

L'INVENTION D'UN HABITAT À HAUTE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Acteurs, projets et solutions concrètes
pour construire ou rénover son logement
en divisant sa consommation énergétique par 3 ou 4.



© Olivier Brunel

© Olivier Brunel

© BASF



8 Chiffres Enjeux

42,5% de l'énergie en France est consommée par le bâtiment (résidentiel+tertiaire)
(Source : CDC Climat Recherche 2014)

ENJEU

Comment le bâtiment peut-il répondre aux objectifs ambitieux fixés par le Grenelle de l'environnement ?

22% des émissions totales de gaz à effet de serre sont attribuées au résidentiel+tertiaire en France. (Source : ADEME)

ENJEU

Comment la construction peut-elle réduire ses émissions dans l'ensemble du cycle de vie d'un bâtiment ?

+ de 33 millions de logements en France métropolitaine/départements d'outre-mer
(Source : Commissariat général au développement durable)

ENJEU

Comment en rénover thermiquement 500 000/an d'ici à 2017 ?

55% des logements en France ont été construits avant 1974
année de la 1^{ère} réglementation thermique (RT) (appliquée en 1975)
(Source : Commissariat général au développement durable)

ENJEU

Comment mener la rénovation thermique de ces bâtiments à un coût supportable pour leurs habitants ?

Paris compte **42 000 copropriétés.**

58 % des ménages sont propriétaires occupants.

(Source : Agence Parisienne du Climat / Commissariat général au développement durable)

ENJEU

Comment faire voter des travaux de rénovation ambitieux ?
Comment faire comprendre aux assemblées de copropriétaires que seule une approche d'envergure apporte, malgré son coût, un retour sur investissement ?

42% des ménages sont locataires :

18% des ménages du secteur social. 24% du secteur privé.

(Source : Insee, SOeS, compte du logement 2009)

ENJEU

Comment les bailleurs sociaux et privés vont-ils faire évoluer leur parc immobilier pour répondre aux normes thermiques actuelles et futures ?

1 français sur 5

est en situation de précarité énergétique*

(Source : Observatoire national de la précarité énergétique)

et 3,8 millions de ménages ont un taux d'effort énergétique supérieur à 10 % de leur revenu (Source : INSEE)

ENJEU

Comment assurer la solvabilité énergétique des ménages les plus modestes ?

1 800 €/an,

c'est la facture énergétique moyenne d'énergie de l'habitat des ménages français

(progression de 100 euros entre 2012 et 2013) (Source : Le Monde 24/11/2014),

alors que 3,5 millions de ménages français déclarent avoir froid chez eux l'hiver.

ENJEU

Comment permettre à l'ensemble de la population de vivre confortablement l'hiver à un coût raisonnable, tout en réduisant drastiquement la consommation énergétique ?

thermique

Ambition

Aujourd'hui vs demain

De 300 à 450 kWhep/m².an*,

c'est la consommation annuelle d'un bâtiment très mal isolé (classe F)

VS

En **2020**, les constructions neuves seront « passives* » et consommeront

Moins de 15 kWhep/m².an

(source ADEME)

*toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AUX SALLES-A-MANGER FRANÇAISES

Le changement climatique et l'accroissement de la population dans les villes à l'échelle de la planète posent des défis immenses. Les états se mobilisent. **Cent quatre-vingt-seize pays** vont se réunir à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015 pour la **21^{ème} Conférence des Parties de la Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques de 2015 (COP21/CMP11)**, présidée par la France. Ce rendez-vous est déterminant, puisqu'il doit aboutir à **l'adoption d'un premier accord universel et contraignant sur le climat pour maintenir la température globale en deçà de 2°C.**

La France, en parallèle, est en train d'adopter son **projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte**, prochainement en seconde lecture au Sénat. Selon la ministre de l'écologie, cette loi est censée permettre à notre pays de renforcer son indépendance énergétique, de réduire ses émissions de gaz à effets de serre et de **donner à tous des outils concrets pour accélérer la croissance verte.**

Une partie de ce projet de loi¹ est consacrée à l'habitat, qui est, comme on le sait, fortement consommateur d'énergie et émetteur de gaz à effet de serre. La France se fixe notamment comme objectif de **rénover énergétiquement 500 000 logements par an à compter de 2017**, dont au moins la moitié est occupée par des ménages aux revenus modestes, visant ainsi **une baisse de 15 % de la précarité énergétique d'ici 2020.**



© BASF

1. Cf. www.legifrance.gouv.fr. **Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte (DEVX1413992L) : Titre II - Mieux rénover les bâtiments pour économiser l'énergie, faire baisser les factures et créer des emplois.**

DE LA LOI À L'ACTION

Le futur cadre législatif a été pensé comme un mode d'emploi pour agir. Il a été inspiré par de nombreuses réalisations, qui pourrait devenir possible **à grande échelle**. Car en France comme en Europe, **de nouvelles solutions pour l'habitat, en construction ou en rénovation, ont été pensées et réalisées par des entreprises pionnières**.

Ces entreprises ont réussi dans deux dimensions : elles ont, bien sûr, innové dans leur métier, en repoussant des limites technologiques, techniques, organisationnelles. Mais elles ont également, et c'est le concept de ce dossier, **réussi à « chaîner » entre elles toutes leurs avancées, en coordonnant leur savoir-faire au service de l'excellence énergétique dans le secteur du bâtiment neuf comme de la rénovation, en France comme en Europe**.

Nous le verrons dans les pages suivantes, cette approche collaborative d'envergure est aujourd'hui indispensable pour atteindre les objectifs très ambitieux chiffrés par la loi. C'est aussi **la seule à pouvoir faire naître des bâtiments passifs performants dans la durée** et répondant à **la future norme RT2020**.

Plus concrètement, vous découvrirez **les solutions** apportées dans le domaine du **logement collectif** en terme de **financement, d'architecture, de matériaux** et de **mise en œuvre** et leurs conséquences dans la **vie quotidienne**.



© Shutterstock

L'INVENTION D'UN HABITAT À HAUTE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

SOMMAIRE

1	NEUF - COMMENT CONSTRUIRE DES IMMEUBLES ACCESSIBLES À TOUS ET PERFORMANTS EN TERME D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ?	P. 8
A/	FSM : CONCEVOIR ET PRODUIRE DES HABITATS RESPONSABLES	P. 9
B/	BUILDTOG® ET LA PREMIÈRE RÉALISATION FRANÇAISE DE LIEUSAINTE (77)	P. 10
C/	VIVRE DANS UN LOGEMENT PASSIF : UNE MAISON SANS RADIATEUR	P. 12
2	RÉNOVATION - COMMENT FINANCER LES RÉNOVATIONS AMBITIEUSES EN TERME DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ?	P. 14
A/	LE PROBLÈME DU FINANCEMENT DES RÉNOVATIONS LOURDES	P. 15
B/	LE TIERS-FINANCEMENT, UNE NOUVELLE SOLUTION À LA PORTÉE DES COPROPRIÉTAIRES - PRÉSENTATION DE LA SEM ENERGIES POSIT'IF	P. 16
C/	LES ÉTAPES D'UN PROJET DE RÉNOVATION EN COPROPRIÉTÉ	P. 18
3	EXPERTISES ET PRODUITS - QUELS SONT LES APPORTS DE BASF, EN NEUF COMME EN RÉNOVATION, DANS L'HABITAT DURABLE ?	P. 19
A/	DU LABORATOIRE AU CHANTIER : 20 ANS D'EXPÉRIENCE DANS LA CONSTRUCTION DURABLE	P. 20
B/	RÉALISATIONS PILOTES DANS L'HEXAGONE	P. 21
C/	ZOOM : LA RÉNOVATION DE LA RÉSIDENCE COTENTIN-FALGUIÈRE PARIS 15 ^e /PROJET EUROPÉEN BEEMUP	P. 22
D/	LES MATÉRIEAUX PIONNIERS, ISSUS DE LA R&D BASF	P. 23
E/	LA CROISSANCE DE L'ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR (ITE)	P. 24
F/	ARCHITECTES, BUREAU D'ÉTUDES THERMIQUES, INDUSTRIEL, CONSTRUCTEUR : UNE NOUVELLE SYNERGIE	P. 25
4	PARTICULIERS - DU COLLECTIF À LA MAISON INDIVIDUELLE : COMMENT FAIRE POUR SOI ?	P. 26
A/	LES ÉTAPES D'UNE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE RÉUSSIE	P. 27
B/	QUAND LA COULEUR DE L'ÉTIQUETTE DEVIENT IMPORTANTE	P. 28
C/	LES FINANCEMENTS POSSIBLES POUR LES PARTICULIERS SOUHAITANT SE LANCER DANS UNE RÉNOVATION THERMIQUE	P. 29
	GLOSSAIRE	P. 30



1 NEUF - COMMENT CONSTRUIRE DES IMMEUBLES ACCESSIBLES À TOUS ET PERFORMANTS EN TERME D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ?

QUELS SONT LES ENJEUX DES IMMEUBLES NEUFS DANS LES VILLES D'AUJOURD'HUI ?

