

N°

**ASSEMBLÉE NATIONALE**

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUATORZIÈME LÉGISLATURE

---

Enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale

le 2013

N°

**SÉNAT**

SESSION ORDINAIRE 2013 - 2014

---

Enregistré à la présidence du Sénat

le 2013

**RAPPORT PROVISOIRE**

*au nom de*

**L'OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION  
DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES**

*sur*

**LES FREINS RÉGLEMENTAIRES À L'INNOVATION  
EN MATIÈRE D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DANS LE BÂTIMENT**

PAR

M. Jean-Yves LE DÉAUT, député, et M. Marcel DENEUX, sénateur

---

Déposé sur le Bureau de l'Assemblée nationale

par M. Jean-Yves LE DÉAUT,

*Premier Vice-président de l'Office*

---

Déposé sur le Bureau du Sénat

par M. Bruno SIDO,

*Président de l'Office*

---



## Composition de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

### Président

M. Bruno SIDO, sénateur

### Premier Vice-président

M. Jean-Yves LE DÉAUT, député

### Vice-présidents

M. Christian BATAILLE, député  
Mme Anne-Yvonne LE DAIN, députée  
M. Jean-Sébastien VIALATTE, député

M. Roland COURTEAU, sénateur  
M. Marcel DENEUX, sénateur  
Mme Virginie KLÈS, sénatrice

### DÉPUTÉS

M. Gérard BAPT  
M. Christian BATAILLE  
M. Denis BAUPIN  
M. Alain CLAEYS  
M. Claude de GANAY  
Mme Anne GROMMERCH  
Mme Françoise GUEGOT  
M. Patrick HETZEL  
M. Laurent KALINOWSKI  
Mme Anne-Yvonne LE DAIN  
M. Jean-Yves LE DEAUT  
M. Alain MARTY  
M. Philippe NAUCHE  
Mme Maud OLIVIER  
Mme Dominique ORLIAC  
M. Bertrand PANCHER  
M. Jean-Louis TOURAINE  
M. Jean-Sébastien VIALATTE

### SÉNATEURS

M. Gilbert BARBIER  
Mme Delphine BATAILLE  
M. Michel BERSON  
Mme Corinne BOUCHOUX  
M. Marcel-Pierre CLÉACH  
M. Roland COURTEAU  
Mme Michèle DEMISSINE  
M. Marcel DENEUX  
Mme Dominique GILLOT  
Mme Chantal JOUANNO  
Mme Fabienne KELLER  
Mme Virginie KLES  
M. Jean-Pierre LELEUX  
M. Jean-Claude LENOIR  
M. Christian NAMY  
M. Jean-Marc PASTOR  
Mme Catherine PROCACCIA  
M. Bruno SIDO



## SOMMAIRE

	Pages
<b>SAISINE</b> .....	7
<b>INTRODUCTION</b> .....	9
<b>I. DES PROCÉDURES PROBLÉMATIQUES</b> .....	15
<b>A. L’AFFAIRE DE LA OUATE DE CELLULOSE</b> .....	15
1. L’aller-retour sur les sels de bore.....	15
2. Le risque lié aux « spots » lumineux encastrés.....	17
3. Le soupçon de préméditation .....	20
<b>B. L’AFFAIRE DES ISOLANTS MINCES</b> .....	21
1. La question de la performance .....	22
2. L’enjeu véritable .....	23
3. Un clivage culturel.....	24
<b>II. CONSOLIDER L’ÉVALUATION TECHNIQUE</b> .....	27
<b>A. LE PRINCIPE DE L’ÉVALUATION TECHNIQUE</b> .....	27
1. Une évaluation volontaire .....	27
2. Le déroulement pratique d’une évaluation .....	28
3. La prise en compte des références externes .....	28
4. Les précautions déontologiques .....	29
<b>B. DES CRITIQUES SÉVÈRES</b> .....	30
1. Une procédure au coût parfois jugé élevé.....	30
2. Des délais de procédure encore longs .....	31
3. Une barrière de fait pour les produits étrangers.....	31
4. Des compétences techniques dans les territoires négligées .....	31
5. Le CSTB à la fois prescripteur et prestataire .....	32
6. L’Agence de la qualité de la construction (AQC) .....	33
<b>III. AMELIORER LA GESTION DU MOTEUR DE CALCUL</b> .....	35
<b>A. UNE RÉGLEMENTATION BIAISÉE</b> .....	35
1. L’absence de plafond d’émission de gaz à effet de serre.....	35
2. Un comptage imparfait du recours aux énergies renouvelables .....	38

