclusions définitives sur telle ou telle technologie mais on observe déjà quelques tendances significatives, précise Florian Piton. Les coefficients de performance saisonniers des pompes à chaleur et l'efficacité des échangeurs double flux sont satisfaisants et la perméabilité à l'air est de mieux en mieux réalisée. Parmi les points d'amélioration : une performance thermique de l'enveloppe un peu en-dessous des attentes, des consommations des équipements mobiliers (informatique, multimédia...) parfois très élevées et des usages des dispositifs techniques pas toujours adéquats... » Des pistes à creuser pour les années à venir!

1. de la conception/construction, bureaux d'études, maîtres d'ouvrage, acteurs institutionnels et pouvoirs publics, y compris l'ADEME.



© Leroy

LA CONSTRUCTION BOIS PASSE AU 4.0

Un nouveau modèle économique pour une nouvelle façon d'habiter ! Pour Smart Module Concept, construction et industrialisation vont de pair... Au bénéfice des habitants et de l'environnement. Une posture novatrice saluée par le Programme d'Investissements d'Avenir.

L'aventure de Smart Module Concept commence à l'ICAM, école d'ingénieurs Lilloise. C'est là que Thibaut Leroy et Grégoire Cappelle font connaissance. « Tous deux nous suivions des chantiers de construction en parallèle de nos études, se souvient Thibaut Leroy, aujourd'hui directeur général de Smart Module Concept (SMC). Très vite, nous avons identifié les limites des pratiques en usage, en termes de coût, de qualité et de délai. Il y a plus d'un siècle, l'industrialisation répondait à cette problématique, dans le domaine automobile. Cette solution industrielle, à la source de notre formation, est aujourd'hui appliquée dans notre usine au domaine de la construction. » En 2007, après des voyages d'études aux États-Unis, en Scandinavie et au Japon, naît « Smart Module Concept » : une chaîne de production industrielle pour construire des modules

tridimensionnels à ossature bois. « Nous nous sommes formés auprès des Compagnons du devoir et avons monté un atelier qui a donné naissance à la première maison prototype en 2009. » Ce démonstrateur a ouvert des portes à SMC, notamment celles du Groupe Rabot Dutilleul rejoint en 2013, un an avant de s'installer sur son site de production de 14 000 m² à Lomme (59).

« En embauchant une quinzaine de collaborateurs, nous avons démarré la production l'an dernier, poursuit Thibaut Leroy. Cette usine nous permet aujourd'hui de fabriquer un logement par jour, posé en deux heures et fini sous deux jours. 95 % du bâtiment est réalisé en atelier : l'ossature, les sols, l'électricité, l'isolation, l'étanchéité, les peintures. À la clé : une qualité contrôlée, un prix inférieur de 5 à 10 % à ce que l'on trouve aujourd'hui sur le marché de l'ossature bois, et un rapport

qualité prix supérieur de 20 %. Les seules étapes qui ne sont pas finalisées en usine sont les terrassements, les VRD et les fondations. » L'usine est entièrement connectée suivant le principe d'Industrie 4.0 élargissant l'échelle de la flexibilité industrielle. Chez SMC, cela se traduit par la numérisation du bâtiment et de ses composants, sous forme de maquette numérique 3D. Cet outil est le support de travail et de communication direct entre les différentes machines et les îlots de fabrication. Au-delà de cette industrialisation poussée, le projet mené par SMC s'inscrit dans une démarche d'écoconstruction et de responsabilité sociale. Il passe par des études de performances énergétiques, l'emploi de matériaux biosourcés, l'usage de la filière sèche, et englobe l'analyse du cycle de vie. Fin 2015, le Groupe Rabot Dutilleul associé à Centrale Lille a fait partie des 5 premiers lauréats de l'Appel à manifestation d'intérêt « Méthodes industrielles pour la rénovation et la construction » du Programme d'Investissements d'Avenir. « Les 800 000 euros dont nous allons bénéficier à ce titre vont nous permettre d'approfondir nos travaux de R&D, indispensables à la poursuite de notre développement, conclut Thibaut Leroy. Pour l'heure, les carnets de commandes 2016 sont pleins, avec une centaine de chantiers prévus dont 22 maisons qui verront le jour à la fin du premier trimestre à La Chapelle d'Armentières. »



Plus d'infos :
> t.leroy@smartmoduleconcept.com



Plus d'infos :
> www.smartmoduleconcept.com/

IBIS : UNE ISOLATION BIO-SOURCÉE ACCESSIBLE



© IBIS

Béton de chanvre, laine de chanvre... « Star » des matériaux biosourcés, le chanvre continue à tisser sa toile dans le secteur du bâtiment. Lauréat du Programme d'Investissements d'Avenir, ParexGroup, l'a mis au cœur d'une solution d'isolation thermique par l'extérieur durable et économique.