En construction neuve, **la consommation énergétique des logements** a été **divisée par 4** depuis 1974 grâce aux réglementations successives (« RT » : Réglementation Thermique).

Les bâtiments construits aujourd'hui, en 2015, répondent à la norme RT 2012 : ils doivent limiter leur consommation d'énergie primaire à moins de 50kWh_{ep}/m².an* en moyenne. Dans cinq ans, **en 2020, la norme sera encore plus exigeante**, soit une consommation de chauffage inférieure à 15kWh/m².an.

En raison de **la durée de vie des bâtiments**, les maîtres d'ouvrage*, bailleurs privés comme publics, **anticipent dès à présent sur les réglementations à venir tout en cherchant à limiter les surcoûts induits par l'excellence environnementale.**

Les **bailleurs sociaux** se trouvent particulièrement confrontés à **l'énorme défi** de construire en trouvant le meilleur rapport coût/performance énergétique.

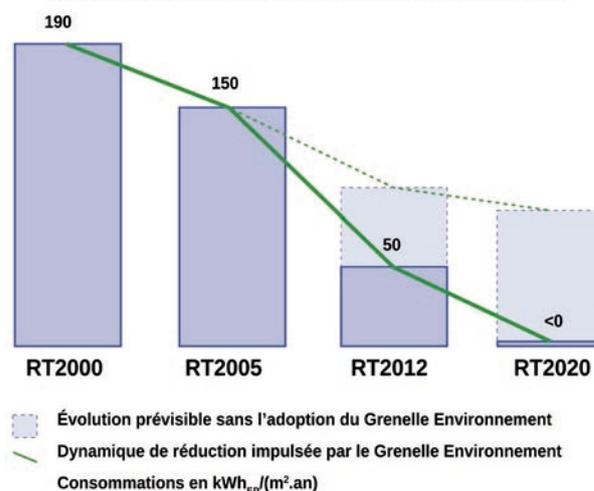


© FSM

L'enjeu est aussi social : il s'agit de **limiter l'augmentation de la facture énergétique des ménages**. Même si les prix aujourd'hui bas du pétrole et du gaz adoucissent temporairement les charges, les ménages français payent en moyenne **1 800 €/an** de facture énergétique¹. **3,8 millions de foyers sont en situation de précarité énergétique***².

Le **logement locatif social**, ou HLM (Habitation à Loyer Modéré), concerne plus de 4,2 millions de logements³, et s'adresse à des ménages dont les revenus ne dépassent pas un seuil fixé. Ce parc ne suffit pas à répondre à la demande de logement social : **fin mai 2014, 1,7 millions de demandes de logement social étaient enregistrées en France**³.

Évolution des exigences réglementaires de consommation énergétique des bâtiments neufs : une rupture opérée par le Grenelle Environnement



Source :
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des transports et du Logement

1. Source : Le Monde 24/11/2014.

2. Source : INSEE : La précarité énergétique : avoir froid ou dépenser trop pour se chauffer (2011) :

3,8 millions de ménages de France métropolitaine ont un taux d'effort énergétique supérieur à 10 % de leur revenu.

3. Source : www.semainehlm.fr

4. Source : www.territoires.gouv.fr/les-chiffres-du-logement-social

AI FSM : CONCEVOIR ET PRODUIRE DES HABITATS RESPONSABLES

FSM est une entreprise sociale pour l'habitat créée en 1925. **Acteur majeur du logement social du plus grand département d'Île-de-France**, FSM gère **près de 8000 logements** en nom propre. Se définissant comme **animateur et concepteur de cadre de vie**, FSM s'est donné pour mission de :

- créer et maintenir une offre d'habitat et de cadre de vie pour un public aux besoins spécifiques en terme d'accessibilité (faibles revenus, personnes âgées, à mobilité réduite, jeunes...) en participant au développement harmonieux de la cité ;
- garantir quotidiennement et durablement la sécurité et le confort de vie de ses locataires par des prestations attractives ;
- concevoir et produire des habitats responsables qui répondent et anticipent les attentes des parties prenantes.

FSM intègre la Responsabilité Sociétale au cœur de sa stratégie. Dans la logique de cette démarche RSE, l'entreprise a **co-fondé en 2006 le réseau Eurhonet** (European Housing Network), **le premier réseau européen de sociétés de logement social**.

Eurhonet rassemble des **sociétés HLM de 5 pays différents** (Suède, Allemagne, Luxembourg, Italie,

France), totalisant environ 700 000 logements. Au sein de cette association, un groupe de travail « Energy Efficiency » a spécialement été créé pour améliorer la performance énergétique du parc de logements existants et **construire des bâtiments à très faible consommation** (maisons passives).

Le directeur général de FSM et Vice-Président d'Eurhonet, Olivier Barry, explique l'origine de la démarche : « *La motivation sociale « cœur de métier » de FSM est de donner à nos usagers la possibilité de **supporter les charges le mieux possible**. Cela passe par une amélioration de notre maîtrise d'ouvrage*, des techniques de construction, des produits que nous construisons aujourd'hui... Nous avons déjà en France à notre disposition un certain nombre de certifications en matière de production de bâtiment. Nous voulions faire un exercice de vérité, en visant l'excellence en terme de résultats. Avec Eurhonet, nous souhaitons créer en Europe **un référentiel d'habitat accessible à tous et réellement passif, c'est-à-dire bien plus exigeant que les normes actuelles**. C'est comme cela qu'est née l'idée d'un bâtiment type, **duplicable et transposable dans plusieurs pays**. Et nous l'avons tout naturellement appelé **BuildTog®**, « **Building Together** », car nous l'avons construit ensemble. »*



© Olivier Brunet

FSM EN QUELQUES CHIFFRES

- 2** agences
- 2** antennes décentralisées
- 142** collaborateurs
- 18** administrateurs, représentants des collectivités et des élus des locataires.

Implantation du patrimoine

- Bussy : **1097** logements
- Le Mée-sur-Seine / Melun : **3758** logements
- Fontainebleau : **2000** logements
- Provins : **855** logements

* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

B/ BUILDTOG® ET LA PREMIERE REALISATION FRANÇAISE DE LIEUSAIN (77)

BuildTog® est issu du pari audacieux de créer une **nouvelle génération de bâtiments d'habitations collective passives*** dans **plusieurs pays d'Europe**, associant **les meilleures performances énergétiques** à une construction d'un **bon rapport coût/efficacité** et à une **architecture de grande qualité**.

BuildTog® s'est appuyé sur la **collaboration inédite** de plusieurs bailleurs sociaux européens, auxquels se sont ajoutés l'**architecte urbaniste français Nicolas Michelin (cabinet d'architecture A/NM/A)**, **BASF et LUWOGÉ Consult**, filiale de BASF spécialisée en études thermiques (voir partie III du dossier). Le cabinet d'architecture de Nicolas Michelin et les experts de BASF ont d'abord imaginé un **concept d'immeuble, prototype déclinable** dans tous les pays des maîtres d'ouvrages participants, du nord au sud de l'Europe. Ce prototype a été nommé

« Common Design ». L'objectif de ce modèle était qu'il soit **adaptable aux sites**, afin de répondre aux **particularités climatiques** ou aux **réglementations nationales ou régionales**. A/NM/A a rédigé un livre de recommandations sur les matériaux et systèmes à utiliser pour guider les futures adaptations.

Les constructions des projets pilotes ont ensuite presque simultanément commencé en Europe. Dans l'hexagone, trois constructions BuildTog® sont en cours, menées par des bailleurs sociaux membres d'Eurhonet : deux à Arras pour Habitat 62/59 Picardie ; une à Chalon-en-Champagne pour le Foyer Rémois. Un premier bâtiment a été achevé fin 2014 à Lieusaint (77), en Seine-et-Marne sur le territoire de la Ville Nouvelle de Sénart, dans l'écoquartier de l'Eau Vive pour FSM.



© Olivier Brunet

ZOOM

L'ÉCO-QUARTIER DE L'EAU VIVE DE SÉNART :
UNE ÉCO-CONSTRUCTION MODÈLE

À 30 km au sud-est de Paris, L'Eau Vive est le **1^{er} écoquartier** développé sur le territoire de Sénart. Fruit d'un solide partenariat entre la commune de Lieusaint, le SAN de Sénart et l'EPA Sénart, il comprend notamment **deux mille logements** dans des **constructions certifiées « Habitat et Environnement »**, dotées d'un **label de performance énergétique supérieur à la réglementation actuelle**. En 2011, il a été **lauréat du 3^{ème} appel à projets « Nouveaux Quartiers Urbains »** de la région Île-de-France. Une reconnaissance forte pour la qualité et la reproductibilité de ce quartier nouvelle génération. Cinq autres écoquartiers sont en cours d'élaboration à Sénart.

La résidence BuildTog[®] à Lieusaint est construite sur le modèle du "Passivhaus"* allemand. Elle est composée de 37 logements répartis en 2 bâtiments en L, de 3 étages, allant du type 2 (56 m²) au type 5 (119 m²). Ce nouvel habitat repose sur **l'apport de chaleur solaire**, une **isolation renforcée du bâti** pour une **étanchéité à l'air totale** permettant ainsi de **bénéficier au maximum des calories émises par les apports internes** (matériel électrique et habitants), ainsi que d'un **système de ventilation hautement performant**. La performance énergétique du logement **permet ainsi aux habitants de se passer d'un système de chauffage conventionnel**.