3. Le moteur de calcul ne prend pas en compte l'apport de la gestion active de l'énergie.....	40
4. Trois autres difficultés réglementaires.....	44
<b>B. L'OPACITÉ DE LA PROCÉDURE DITE « DU TITRE V ».....</b>	<b>46</b>
1. Les étapes de l'obtention d'un « titre V ».....	47
2. Une ambiance de mystère .....	48
3. Le besoin d'une refondation .....	51
<b>C. LE BESOIN D'UNE DYNAMIQUE RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>53</b>
1. Le rapprochement avec le modèle passif.....	53
2. La qualité de l'air intérieur, une bombe à retardement.....	55
3. L'horizon de la performance réelle.....	56
<b>IV. RECENTRER LE RÉGIME DES AIDES .....</b>	<b>61</b>
A. LES INCONVÉNIENTS DES AIDES AUX PRODUITS .....	61
<b>B. LES CONDITIONS DE LA RÉUSSITE DES AIDES AUX PROJETS .....</b>	<b>66</b>
1. La priorité aux mécanismes de solidarité.....	66
2. La nécessité de réorienter les CEE.....	68
3. Le besoin d'un réseau de « conseillers à la rénovation ».....	69
<b>V. L'IMPORTANCE DU CONTEXTE QUALITATIF .....</b>	<b>75</b>
A. LA DYNAMIQUE DE LA RECHERCHE .....	75
B. LE SOUTIEN À LA FORMATION.....	77
C. L'EXEMPLARITÉ DE LA COMMANDE PUBLIQUE .....	79
D. PLUS DE POUVOIR D'EXPÉRIMENTATIONS AUX RÉGIONS.....	79
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>81</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>85</b>
<b>EXAMEN DU RAPPORT PAR L'OFFICE .....</b>	<b>89</b>
<b>COMPOSITION DU COMITÉ DE PILOTAGE.....</b>	<b>91</b>
<b>LISTE DES PERSONNES ENTENDUES PAR LES RAPPORTEURS....</b>	<b>93</b>
1. Auditions et missions en France .....	93
2. Missions à l'étranger.....	100

## SAISINE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ

ASSEMBLÉE NATIONALE

LE PRÉSIDENT

PARIS, LE 27 MAI 2013

Monsieur le Président,

Conformément à l'article 6 ter de l'ordonnance du 17 novembre 1958 relative au fonctionnement des assemblées parlementaires, le Bureau a décidé, au cours de sa réunion du 22 mai 2013, à la demande de M. André Chassaigne, président du groupe GDR, de saisir l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques d'une étude sur les performances énergétiques dans le secteur de la construction.

Cette étude aurait pour objet d'établir des informations objectives sur les développements à attendre de cette filière du bâtiment en matière d'économies d'énergie. Elle pourrait utilement, ainsi que le propose M. Chassaigne dans le courrier dont je vous joins copie, s'appuyer sur les précédents travaux de l'Office en ce domaine, et notamment sur l'étude menée en 2009 par MM. Claude Birraux et Christian Bataille.

Je me félicite qu'un sujet aussi important puisse faire l'objet des analyses approfondies et de l'expertise de l'Office.

Je vous prie de croire, Monsieur le Président, à l'assurance de ma considération distinguée



Claude BARTOLONE

Monsieur Jean-Yves LE DÉAUT  
Président de l'Office parlementaire  
d'évaluation des choix scientifiques et  
technologiques





## INTRODUCTION

La France s'est donné des objectifs très ambitieux en matière d'économies d'énergie avec les lois sur le Grenelle de l'Environnement, et propose notamment de diminuer de moitié notre consommation d'énergie d'ici 2050.