ParexGroup est une entreprise internationale, un des leaders des mortiers industriels dans le monde. En France, sous la marque ParexLanko, elle développe et commercialise des colles à carrelage, des produits & solutions pour le gros œuvre, la voirie, le génie civil mais également pour la protection et la décoration des façades ainsi que pour l'isolation thermique des bâtiments... C'est sur ce dernier segment d'activité que se positionne le projet IBIS, soutenu depuis juillet 2013 par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 1,97 M€ pour un budget total de 4,4 M€. « ParexGroup développe déjà des systèmes d'enduit tramé sur plaques qui permettent d'isoler par l'extérieur les bâtiments récents (neufs, ou postérieurs à 1950), précise Anne Daubresse, responsable prospective au sein du département Recherche & Développement France de ParexGroup. Mais ces solutions ne sont pas adaptées à l'ancien en raison d'une planimétrie inadaptée sou-

vent doublée d'une perméabilité à la vapeur insuffisante. Or il y a une forte demande, notamment pour traiter les déperditions énergétiques liées au bâti ancien et l'inconfort associé à la sensation de paroi froide. Un des autres enjeux du projet vise à réduire le coût de mise en œuvre, point faible des solutions actuelles. Avec Ibis nous avons voulu concevoir une alternative bio-sourcée, mécanisable, à prise rapide et à faible coût, en permettant une mise en œuvre à grande échelle. »

LE LIANT AU CŒUR DU PROJET

Outre ParexGroup plusieurs partenaires sont impliqués dans Ibis : la SCOP Karibati, spécialiste des filières bio-sourcées pour le bâtiment, l'ENTPE (École nationale des travaux publics d'état) et l'ESITPA, école d'ingénieurs en agriculture. Le résultat de leurs travaux se présente aujourd'hui sous la forme d'un mortier projeté en voie humide associant granulats de chanvre et liant minéral. « C'est sur le liant que Marco Cappellari, chef de projet au sein de l'équipe Prospectives, a concentré ses recherches, poursuit Anne Daubresse. L'objectif était de l'alléger au maximum tout en augmentant son aptitude à un bon passage machine. » Ces efforts ont porté leurs fruits : nous avons pu diminuer considérablement le ratio liant/chanvre, ce qui a permis de maximiser les performances d'isolation liées au bio-sourcé. Avec, à la clé, une mise en œuvre optimisée car ce mortier autorise des couches de 5 cm par passe recouvrables en 24 heures, contre 1 à deux jours de séchage par cm d'épaisseur pour les solutions existantes, « sans oublier une amélioration notable côté performances thermiques et empreinte environnementale ». Le prototype a été validé au printemps 2015 et quatre chantiers tests ont d'ores et déjà été menés sur des bâtisses anciennes, avec des applications en isolation intérieure ou extérieure. « D'autres tests sont prévus cette année, pour une vingtaine d'expérimentations au total. D'ici à 2017, plusieurs variantes de notre solution seront proposées sur le marché », conclut Anne Daubresse.



© DR

DANIELA SANNA,
CHEF DU SERVICE
ORGANISATIONS URBAINES
À L'ADEME

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE : DU BÂTIMENT À L'ÎLOT

Pour atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050, l'innovation socio-technique dans le domaine du bâtiment semble incontournable. Mais aujourd'hui de nombreuses voix – dont celle de l'ADEME – appellent à un changement d'échelle dans les réflexions prospectives et opérationnelles.

« Pendant longtemps, les stratégies liées aux enjeux énergétiques et environnementaux de l'habitat se sont essentiellement focalisées sur la performance des bâtiments isolés. Une vision plus systématique est nécessaire pour rendre la ville plus durable. En particulier, la multiplication d'opérations à énergie positive change la donne. En effet, si nous savons que de très nombreux bâtiments ne pourront pas prétendre au positif individuellement, comment élargir le champ d'intervention et réfléchir à l'échelle de l'îlot, voire du quartier, dans une optique de mutualisation énergétique et servicielle et de cohérence du projet urbain ? En France, plusieurs initiatives ont déjà vu le jour dans ce sens, notamment l'éco-quartier Hoche, à Nanterre,

où un partenariat entre l'aménageur et la collectivité a permis de dépasser le projet initial grâce à la création d'un réseau de chaleur et d'une chaufferie biomasse. Ils assurent l'alimentation en chauffage et en eau chaude sanitaire des 900 logements du programme et des logements sociaux voisins. Néanmoins, des problématiques juridiques et de répartition des externalités peuvent être de nature à tempérer les ambitions des différents acteurs... Dans ce contexte, l'ADEME structure ses activités autour de plusieurs axes. Le premier est l'accompagnement de la recherche, *via* par exemple un projet qui s'intéresse particulièrement aux verrous juridiques de la rénovation énergétique des îlots existants. Plus en aval, nous démarrons en ce moment des travaux avec l'association Effinergie. L'objectif : mettre en place une méthodologie pour des quartiers à énergie positive (QEPOS) à destination des aménageurs. Enfin, en novembre dernier, nous avons signé un accord-cadre avec l'ANRU qui prévoit aussi l'accompagnement du volet performance énergétique des opérations de renouvellement urbain. La collaboration portera notamment sur le déploiement de notre dispositif d'approche environnementale de l'urbanisme (AEU2). Notre ambition est de permettre aux porteurs de projets de traiter de manière intégrée les différentes thématiques (énergie, climat, mobilité, eau, déchets...) à une échelle plus large. Dans ce cadre, nous travaillons aussi aujourd'hui sur l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation des opérations d'aménagement. »

LES APR EN SÉMINAIRE

Les 17 et 18 mai prochain, l'ADEME organise un séminaire de valorisation des travaux de recherche dans le secteur de l'énergie : bâtiment, énergies durables, hydrogène et piles à combustible, modélisation urbaine. Porteurs de projet lauréat, communautés de recherche, décideurs... environ 400 personnes sont attendues à la Cité universitaire de Paris pour ces deux journées de rencontres. Au programme : des séquences dédiées au bilan des APR et des temps d'échanges et de travail en commun, destinés à mettre en lumière de futurs sujets de recherche à l'interface des différentes disciplines représentées et des questions soulevées.