Sa réalisation a nécessité **vingt mois de chantier** et la **formation de quatorze entreprises françaises** aux exigences énergétiques. L'examen de la conception, le calcul et le suivi des consommations et le **test**

d'étanchéité à l'air (« Blower Door Test ») ont permis à Lieusaint d'obtenir, **en novembre 2014, la certification Passivhaus**.

Quel futur pour BuildTog[®] ?

BuildTog[®] a été pensé pour familiariser le marché du BTP français avec la construction passive associée à une **architecture créative**. L'objectif est également de **diffuser largement les connaissances** en les rendant **publiques** dans l'ensemble du secteur de la construction, afin de répondre aux futurs objectifs européens en matière d'énergie.

Des projets BuildTog[®] en Europe sont en cours à Orebros (Suède), à Bremen (Allemagne) et sont en attente au Luxembourg, en Italie, en Belgique, en Irlande....



© Olivier Brunet

* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

C/ VIVRE DANS UN LOGEMENT PASSIF : UNE MAISON « SANS RADIATEUR »

Construire sous le label allemand "Passivhaus"* (Passive House en anglais), c'est **construire avec une obligation de résultats**. Le besoin en chauffage doit être inférieur à 15 kWh/m².an. Celui en énergie primaire totale (électroménager inclus) inférieur à 120 kWh/m².an. L'étanchéité à l'air n50 ≤ 0,6 h, signifie l'absence de fuites et de passages d'air. La ventilation double-flux à récupération de chaleur permet une consommation d'énergie < 0,40 Wh/m³.

Concrètement, les logements BuildTog® de Lieusaint sont si bien isolés thermiquement que les appoints en énergie sont extrêmement faibles. « C'est l'individu qui chauffe le volume ; l'air du logement qui sort est chaud, et préchauffe l'air qui rentre grâce à un système de ventilation double flux » explique Nicolas Michelin, architecte-urbaniste responsable du projet.

Les appartements ne sont donc pas équipés de radiateurs. Olivier Barry, Directeur Général des Foyers de Seine et Marne (FSM), raconte comment les

locataires ont vécu cette nouveauté : « Nous avons commencé par faire un travail de **sensibilisation des locataires**, explique-t-il. Nous leur avons indiqué qu'ils devaient **changer certaines de leurs habitudes de vie**, qu'ils allaient être **acteurs de leur consommation et de leur confort**. Par exemple, dans un immeuble passif, vous n'avez **pas besoin d'aérer votre logement** : l'air qui sort du logement est chaud et préchauffe l'air qui rentre, grâce à un système de ventilation hautement performant. Il y a **très peu de déperditions thermiques**. Ensuite, au bout de quelques mois, nous sommes allés à leur rencontre pour comprendre comment ils s'étaient habitués à vivre dans ce bâtiment sans radiateur. Psychologiquement, la production de chaleur est liée à la présence d'un système de chauffage. Les premiers retours des locataires sont très positifs, les gens ont été extrêmement surpris de l'efficacité du bâtiment et **n'ont pas eu froid pendant cet hiver (2014)**. »



© Olivier Brunet

Les logements BuildTog® sont également dotés d'une **façade « solaire »**, destinée à apporter au moins 80% de rayonnement (orientation sud +/-30°), dans la logique bioclimatique*. « Les usagers apprécient la luminosité de leur appartement grâce aux **baies vitrées qui fonctionnent comme des capteurs** », précise Olivier Barry.

La baisse de la facture de chauffage, évaluée à plus de 50%¹, sera confirmée sur la base de chiffres constatés. Un monitoring est en cours avec GDF/Suez, via un enregistrement électronique des consommations dans chacun des appartements, pour l'eau, l'énergie, les températures. Deux exercices d'exploitation seront nécessaires pour obtenir des données précises.

ZOOM

LE CONCEPT DE L'ARCHITECTURE
BIO-CLIMATIQUE* POUR CONCEVOIR
UN LOGEMENT PASSIF

L'architecture bioclimatique est la base de toute conception d'un bâtiment passif. « L'architecture bioclimatique peut se définir comme l'adaptation de l'habitat au climat environnant. Elle tire parti du climat pour assurer le confort de l'occupant : se protéger du froid et capter les apports solaires en hiver, se protéger du soleil et garder la fraîcheur en été. Contrairement à une idée répandue, l'architecture bioclimatique ne fait pas appel qu'à des principes de bons sens ou des méthodes utilisées par « les anciens ». (Source : www.infoenergie69.org). L'architecture bioclimatique d'une maison passive s'appuie sur **quatre piliers : l'orientation et les ouvertures, l'isolation, la ventilation et enfin l'étanchéité.**



© FSM

1. Par rapport à un logement neuf construit selon les normes françaises d'isolation thermique de 2005 (Source : Livret de Bienvenue édité par FSM pour les usagers de Lieusaint).

* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

2 RÉNOVATION - COMMENT FINANCER LES RÉNOVATIONS AMBITIEUSES EN TERME DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ?

La **rénovation du parc immobilier existant** est l'un des plus gros enjeux de la transition énergétique. Plus de la moitié du parc résidentiel français a été construit avant 1975¹, soit avant l'application de la première réglementation thermique. Les logements anciens représentent 64% de la consommation d'énergie du parc de résidences principales².

Le gouvernement souhaite la rénovation de **500 000 logements par an à compter de 2017** dont 300 000/an dans le privé. Cet objectif ne pourra s'accomplir sans la participation des copropriétés, qui vont être encouragées à mener des rénovations lourdes.

En effet, **6 millions de logements en France métropolitaine sont en copropriété**². Dans 90% des cas, il s'agit de **logements collectifs privés gérés par des syndicats de copropriétaires**. L'hexagone compte **600 000 copropriétés en France**³.

Sans surprise, 60 % des logements en copropriété se concentrent dans les régions et les départements fortement urbanisés (Île-de-France, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Selon l'ENL³, le parc des logements collectifs en copropriétés est composé à 25% de petits immeubles (moins de 10 logements), à **58% d'immeubles de taille moyenne (entre 10 et 50 logements)**, et à **17% d'immeubles de plus de 50 logements**.

L'énorme difficulté actuelle, pour les copropriétaires, est de **concevoir, financer, voter et suivre des travaux de rénovation lourde**, dans le fonctionnement démocratique qui est le leur. Il est estimé que, dans les dix prochaines années, **40 à 70 milliards d'euros**⁴ seraient nécessaires pour réhabiliter l'ensemble de ce parc en copropriété.



© Pierre-Yves Brunaud

1. Source : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/326/1097/consumation-energetique-batiments-construction.html

2. ADEME - chiffres clés du bâtiment 2013

3. Source : Enquête Nationale logement - ANAH 2006

4. Les copropriétés des années 50 à 80, un parc à enjeux - Anah

A/ LE PROBLÈME DU FINANCEMENT DES RÉNOVATIONS LOURDES

Les projets de rénovation lourde visant une forte amélioration de la performance énergétique du bâti ont des difficultés à aboutir dans les copropriétés pour plusieurs raisons :

- **Le frein de l'investissement** : les projets susceptibles de se traduire, dans les consommations réelles, par une baisse de charge importante, nécessitent des interventions lourdes et complexes : isolation par l'extérieur, changement des menuiseries, isolation des toitures, récupération des eaux grises, changement des systèmes de production de chaleur, etc...