La politique énergétique est un problème majeur pour la France. Le président de la République a également précisé que la France allait réduire de 40 % ses rejets de gaz à effet de serre en 2030, et limiter à 50 % la part de l'électricité d'origine nucléaire en 2025. **Ces objectifs ne peuvent être atteints que si l'efficacité énergétique dans les bâtiments s'améliore.** La réglementation thermique 2012 fixe les futures normes de construction des bâtiments neufs. Nous en reparlerons, mais il est évident que le pari fixé par le Grenelle, d'une baisse des consommations à un rythme moyen de 3 % par an pour le parc des bâtiments anciens d'ici 2020 (équivalent de la baisse annoncée de 38 % sur dix ans) ne sera pas atteint si la rénovation des bâtiments anciens stagne.

Or, d'une part, le marché de la construction neuve d'immeubles individuels ou collectifs est aujourd'hui en forte régression. On est passé, en 2013, sous la barre des 300 000 logements. 25 000 emplois ont été détruits dans le bâtiment en 2013. La santé financière des entreprises du secteur du bâtiment se dégrade. La chute des marchés de renouvellement des équipements dans l'existant atteint un niveau jamais vu de 7 à 8 %. L'entreprise Viessmann installée à Faulquemont en Lorraine produisait 250 000 mètres carrés de panneaux solaires thermiques en 2012, elle n'en produit plus que 140 000 mètres carrés en 2014. Le coût des énergies domestiques (gaz, électricité, fioul) va doubler de 2000 à 2020. Le parc d'habitation vieillit, et près de 4 millions de ménages français consacrent plus de 10 % de leurs ressources à payer les factures d'énergie.

En France, les bâtiments d'hier sont devenus le problème d'aujourd'hui.

Le Président de l'Assemblée nationale, Claude Bartolone, a demandé à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, en décembre 2012, d'être « *au cœur des débats d'actualité, notamment ceux qui s'engagent sur la transition énergétique* ».

Ce rapport va essayer de cerner les causes de cette crise dans un secteur qui pourrait pourtant stimuler notre économie et créer des emplois. Nous prôtons le pari du soutien à l'innovation, mais nous analysons également les raisons culturelles, organisationnelles, réglementaires, financières ou sociales de cette panne dans le secteur de la rénovation thermique des bâtiments.

« *Trois p'tits tours et puis s'en vont* », dit la chanson.

C'est ainsi que certains voient l'apparition de l'OPECST dans les problématiques des économies d'énergie dans le bâtiment. Depuis le Grenelle de l'environnement, la communauté professionnelle s'est mobilisée autour des ministères en charge de l'écologie et du logement pour essayer de franchir une nouvelle étape dans l'effort de réduction de la consommation énergétique des bâtiments. Et l'arrivée d'un nouvel acteur institutionnel dans cet univers complexe, déjà traversé de réflexions multiples dans le cadre du plan « Bâtiment Grenelle », puis du plan « Bâtiment durable », pourrait être considérée comme une intrusion anecdotique.

Des voix n'ont d'ailleurs pas manqué de s'élever pour nous apostropher sans ménagement : « *Qui êtes-vous, vous parlementaires, pour venir vous immiscer sans aucun titre de compétence dans nos affaires ?* »

Se poser la question, c'est méconnaître le rôle du Parlement, et c'est méconnaître aussi l'histoire de l'OPECST.

Nos concitoyens oublient peut-être qu'une des missions constitutionnelles fondamentales du Parlement, à côté du vote de la loi et du budget, est le contrôle des politiques publiques. Ce contrôle s'exerce à travers différentes instances internes de l'Assemblée nationale et du Sénat par le moyen d'auditions, de missions d'information, de commissions d'enquête.

L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques est l'une des modalités de ce contrôle. Comme son nom l'indique, il est chargé plus spécifiquement des questions présentant un caractère très technique.