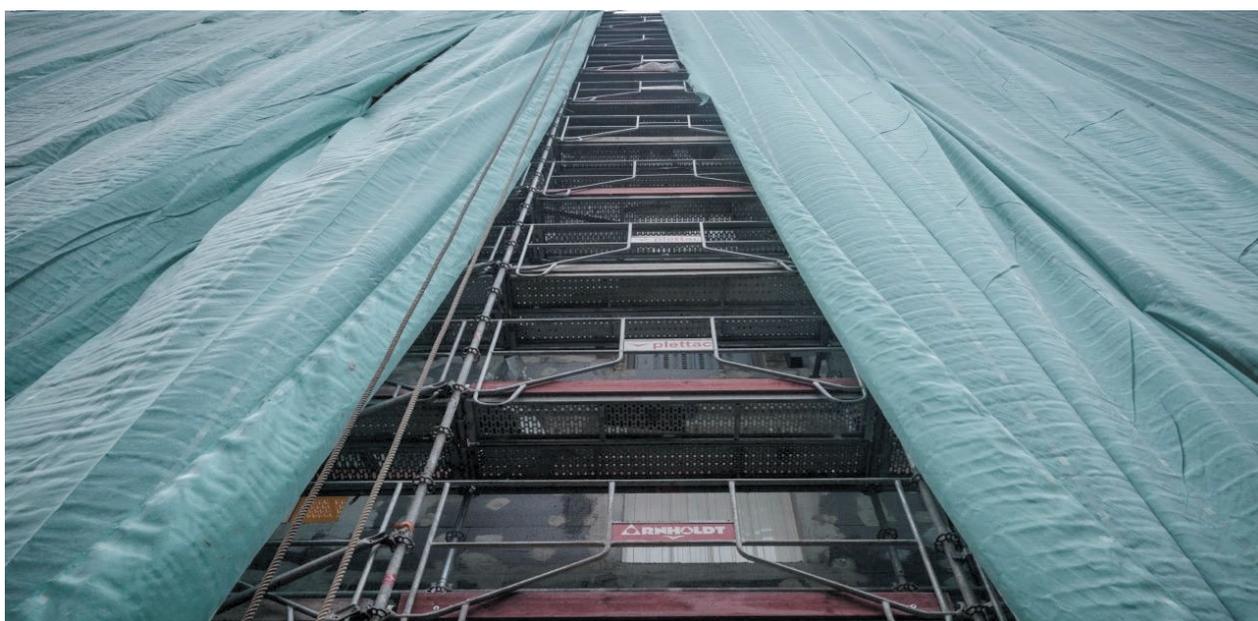
- **Le mode de gouvernance** : les copropriétés sont administrées par des syndicats, professionnels ou non, représentant le syndicat de copropriétaires. Au sein de ce syndicat, **le vote des travaux requiert souvent l'unanimité**, ce qui suppose que TOUS les copropriétaires doivent être convaincus au même moment de leur pertinence et puissent en assumer la charge. Or les **copropriétaires primo-accédants** peuvent avoir un crédit en cours qui couvre la totalité de leur possibilité d'emprunt ; les **copropriétaires séniors**, quand à eux, ne sont guère enclins à se projeter sur un retour sur investissement pouvant nécessiter plusieurs années.

- **L'opacité des dispositifs d'incitation**, les aides de l'État et des collectivités territoriales, les dispositifs de financement ou les crédits d'impôts pouvant accompagner les propriétaires (à titre individuel ou à l'échelle de la copropriété dans son ensemble) sont complexes et demandent un « investissement-temps » important, dont les gérants des copropriétés, souvent bénévoles, ne disposent pas toujours.

L'exemple de l'Île-de-France :

Fortement urbanisée, l'Île-de-France possède un parc de logements collectifs vieillissants et énergivores : au sein de ses **114 000 copropriétés** réunissant **2 260 000 logements collectifs privés**¹, plus d'un million de logements collectifs privés sont en classe E, F ou G.

Si les potentiels de réduction des consommations énergétiques sur ces bâtiments sont considérables, **peu de logements font à l'heure actuelle l'objet d'une rénovation énergétique ambitieuse** (selon la norme Bâtiment Basse Consommation énergétique - 104 kWh/m².an - proche d'un facteur 3 ou 4) car les copropriétaires rencontrent souvent **des difficultés pour organiser leur projet et réunir les financements nécessaires**, alors même qu'ils sont conscients qu'ils gagneraient en confort et pourraient valoriser leur patrimoine.



© Pierre-Yves Brunaud

1. Source :

www.lenergieenquestions.fr/ile-de-france-premier-appel-a-projets-pour-la-renovation-thermique-des-coproprietes/

* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

B/ LE TIERS-FINANCEMENT, UNE NOUVELLE SOLUTION A LA PORTÉE DES COPROPRIÉTAIRES - PRÉSENTATION DE LA SEM ENERGIES POSIT'IF

Sur le modèle de ce qui existe ailleurs en Europe, plusieurs opérateurs ont **unis leur force pour mettre en place des mécanismes de tiers-financement**. Le principe est simple¹ : le « tiers financement » consiste à **avancer tout ou partie de l'investissement** nécessaire à la réalisation des travaux de rénovation énergétique : le **bénéficiaire (syndicat de copropriétaires) rembourse le coût des travaux par un versement régulier dont le montant tient compte des économies d'énergie générées par les travaux**. Pour que ce dispositif soit opérationnel, la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte encadrant le tiers financement doit être adoptée.

Un outil partenarial innovant

Ainsi, la Région Ile-de-France, en partenariat avec la Caisse des Dépôts et Consignations, la Caisse d'Épargne Ile-de-France, la Ville de Paris et douze autres collectivités et syndicats d'énergie franciliens, ont créé une **Société d'Economie Mixte «Energies POSIT'IF»**. Cette dernière est un **ensemblé technique, financier et assurantiel** qui apporte des solutions aux copropriétaires souhaitant se lancer dans la rénovation énergétique de leur habitat.

Spécialiste de la rénovation énergétique et de son financement, la Société d'Economie Mixte Energies POSIT'IF a pour mission de faciliter l'accès des copropriétés franciliennes à des opérations de rénovation ambitieuses. Energies POSIT'IF propose une **offre de services intégrés** permettant un **accompagnement global : audit architectural et énergétique, définition technique, montage financier, coordination des prestataires et garantie de performance post travaux**.

Energies POSIT'IF couvre un large champ de prestations :

- **Coordination de l'ensemble des acteurs** d'une opération de rénovation (architecte, bureau d'études thermiques et fluides, entreprises de travaux et de services énergétiques) ;
- **Prise en charge de l'ingénierie financière** : montage du plan de financement, gestion des demandes d'aides collectives et individuelles, préfinancement des aides, intermédiation bancaire pour la mobilisation par le syndicat de copropriété d'une offre de prêt collectif et/ou offre de tiers financement ;
- **Garantie de la performance énergétique** des travaux de rénovation réalisés.



© Olivier Weidemann

1. Mode de préfinancement des travaux de rénovation énergétique détaillé dans l'étude conduite par la Caisse des Dépôts et Consignations et intitulée : « Utiliser le « Tiers Investissement » pour la rénovation thermique du patrimoine bâti français », 2010, disponible sur www.caissedesdepots.fr

Julien Berthier, directeur de la SEM Energies POSIT'IF, détaille le principe : « Côté technique, nous structurons nous-même le groupement d'entreprises qui va concevoir et réaliser l'opération de rénovation. En tant que mandataire du groupement, nous sélectionnons l'architecte, le bureau d'études thermiques, les entreprises et le cas échéant, l'exploitant des systèmes de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Côté financier, nous **mobilisons des subventions à l'échelle de chaque ménage**, car chaque copropriétaire en fonction de ses ressources peut avoir des aides, et **à l'échelle de la copropriété elle-même**. Le tiers financement permet à Energies POSIT'IF d'**obtenir les prêts nécessaires**, et au copropriétaire de n'avoir qu'**une seule dette, indexée sur les économies d'énergies réalisées**. »

Cette solution permet d'envisager de traiter l'ensemble des composantes du bâtiment dans un programme ambitieux, et de maximiser les économies d'énergies. « Pour certains immeubles, le retour sur investissement s'opère rapidement, en quelques années, poursuit Julien Berthier. Dans d'autres, il peut prendre une

dizaine d'années. Dans tous les cas, la qualité de vie est améliorée immédiatement, et la valeur patrimoniale du bien augmente également ».

SEM ENERGIES POSIT'IF

EN QUELQUES CHIFFRES

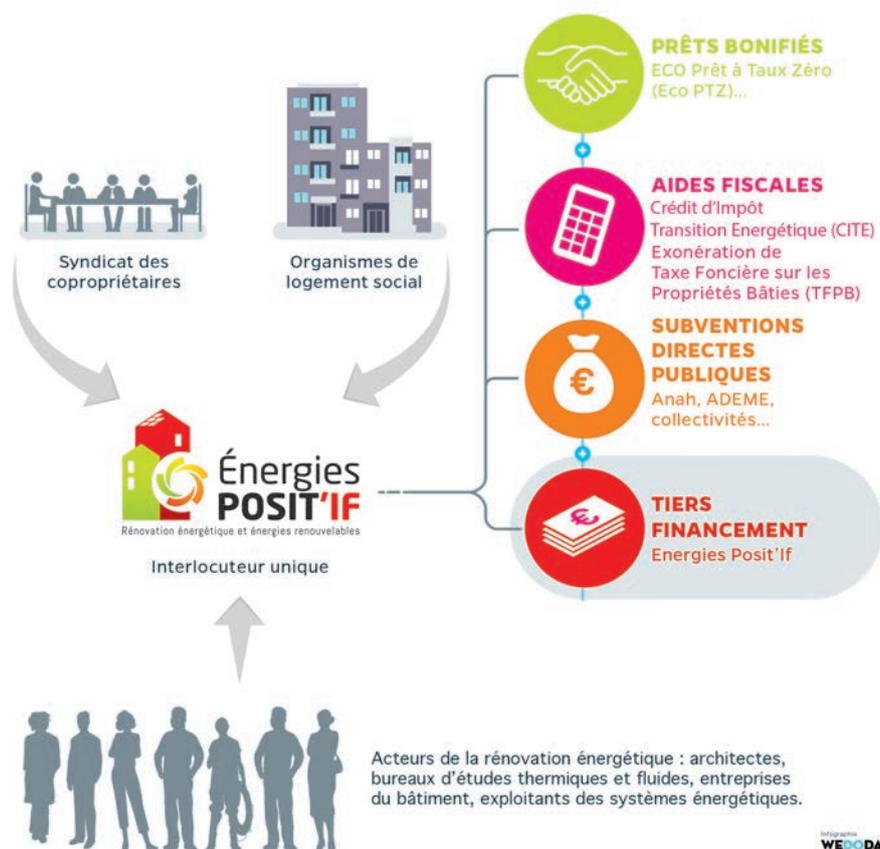
21 copropriétés en phase d'audit ou de maîtrise d'œuvre, soit plus de **3100** logements.