C'est ainsi en particulier qu'il s'est vu confier, au début des années 90, l'évaluation du dispositif de sûreté nucléaire, celle de la gestion des déchets nucléaires, et celle de l'élaboration des normes de bioéthique. Dans ces trois domaines, qui ont fait l'objet de plusieurs rapports successifs, l'Office s'est imposé au bout d'une dizaine d'années comme un acteur incontournable. Des lois ont repris ses préconisations, et lui ont confié une mission de supervision : chaque année, il auditionne désormais respectivement l'Autorité de sûreté nucléaire, la Commission nationale d'évaluation des recherches sur les déchets nucléaires, et l'Agence de biomédecine, sur présentation de leur rapport annuel.

Le domaine des économies d'énergie dans le bâtiment est, comme les trois domaines évoqués précédemment, à la fois stratégique et complexe. L'OPECST a déjà fait une première fois, à l'occasion du rapport de Claude Birraux et Christian Bataille de 2009 sur « La performance énergétique » un effort important d'investissement pour en appréhender les enjeux. Il est donc certain que cette deuxième saisine ne restera pas sans suite et que l'OPECST ne cessera pas ses évaluations tant qu'il restera des interrogations sur les mécanismes nécessaires pour atteindre les performances souhaitées en matière de construction et de rénovation.

Certes, ce rapport va d'abord trouver son aboutissement dans des amendements à la future loi sur la transition énergétique. Mais il sera aussi une nouvelle étape dans une démarche au long cours d'amélioration de l'organisation du secteur du bâtiment qui, comme tous les secteurs d'investissements lourds, ne pourra de toute façon évoluer qu'avec une certaine inertie.

\*

\* \*

La saisine qui a motivé ce rapport a un certain poids puisqu'elle émane du bureau de l'Assemblée nationale, à l'initiative du groupe de la Gauche démocrate et républicaine et de son président, M. André Chassaigne, député du Puy-de-Dôme. Elle a été déclenchée par des protestations d'industriels auprès de leurs élus locaux et de leurs députés, en plusieurs régions de France, dont la Lorraine, l'Auvergne, l'Aquitaine ; ils se plaignaient notamment de l'impact des fluctuations de la réglementation sur les substances ignifugeantes autorisées dans les produits biosourcés.

Dans notre étude de faisabilité de juillet 2013, nous avons ajouté aux interrogations provoquées par cette protestation, le constat des difficultés exprimées par d'autres acteurs du secteur, comme celle pour faire reconnaître en France les évaluations techniques effectuées ailleurs en Europe, celle pour obtenir l'intégration de la gestion active de l'énergie à la réglementation thermique, ou celle pour faire reconnaître par les dispositifs d'aide les labels européens exigeants, comme *Passivhaus* ou *Minergie P*.

Comme la politique menée en matière de construction et de rénovation peine manifestement à avoir un impact effectif sur les importations d'énergie et les factures des consommateurs et que, par ailleurs, comme l'ont montré Bruno Sido et Jean-Yves Le Déaut, dans un rapport précédent de l'OPECST de septembre 2013, l'innovation est appelée à jouer un rôle crucial dans la transition énergétique, nous avons décidé d'orienter notre étude vers une réflexion plus globale sur les freins réglementaires à l'innovation en matière d'économies d'énergie dans le bâtiment.

Lorsque l'on prend un peu de recul par rapport au dispositif complexe qui régule l'insertion sur le marché des composants de la construction, qu'il s'agisse de matériaux ou d'équipements, il apparaît que les freins réglementaires peuvent intervenir à trois niveaux.

Tout d'abord, au niveau des procédures évaluant la sécurité et la qualité des produits. Ce domaine est régi au niveau européen par le règlement 305/2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction, dit règlement « RPC », entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2013, mais qui est venu en prolongement de l'ancienne directive « produits ». En France, ce

domaine de contrôle est géré en cohérence avec le cadre d'évaluation des produits mis en place par la loi « Spinetta » de 1978 ayant institué la fameuse « responsabilité décennale », qui est un régime de présomption de responsabilité de tous les acteurs de la construction vis-à-vis du maître d'ouvrage. Les opérateurs français de cette procédure le long du cycle de vie du produit, depuis les premiers contrôles techniques jusqu'à l'analyse des sinistres qui les concernent une fois qu'ils sont intégrés au bâti sont successivement le CSTB, les organismes de certification, et l'AQC.