7 copropriétés voteront le lancement des travaux en Assemblée Générale pour un début des chantiers fin 2015.

1 copropriété donnera le coup d'envoi des travaux à l'automne 2015

14 collectivités franciliennes,
2 établissements financiers en sont actionnaires.

Un ensemble technique et financier pour accompagner les copropriétés dans leur projet de rénovation globale.



* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

C/ LES ÉTAPES D'UN PROJET DE RÉNOVATION EN COPROPRIÉTÉ



© Olivier Weidemann

3 EXPERTISES ET PRODUITS - QUELS SONT LES APPORTS DE BASF, EN NEUF COMME EN RÉNOVATION, DANS L'HABITAT DURABLE ?

Le groupe BASF, leader mondial de la chimie, offre les expertises, les produits innovants et les solutions du futur qui permettent aux **acteurs de la filière française** (architectes, constructeurs, bailleurs publics et promoteurs privés) d'adopter ou de dépasser les **objectifs ambitieux fixés par la réglementation thermique (RT 2012/RT2020)**, tout en répondant aux exigences économiques de leurs marchés.

BASF intègre des équipes interdisciplinaires de professionnels du bâtiment qui développent des produits et des solutions pour **accroître l'efficacité énergétique des bâtiments, réduire la quantité de ressources nécessaires à la construction** et contribuer à **un plus grand confort de vie**.



© BASF

A/ DU LABORATOIRE AU CHANTIER : 20 ANS D'EXPERIENCE DANS LA CONSTRUCTION DURABLE

À l'origine de l'expertise énergétique de BASF :
une expérimentation grandeur nature

Début des années 2000, quartier Brunckviertel,
siège de BASF, Ludwigshafen, Allemagne.

7500 logements, en lisière du site industriel de BASF, hébergent les ouvriers du groupe. Construits dans les années 1930, cet ensemble d'immeubles a besoin d'être rénové. Plutôt que d'effectuer des travaux classiques, leur propriétaire, BASF, choisit de mener sur ce **parc de logements** une **rénovation énergétique ambitieuse**.

LUWOGÉ est une société de logement, filiale de BASF, qui gère le patrimoine immobilier de BASF. C'est elle qui va piloter le projet de rénovation **de la phase des études à la phase chantier**, accompagnée de LUWOGÉ Consult, bureau d'études thermiques, également filiale du groupe. À la suite des travaux, les consommations réelles de chauffage sont soigneusement étudiées. Résultat ? **Les occupants divisent leur consommation d'énergie par quatre**.

En 2001, dans le même quartier, les équipes de LUWOGÉ rénovent un **petit immeuble**. Une fois achevé, celui-ci assure une consommation de

chauffage **inférieure à 30 kilowattheures par m²** et par an (kWh/m².an). Les émissions de CO₂ sont réduites à 80%. La « **3-Liter-Haus** » ou « **maison 3 litres** »* est née : c'est une première en **Allemagne**, et bientôt une **référence mondiale**.

Entre 2003 à 2005, quarante-six maisons « 1 litre » sont, quant à elles, construites au standard passif. Leur consommation est inférieure à 10 kWh/m².an. Dans ces logements, les occupants **divisent leur consommation d'énergie par huit**.

« Cette rénovation thermique profonde à l'échelle d'un quartier a été, pour BASF, le début d'une expertise unique en matière de construction passive*. Cela nous a servi de quartier de recherche et de développement. Nous avons appris en faisant, et en mesurant l'impact réel de nos choix constructifs et de leur mise en œuvre, » explique Valérie Gramond, experte ville durable chez BASF. « **Construire passif, c'est construire avec une obligation de résultat, donc avec un contrôle qualité**. Au fil des années et des projets, BASF a acquis une expertise sur toute cette chaîne de réalisation, d'abord en rénovant les logements de son propre parc social en Allemagne, puis entre 2005 et 2015, en participant à d'autres projets pilotes en France et en Europe. »



La Clairière

© Foyer Rémois



Béthune 49

© Bruno Forget

B/ RÉALISATIONS PILOTES DANS L'HEXAGONE

À la suite de leur première expérience en tant que maître d'ouvrage à Ludwigshafen, les experts de BASF décident de partager leur expertise et de **familiariser les professionnels du bâtiment français** à la construction passive.

Dans les années 2005, des partenariats sont conclus avec **plusieurs bailleurs sociaux**. Objectif ? Faire intervenir les architectes et les ingénieurs thermiciens spécialisés dans le passif de LUWOGÉ Consult à différents stades des projets de construction, en tant qu'**Assistants à Maîtrise d'Ouvrage*** (AMO) des bailleurs sociaux. Les premières collaborations se font d'abord en construction neuve d'immeubles collectifs.

Le premier bâtiment issu de ce type de partenariat, *la Clairière*, est livré en 2010 à Reims par le bailleur social Le Foyer Rémois. Il s'agit du **premier immeuble collectif social certifié passif** en France. Après livraison du bâtiment, un monitoring de la Clairière permet de mesurer les consommations réelles, qui sont faibles, comme prévues (inférieures à 15kWh/m².an). Les analyses montrent néanmoins que les coûts de maintenance technique, en particulier liés au solaire thermique, restent encore élevés.

En tirant les leçons de ce monitoring et des bonnes pratiques, les solutions innovantes de *la Clairière* sont appliquées à la construction de **Béthune 49**, deux bâtiments de quarante-neuf logements livrés en 2013 par Habitat 62/59 Picardie. Le but est d'atteindre les mêmes performances hors du commun en termes d'économie d'énergie : une consommation en chauffage de moins de 15kWh/m².an.

À la fin des années 2010, **d'ambitieux projets de rénovation et de construction** commencent à **beaucoup plus grande échelle** dans lesquels se déploient toute l'expérience acquise au cours des dix ans d'**apprentissage et d'amélioration en continu**.

LA CONTRIBUTION DE BASF POUR LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE EN 7 DATES

2000 : Rénovation du quartier Brunckviertel à Ludwigshafen (Allemagne).

2001 : Rénovation d'un immeuble à Ludwigshafen (Allemagne) qui consomme moins de 30kWh/m².an pour le chauffage. C'est la 3-Liter-Haus.

2003-2005 : Construction de 46 maisons selon le **standard passif** à Ludwigshafen (Allemagne).

2008-2010 : Construction de La Clairière, **1^{er} immeuble collectif social certifié passif en France**, à Bétheny, près de Reims.

2011-2013 : Construction de Béthune 49, l'une des premières **opérations en locatif social labellisée « Passivhaus et BBC-Effinergie »** de France et la première du Pas-de-Calais.

2012 - 2014 :

- **Rénovation** de 520 logements à Reims, quartier Orgeval.
- **Rénovation** de la Résidence Saint-Quentin Falguière, à Paris, dans le XV^e dans le cadre du projet expérimental BEEM'Up (lire p. 22)
- **Construction** à Lieusaint d'un immeuble passif dans le cadre du projet européen BuildTog (lire p. 10).

2014-2017 :

4 projets de construction d'immeubles neufs en locatif social sont en cours dans le cadre du projet BUILDTog en France, en Allemagne et en Suède :

- > Chalon-en-Champagne
- > Arras
- > Örebro (Suède)
- > Brême (Allemagne)

C/ ZOOM - LA RÉNOVATION DE LA RÉSIDENCE COTENTIN-FALGUIÈRE PARIS 15^E/PROJET EUROPÉEN BEEM-UP

La rénovation du parc collectif français constitue un **gisement important d'économies d'énergie** et de **réduction des émissions carbonées** du secteur. Les **114 000 immeubles de Paris** consomment pour le chauffage, l'éclairage, la climatisation et les usages quotidiens 34 milliards de kWh, soit la **production annuelle de quatre centrales nucléaires**¹.

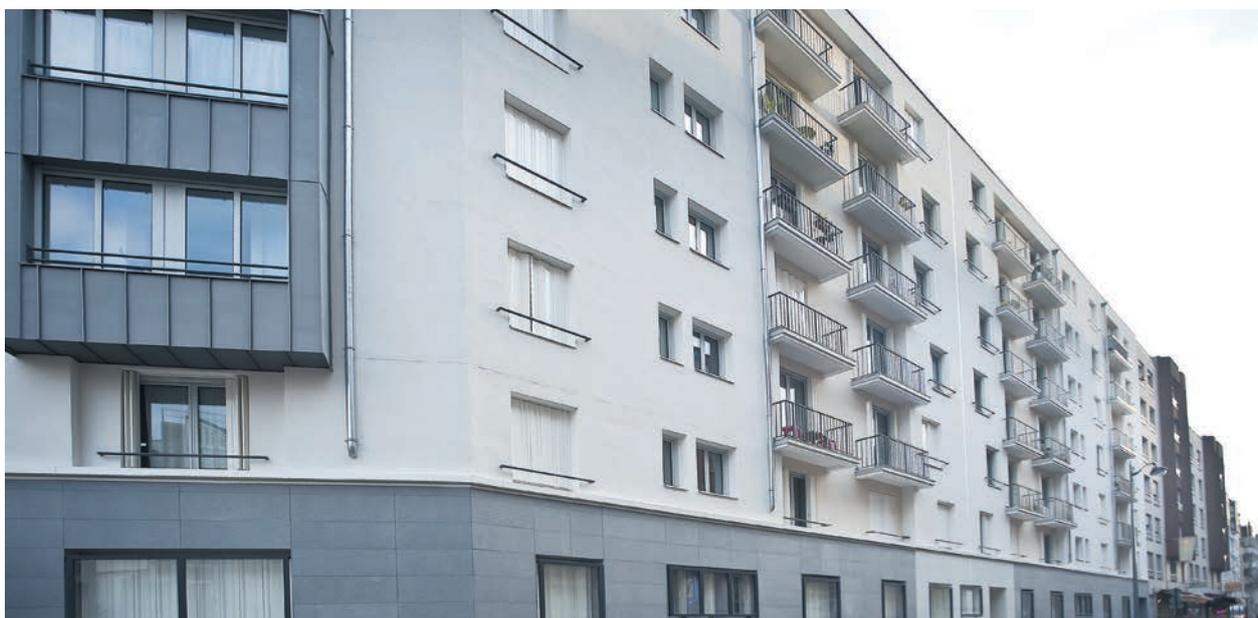
Projet expérimental subventionné par l'Union Européenne, « BEEM-UP » a pour ambition d'échanger, entre acteurs de la construction, des **solutions innovantes, économiques et reproductibles** pour **accélérer la rénovation énergétique des logements sociaux en Europe**.

Trois sites pilotes, en France, en Suède et aux Pays-Bas participent à ce projet, pour démontrer **la faisabilité économique, sociale et technique** d'opérations de rénovation énergétique, selon la mise en œuvre d'une **approche commune**.

Le projet pilote hexagonal a été achevé en 2014, pour le maître d'ouvrage ICF (Immobilière des Chemins de Fer) Habitat Novedis. Les 87 logements de la résidence Cotentin-Falguière située à Paris, dans le XV^e arrondissement, occupés par des cheminots, ont fait l'objet d'un **programme de rénovation drastique** visant à **réduire de 85% de la facture énergétique**. L'immeuble avait déjà fait l'objet d'une rénovation dans les années 80 en intégrant une isolation de 10 cm. Le

rapport coût/efficacité n'avait pas été bon. Pour qu'il le soit, il fallait entreprendre une **rénovation profonde**.

« Nous avons eu une **vision globale** dès le départ, » explique Dominique Le Ferrand, architecte pour l'Atelier Roux Le Ferrand Architectes, maître d'œuvre*.
« Il ne s'agissait pas de rénover bout par bout. Le maître d'ouvrage souhaitait opérer une **réhabilitation pilote, reproductible** et apprendre comment être le plus efficace possible. Nos sujets d'étude ont donc été très larges : technique, humain, financier, managérial, gestion de projet, mise en œuvre des travaux... De la conception à la mise en œuvre, nous avons travaillé avec LUWOGÉ, le bureau d'études thermiques filiale de BASF. Nous avons mis en place, en **site occupé**, plusieurs solutions intéressantes. Par exemple, un système relativement simple de récupération de la chaleur des eaux grises. Je pense aussi à Slentex®, un isolant fin et très performant, qui a été utilisé en isolation par l'extérieur au niveau des balcons, car nous avons besoin de limiter la perte d'espace. À la suite des travaux, la **sensation de confort thermique** a été **immédiate**. **La consommation a été divisée par quatre**. La possibilité offerte à chaque occupant de **contrôler sa consommation d'énergie via un outil d'interphonie** développé spécifiquement pour ce **monitoring en temps réel**, a été également très apprécié. Nous sommes allés au maximum du savoir possible, avec la **rentabilité maximale par rapport au coût**. »



© Olivier Weidemann

1. Source : Agence Parisienne du Climat / Lire aussi Plan Climat de Paris - 2007

* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

D/ LES MATÉRIEAUX PIONNIERS, ISSUS DE LA R&D BASF

En consacrant **1/3 de ses dépenses à la recherche et à l'innovation** dans le **domaine de l'énergie**, BASF est un acteur majeur de la transition énergétique.

BASF offre une **large gamme de produits et de matériaux**, comme des **colles** ou des **mousses pour l'isolation** en passant par les **additifs pour béton et mortier**. Celle-ci dote les bâtiments de performances thermiques tout en utilisant **moins de matériaux et moins d'énergie**, en rejetant **moins de déchets** et **moins d'émissions polluantes**.

Il y dix ans, BASF a lancé Neopor®. Ce matériau gris argent doit sa couleur et ses performances uniques à l'apport de particules de graphite. Son pouvoir isolant est **20% supérieur** à celui du polystyrène expansible isolant blanc, à densité égale. D'autres matériaux comme l'Elastospray®, une mousse de polyuréthane projetée utilisée pour l'isolation de la toiture et la dalle de sol, font partie des produits largement utilisés aujourd'hui dans la construction.

Répondre aux enjeux du réchauffement climatique nécessite désormais d'**inventer de nouveaux isolants**. Pour permettre le **développement des énergies renouvelables comme le solaire et l'éolien**, il faut également trouver de nouveaux matériaux capables de **stocker** ou de **convertir l'énergie**.



© BASF



© BASF

ZOOM

SLENTITE™, ISOLANT MINCE NOUVELLE GÉNÉRATION ET RUPTURE TECHNOLOGIQUE

Slentite™ est un aérogel organique à base de polyuréthane. Dans cet **isolant révolutionnaire**, des pores nanoscopiques permettent d'emprisonner l'air pour rester au chaud l'hiver et au frais l'été. Il est **deux fois plus fin qu'un isolant traditionnel**.

« Nous nous sommes plongés à l'intérieur de la structure moléculaire de l'isolant, pour emprisonner l'air dedans et empêcher l'énergie de s'en aller », explique Guillaume Dethan, expert en construction durable BASF. « Aujourd'hui, le maximum de la performance correspond environ à 20 cm d'isolant, en laine de roche ou en polystyrène. Nous avons préféré les aérogels aux mousses. Les aérogels sont de super-isolants. Leurs propriétés thermo-isolantes sont très supérieures aux produits classiques ».

L'extrême minceur de Slentite™ est particulièrement appréciable dans les grandes métropoles. Lorsque la pression foncière est forte, chaque m² compte : plus l'isolant est fin, moins la perte de volume est ressentie lors de l'isolation thermique.

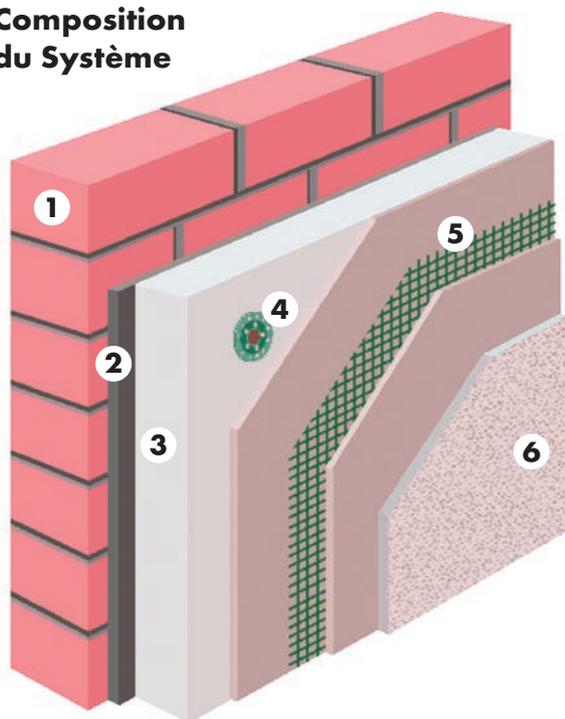
E/ LA CROISSANCE DE L'ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR (ITE)

L'isolation thermique par l'extérieur (ITE) est utilisée en Allemagne depuis plus de cinquante ans. **Outre-Rhin, 70% des bâtiments sont isolés avec cette technique.** L'isolation thermique par l'intérieur (ITI) est en effet une spécificité très française. Aujourd'hui, devant la nécessité de rénover en site occupé et de construire avec une forte performance thermique, l'ITE se développe dans l'hexagone.

L'ITE permet d'isoler en réduisant, voire en **supprimant les ponts thermiques**. En rénovation, elle permet de réaliser les travaux de ravalement de façade en même temps que d'isolation, **sans perte de volume intérieur** dans l'habitation, laquelle peut rester occupée pendant la période des travaux.