Le deuxième domaine d'apparitions potentielles de freins à l'innovation touche aux règles de la construction en général et à la réglementation thermique en particulier, aujourd'hui la RT2012. Les prescriptions quantitatives de cette réglementation sont intégrées dans un outil de simulation appelé couramment « moteur de calcul ». La conception de toute nouvelle construction peut ainsi être soumise à un test de validation, permettant de vérifier, dès le stade de l'élaboration sur plan, si le bâtiment pourra se conformer à la RT2012. Tout composant nouveau doit être préalablement référencé, puis techniquement décrit, dans le « moteur de calcul » pour pouvoir ensuite être utilisé, et pris en compte au titre de ses performances dans le champ de la réglementation. L'opérateur essentiel de l'élaboration, puis de l'évolution du « moteur de calcul » est la DHUP, même si le noyau logiciel qu'elle réalise est ensuite utilisé de manière très décentralisée, à travers tout le pays, par les concepteurs des projets de construction.

Le troisième domaine pouvant produire des freins réglementaires à l'innovation est celui des aides publiques, directes ou indirectes. La mise en place d'aides s'accompagne en effet de la fixation des règles définissant les conditions d'octroi. C'est même là un préalable nécessaire. Or, par définition, les futures innovations ne sont pas connues au moment où ces règles sont fixées. On peut tout au plus à ce stade prévoir les progrès incrémentaux de performance qui résultent de l'effort permanent des industriels pour améliorer les produits. Par conséquent, il est inévitable que l'apparition de produits innovants génère des revendications pour l'obtention des aides, et inévitable aussi que ces revendications génèrent des stratégies de fermeture des conditions d'octroi, de la part des acteurs déjà implantés bénéficiant des aides. S'il n'y a pas de remise à plat régulière des conditions d'octroi, un mécanisme d'aides tend naturellement à s'étendre, tout en conservant son caractère d'obstacles concurrentiels pour les porteurs d'innovation de dernière génération. Des aides peuvent être décidées au niveau local, mais au niveau de l'État, les opérateurs responsables de ce dispositif sont les administrations impliquées, s'agissant des questions du bâtiment, dans le dialogue structurel entre les ministères dépensiers et le ministère chargé du budget, à savoir la DHUP, la DGEC et la direction du budget.

Notre étude nous a conduits à nous pencher séparément sur ces trois dimensions différentes des freins réglementaires à l'innovation, quoique celles-ci soient souvent évoquées simultanément par les industriels. En résumé, les obligations qui compliquent le parcours des produits innovants proviennent du besoin d'obtenir une couverture d'assurance, de la nécessité de se voir reconnaître

par la réglementation thermique, et du désir d'accéder aux aides dont bénéficient les solutions similaires, voire concurrentes.

Nos recommandations sont de nature assez différente pour chacun de ces trois aspects de la réglementation.



## I. DES PROCÉDURES PROBLÉMATIQUES

Nous tenons tout d'abord à revenir en détail sur deux affaires emblématiques des difficultés rencontrées par certains industriels des produits de construction : d'une part, celle provoquée par les fluctuations de la réglementation sur la ouate de cellulose ; d'autre part, celle centrée sur la mesure de la performance des isolants multicouches réfléchissants.

Ces difficultés ne sont pas anecdotiques car, dans le premier cas, elles ont eu part aux circonstances ayant finalement abouti à la liquidation d'une entreprise, la société NrGaïa à Épinal, dirigée par M. Olivier Legrand, qui était venu témoigner lors de l'audition publique de l'OPECST du 4 avril 2013.