Les ITE sont, dans leur immense majorité, réalisées par la **pose de panneaux de polystyrène expansé**. Ces panneaux, certifiés ACERMI, sont proposés par plusieurs fabricants et sont mis en place au moyen de structures et de colles fournies par les tenants de systèmes, détenteurs des Avis Techniques (voir schéma ci-dessous).

Composition du Système



- | | |
|---|--|
| 1. Support : Béton ou maçonnerie | 4. Fixation mécanique |
| 2. Collage | 5. Marouflage d'une armature dans un enduit de base |
| 3. Isolation | 6. Finition au choix |

Toute une chaîne de valeur, de la matière première à la mise en œuvre, est donc nécessaire pour obtenir les performances thermiques attendues. **BASF, inventeur du polystyrène expansé (PSE) et fournisseur depuis plus de 50 ans des billes utilisées pour fabriquer les panneaux isolants**, en est un maillon déterminant.

Sur le marché français, 95% des ETICs (ITE sous enduits) **utilisent des panneaux isolants fabriqués à base de PSE, tels que les Styropor® ou les Neopor®** de BASF. Les avantages sont nombreux : très peu d'énergie et de matière première sont utilisées pour les fabriquer ; leur pose, très aisée, ne nécessite pas le port d'EPI (Equipements de Protection Individuels) spécifiques ; les panneaux isolants en PSE sont légers (98 % d'air), stable dans le temps et recyclables.

ZOOM

LE NÉOPOR®, LE POLYSTYRÈNE EXPANSÉ NOUVELLE GÉNÉRATION

Le Styropor®, polystyrène expansé de BASF actuellement très utilisé en ITE, est blanc. En 2001, BASF a mis sur le marché le Neopor®, un polystyrène expansible dont les propriétés isolantes supérieures sont liées à la présence de **graphite, capable de réfléchir les radiations thermiques**. Ce produit de **couleur grise** est doté d'une conductivité thermique supérieure de 25% par rapport à celle d'un isolant à base de polystyrène expansé blanc classique. Environ 25% du marché de l'ETICs sur PSE se fait en polystyrène expansé gris, type Neopor®, et **son utilisation est amenée à se développer** dans les prochaines années, afin de **répondre aux exigences grandissantes en terme de performance thermique** (RT 2020, bâtiments à énergie positive). BASF, leader européen sur ce marché, fabrique les billes de Neopor® dans son usine allemande de Ludwigshafen (capacité de production annuelle : 500 000 tonnes de PSE dont environ 200 000 tonnes de Neopor®).

F/ ARCHITECTE, BUREAU D'ETUDES THERMIQUES, INDUSTRIEL, CONSTRUCTEUR : UNE NOUVELLE SYNERGIE

Tous les projets entrepris par BASF et LUWOGÉ Consult depuis vingt ans ont montré l'importance de la collaboration entre les professionnels. « **La mobilisation simultanée** des compétences de l'architecte et des experts thermiciens décloisonne. Elle amène une **révolution culturelle**, » décrypte Guillaume Dethan, expert en construction durable chez BASF. « Ces projets ambitieux en neuf comme en rénovation nécessitent l'intervention d'équipes larges, qui réfléchissent ensemble, loin des schémas corporatistes et des hiérarchies habituelles du secteur. Tout le monde progresse ensemble, et les équipes chantiers sont bien sûr aussi concernées ! Cela permet la **montée en compétence des entreprises locales**, qui développent des **emplois à valeur ajoutée, non délocalisables**. »

« En terme de mise en œuvre, » explique Dominique Le Ferrand, architecte pour le cabinet Georges Roux Architectes, « la malfaçon donne tout de suite des ponts thermiques. Ainsi, **une pose défectueuse peut entièrement dégrader la performance d'une conception vertueuse**. Pour la rénovation BEEM-UP de la résidence Cotentin-Falguière (Paris XV^e), nous avons des produits d'isolation totalement innovants que l'entreprise générale n'avait jamais utilisés. Des

techniciens de BASF sont venus d'Allemagne pour montrer la technique de pose aux équipes françaises. Ils ont ainsi appris à découper ce produit, pulvérulent et fibreux, que personne ne savait comment manipuler. »

« BASF, de part son importance en tant qu'entreprise et de par son savoir-faire, a été un grand facilitateur pour nous, » explique Olivier Barry, directeur de FSM. « Le **partenariat industriel + architecte + bureaux d'études thermiques + maître d'ouvrage** est une formule en matière de gestion du projet qui est absolument nécessaire et performante aujourd'hui. BASF nous a clairement facilité les choses et nous a permis au travers de sa connaissance des matériaux et de l'ensemble des acteurs de la construction, d'atteindre notre niveau de performance plus facilement. Il y a, en effet, **autant d'approches de construction que de pays en Europe**. Un exemple : les constructions en radier directement sur isolant n'existent pas en France, alors qu'il y en a partout en Allemagne. Le partenariat avec BASF a joué son rôle de facilitateur, en amenant les instances de contrôle français à avoir des références allemandes sur la méthodologie proposée. Ce qui n'aurait pas été possible dans une construction franco-française est devenu possible dans le cadre de ce partenariat européen. »



© BASF

1. Produit pulvérulent : produit se réduisant facilement en poudre

* Toutes les astérisques renvoient au glossaire, en fin de dossier

4 PARTICULIERS - DU COLLECTIF À LA MAISON INDIVIDUELLE : COMMENT FAIRE POUR SOI ?

Lorsque l'on envisage de rénover thermiquement une maison particulière, il est important de raisonner de **manière globale** et non pas par poste, comme cela a été longtemps l'usage (d'abord les fenêtres, puis quelques années plus tard le changement de la chaudière, puis encore plus tard le toit).

En maison individuelle aussi, seule une rénovation lourde amène une véritable performance énergétique. Il est important de suivre un certain mode opératoire, et de vérifier toutes les aides pouvant alléger son financement.



© Shutterstock

A/ LES ÉTAPES D'UNE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE RÉUSSIE

1 - Faire un **audit énergétique et architectural** qui permet de déterminer **plusieurs scénarii d'intervention**. L'architecte va mettre en perspective leur faisabilité par rapport aux pathologies du bâtiment et optimiser ses propositions. Cette phase d'audit peut être aidée sur certains territoires.

Renseignements sur www.renovation-info-service.gov.fr

2 - À minima, **confier les clefs de ce projet de rénovation à un groupement architecte + bureau d'études thermiques**. La double compétence est indispensable pour obtenir une solution concertée performante.

Renseignements sur www.renovation-info-service.gov.fr

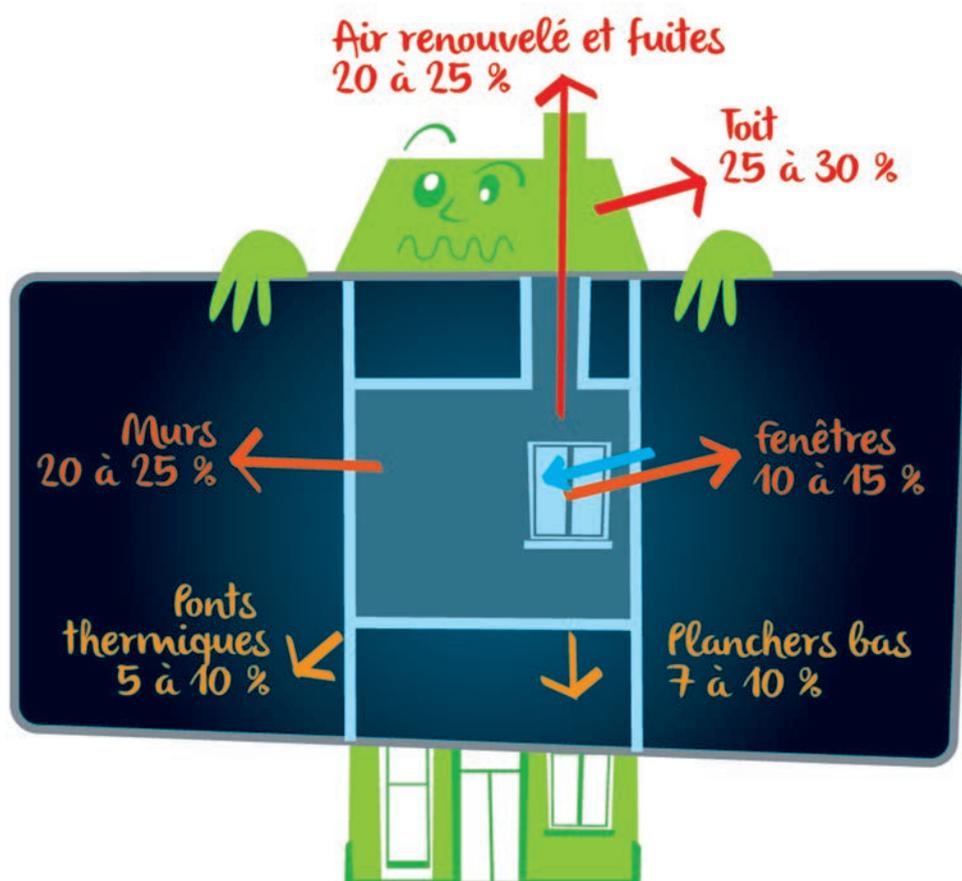
3 - Enfin, faire appel à de **bons exécutants**, c'est-à-dire des entreprises qualifiées. La partie **suivi de chantier, maîtrise d'œuvre**, doit elle-aussi être assurée par un professionnel compétent, aussi bien sur la partie thermique et fluide que sur la partie architecturale.

Depuis le 1^{er} septembre 2014, **certaines aides publiques proposées aux ménages** souhaitant se lancer dans des travaux de rénovation énergétique de leur logement, sont **conditionnées au recours à des professionnels** porteurs de signes de qualité « RGE » (Reconnu Garant de l'Environnement) (source ADEME). Les entreprises labellisées RGE certifient que le professionnel a suivi des formations sur le thème de la performance énergétique mais ne donnent **pas d'engagement de résultats en terme de performances énergétiques réelles**.

Renseignements sur www.presse.ademe.fr/2014/07/trouver-un-professionnel-rge-pres-de-chez-soi.html

Le **coût de l'opération de rénovation globale** est très variable d'une maison à une autre, et dépend de la nature du bâti (date de construction, orientation, pathologies...), de l'ampleur des problèmes à résoudre et de la facilité de la mise en œuvre de solutions thermiques performantes.

Répartition des déperditions thermiques



B/ QUAND LA COULEUR DE L'ÉTIQUETTE DEVIENT IMPORTANTE

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment, en évaluant sa consommation d'énergie et son impact en terme d'émission de gaz à effet de serre. La lecture du DPE est facilitée par **7 classes de A à G** (A correspondant à la meilleure performance, G à la plus mauvaise). En pratique, **chaque logement se voit attribuer deux étiquettes : l'étiquette énergie**, pour connaître la consommation d'énergie primaire, et **l'étiquette climat** pour connaître la quantité de gaz à effet de serre émise.

Aujourd'hui, ces étiquettes tendent, dans certains territoires, à légèrement augmenter ou dégrader le prix d'un bien, à l'achat et surtout à la location. On parle de **valeur verte**.

La « valeur verte »* d'un immeuble désigne la variation de sa valeur, prix ou loyer, imputable à sa performance environnementale au sens large. Lorsque le marché est peu tendu, l'écart entre deux lettres voisines (exemple entre A et C) **peut atteindre 5 % voire 10 %**. D'après l'ADEME, cette valeur verte va aller croissant dans les années à venir.



© Shutterstock

C/ LES FINANCEMENTS POSSIBLES POUR LES PARTICULIERS SOUHAITANT SE LANCER DANS UNE RÉNOVATION THERMIQUE

Un site web a été mis en place par le gouvernement dans le cadre de la Loi de Transition énergétique. Une partie de ce site est dédié aux aides financières, qui sont susceptibles d'évoluer régulièrement. www.renovation-info-service.gouv.fr/vos-aides-financieres.

En bref :

- **Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique (CITE) :** permet de déduire 30% des dépenses de ses impôts pour des travaux de rénovation énergétique ou pour l'achat d'équipements permettant les économies d'énergie. Dépenses plafonnées à 8000 € par personne, 16000 € pour un couple + 400 € par personne à charge. Sans condition de ressources et sans obligation de réaliser un bouquet de travaux.

- **Ecoprêt à taux zéro (PZT) pour financer les travaux de rénovation Habitat :** permet à tout propriétaire d'emprunter jusqu'à 30 000 €, sans faire d'avance de trésorerie et sans intérêt, pour mieux isoler son logement construit avant 1990. Deux types travaux doivent être réalisés, parmi une liste fixée par la loi. Ils doivent être effectués par des entreprises labellisées RGE.

Les travaux qui ouvrent droit à l'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ) doivent :

- soit constituer un « bouquet de travaux » : la combinaison d'au moins deux catégories de travaux éligibles parmi les catégories listées sur www.economie.gouv.fr/cedef/eco-pre-taux-zero
- soit permettre d'atteindre un niveau de performance énergétique globale variable selon le logement et sa localisation géographique.

NB : **Un éco-prêt copropriétés** réservé aux syndicats de copropriétaires est aussi disponible. Son montant maximum est de 10 000 € par logement (jusqu'à 30 000 € si le syndicat de copropriétaires décide de réaliser 3 actions de travaux).

Programme « Habiter mieux » : aide de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) représentant 35 ou 50 % du montant total des travaux. L'ANAH n'impose pas l'obligation de réaliser un bouquet de travaux. La seule exigence, au-delà des critères de recevabilité des travaux et du niveau de ressources du ménage, est l'atteinte d'un objectif d'amélioration de 25% de la performance énergétique du logement après travaux.

Des Aides locales sont également possibles. Il peut s'agir de prêts, de subventions ou d'allègements d'impôts mis en place par le Conseil régional, le Conseil général, l'intercommunalité, la communauté urbaine, la communauté d'agglomération... www.renovation-info-service.gouv.fr/vos-aides-financieres.



Glossaire

Assistance à Maîtrise d’Ouvrage (AMO) : L’Assistance à Maîtrise d’Ouvrage est un contrat selon lequel un maître d’ouvrage public fait appel aux services d’une personne publique ou privée pour faire les études nécessaires à la réalisation d’un projet. (Source : www.marche-public.fr)

Bâtiment à Énergie POSitive (BEPOS) : Un bâtiment à énergie positive (parfois abrégé en « BEPOS ») est un bâtiment qui produit plus d’énergie (électricité, chaleur) qu’il n’en consomme pour son fonctionnement. Il s’agit généralement d’un bâtiment passif très performant et fortement équipé en moyens de production d’énergie par rapport à ses besoins en énergie. Les toits, murs, voire les fenêtres ou d’autres éléments (verrières de véranda ou balcons, murs d’enceinte, toiture de garage ou appentis, fondations, etc.) peuvent être mis à profit pour accumuler et restituer de la chaleur ou produire de l’électricité. Le caractère excédentaire en énergie (« positif ») est permis par des principes constructifs et bioclimatiques, mais aussi par le comportement des usagers (gestion efficace des usages, des consommations de l’électroménager et de l’informatique, de la mobilité...).

Bioclimatique : Un habitat bioclimatique est un bâtiment dans lequel le chauffage et la climatisation sont réalisés en tirant le meilleur parti du rayonnement solaire et de la circulation naturelle de l’air. Il faut donc trouver l’harmonie entre l’habitat, les habitudes des occupants et le climat pour optimiser les besoins de chauffage.

Énergie primaire (kWh_{ep}) : L’énergie primaire est l’ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l’énergie hydraulique, l’énergie du vent, la géothermie et l’énergie tirée de la fission de l’uranium. (Source : INSEE)

Maison 3 litres (en allemand, « 3-Liter-Haus ») : il s’agit d’un concept d’efficacité énergétique, proposé par le groupe BASF, développé par la société LUGOWE Consult, à destination de la rénovation. Ce nom se rapporte à la consommation résiduelle d’une telle maison : 3 litres de fioul (ou 30 kWh) par mètre carré et par an.

Maîtrise d’ouvrage : Le maître d’ouvrage, que l’on appelle également « maîtrise d’ouvrage » ou MOA, est une personne physique ou morale pour laquelle un projet est mis en œuvre et réalisé.

Construction passive : la construction passive, souvent appelée « maison sans chauffage », repose sur un concept de construction très basse consommation, basé sur l’utilisation de l’apport de chaleur « passive » du soleil, sur une très forte isolation (des murs, des fenêtres, etc.), sur l’absence de ponts thermiques, sur une grande étanchéité à l’air ainsi que sur le contrôle de la ventilation. Quatre critères permettent de déterminer si un bâtiment peut obtenir la labellisation « Bâtiment Passif / Passivhaus® » :

- Besoins en chauffage < 15 kWh/m².an
ou puissance de chauffe < 10 W/m²
- Besoins en énergie primaire totale (électroménager inclus) < 120 kWh/m².an
- Étanchéité de l’enveloppe : n50 ≤ 0,6 h⁻¹

(Source : *L’Ecolivret* édité par FSM et distribué aux habitants de Lieusaint)

PassivHaus : Passivhaus (ou Passive House en anglais) est un label allemand de performance énergétique dans les bâtiments répondant aux critères des constructions passives.

Précarité énergétique : « Est en situation de précarité énergétique, au titre de la loi Grenelle II, une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d’énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l’inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d’habitat. » (Source : INSEE)

Valeur verte : C’est la valeur dégagée grâce aux performances environnementales d’un logement. Une fois la valeur verte admise, elle pourrait peser concrètement dans le marché immobilier et représenter 30 % de la valeur d’un logement ancien et jusqu’à 100 %/m² de SHON dans le neuf (Source : ADEME).

L'INVENTION D'UN HABITAT À HAUTE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Acteurs, projets et solutions concrètes
pour construire ou rénover son logement
en divisant sa consommation énergétique par 3 ou 4.