### A. L'AFFAIRE DE LA OUATE DE CELLULOSE

La ouate de cellulose est un produit isolant fabriqué à partir de vieux papiers journaux. C'est un produit doublement écologique dans la mesure où, d'une part, il repose sur du recyclage, et d'autre part, il mobilise des ressources en bois, donc permet de stocker durablement du carbone. Il est utilisé depuis 70 ans aux États-Unis, depuis 40 ans en Allemagne, et c'est en profitant de cette expérience que le marché français a pu se développer rapidement. Jusqu'en 2008, ce produit était totalement importé. Face à une demande croissante sur le marché français, des usines se sont installées, huit au total, la majorité d'entre elles employant à peine 10 personnes.

La ouate de cellulose représente aujourd'hui moins de 5 % du marché français de l'isolation, mais connaît une croissance rapide, puisque la part de marché ne dépassait pas 1 % en 2009. Les industriels concernés sont des acteurs dynamiques du tissu industriel de leur département : les Landes pour *Ouateco*, les Vosges et le Puy-de-Dôme pour *NrGaïa*, l'Allier pour *Isofloc*, l'Hérault pour *Ouattitude*, la Vendée pour *Igloo*.

La ouate de cellulose a subi deux chocs normatifs en quelques mois, qui ont ballotté les petites entreprises concernées : le premier choc a concerné les intrants utilisés comme fongicides ; le second choc portait sur les risques d'incendie du fait des spots lumineux.

#### 1. L'aller-retour sur les sels de bore

Les produits d'isolation d'origine végétale doivent se protéger des champignons pour assurer leur pérennité. La plupart des industriels produisant des isolants à base de ouate de cellulose se sont tournés vers les sels de bore pour remplir cette fonction fongicide. Jusqu'en 2010, des avis techniques ont été délivrés par la Commission chargée de formuler les avis techniques (CCFAT) (en fait, plus exactement en l'occurrence, le groupe spécialisé n° 20 dit « GS20 » –

*Cf. infra*) faisant mention, sans y associer aucune difficulté, de l'intégration d'acide borique comme adjuvant au produit ; c'est le cas, par exemple, pour le Cellisol 500, procédé d'isolation thermique par remplissage de murs (*Cf. en annexe*).

Mais voici qu'en novembre 2011, cette situation change. Les avis techniques concernés sont modifiés *a posteriori* avec l'indication suivante : « *Lors de sa réunion du 21/11/2011, la Commission Chargée de Formuler les Avis Techniques (CCFAT) a décidé la modification d'office de tous les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application en cours de validité au 21/11/2011 relatifs à des procédés utilisant des produits à base de bore : elle remplace la date limite de validité indiquée dans chacun de ces Avis par la date du 30/06/2012. Elle décide en outre l'interruption et l'interdiction d'engagement de toute procédure d'instruction de procédés exploitant des produits à base de bore.* »

Que s'est-il passé ? En application de la décision n° 2010/72/UE de la Commission du 8 février 2010 prévoyant l'interdiction d'utilisation de certains produits biocides, un arrêté du ministre en charge de l'écologie du 22 juin 2010, pris à l'initiative de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR), met en application l'interdiction prévue par la décision de la Commission, qui vise notamment les sels de bore. La CCFAT répercute cette interdiction en laissant un délai de sept mois aux industriels concernés. Après un début d'action en justice de ceux-ci, puis l'intervention de Nadia Bouyer, médiatrice nommée par l'État, l'échéance est reportée au 30 septembre 2012.

Ce délai est mis à profit par la plupart des producteurs de ouate de cellulose pour présenter de nouvelles formulations avec sels d'ammonium qui obtiennent des avis techniques favorables délivrés par la CCFAT. De fait, ils se sont tournés vers ces nouvelles formulations sans avoir véritablement le temps de les tester.

En octobre 2012, le syndicat ECIMA (*European Cellulose Insulation Manufacturers Association*) regroupant plusieurs fabricants de ouates de cellulose alerte la CCFAT et la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP) sur le fait qu'une centaine d'utilisateurs a constaté qu'en temps de pluie, une odeur d'ammoniac, forte et désagréable, envahit des habitations qui avaient été isolées avec de la ouate de cellulose traitée aux sels d'ammonium.

Dans les mois suivants, les tests effectués en laboratoire par le CSTB à des températures élevées en présence de forte humidité, ainsi que les mesures *in situ* réalisées dans les habitations concernées, confirment l'émission d'ammoniac dans des quantités supérieures aux valeurs toxicologiques de référence. En conséquence, l'arrêté du 21 juin 2013 a interdit la mise sur le marché des ouates de cellulose avec sel d'ammonium et a demandé, à la charge des fabricants, le rappel et le retrait des produits non encore mis en œuvre.



Parallèlement une modification, le 9 février 2012, du règlement relatif à l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques (REACH) avait autorisé la présence de sels de bore dans des produits destinés au grand public jusqu'à une concentration de 5,5 %, supérieure à ce qui était pratiqué par les fabricants pour assurer l'ignifugation des ouates de cellulose.

La CCFAT a donc décidé, pour une période transitoire s'achevant au 30 juin 2013, la délivrance d'avis techniques pour des isolants à base de ouate de cellulose incorporant des sels de bore à titre d'ignifugeant (et non plus à titre de fongicide) jusqu'à une concentration de 5,5 %, conformément au cadre réglementaire nouvellement établi par REACH. Elle a également décidé le report au 30 juin 2013 de la date de validité des avis techniques avec sels de bore, fixés initialement au 30 septembre 2012. En juin 2013, elle a accordé un nouveau report jusqu'au 30 juin 2015.

Une société comme la Soprema, qui avait dès l'origine conçu ses produits basés sur la ouate de cellulose en y incorporant des sels d'ammonium, a dû repasser par l'étape de l'avis technique pour faire valider le remplacement de ceux-ci par des sels de bore.

La ouate de cellulose est très utilisée en Europe en général (200.000 bâtiments), et en Allemagne en particulier. Lors de notre visite à Berlin, nous avons demandé aux responsables du DIBt (*Deutsches Institut für Bautechnik*, l'équivalent du CSTB) s'ils avaient subi de la même façon que la France les contrecoups des variations du droit européen sur l'incorporation des sels de bore. Leur réponse évasive et presque amusée a montré une grande sérénité face à ces impulsions contradictoires. Comme l'a indiqué M. Olivier Legrand lors de notre audition du 4 avril 2013 : « *Cette position spécifique française [l'interdiction initiale des sels de bore] n'a pas été du tout suivie au niveau européen.* »

Il ajoutait : « *Les sociétés sont arrivées sur le marché en 2010, ont commencé à produire, et c'est à ce moment-là que la position du GS20 puis de la CCFAT sur le sel de bore a été notifiée aux producteurs. Autrement dit, en termes de délais, on ne pouvait pas faire plus court et plus dommageable pour une toute jeune filière. (...) Or nous sommes de toutes petites entreprises fragiles, fragilisées par ce qui s'est passé ces deux dernières années. Une société a déposé le bilan [Isofloc en novembre 2012], d'autres sont menacées de le faire, alors qu'il y a une très forte demande sur le marché.* »

## **2. Le risque lié aux « spots » lumineux encastrés**

L'Agence Qualité Construction (AQC), dans le cadre de la mission qui lui a été confiée pour la bonne application du principe de la responsabilité décennale prévue par la loi « Spinetta » du 4 janvier 1978, gère un dispositif d'alerte lui permettant d'identifier des désordres sériels à partir des remontées d'information sur les sinistres gérés par les assurances.

Ce dispositif a identifié, à partir de 2009, plusieurs départs de feu causés par une mise en contact direct d'un isolant à base d'ouate de cellulose avec des éclairages encastrés ou des conduits de gaz de combustion. (*Cf. en annexe la lettre datée du 25 juillet 2012 du Directeur général de l'AQC, M. Marc Ducourneau, à M. Henry Halna du Fretay, représentant de la CAPEB*).

Sans remettre en cause la qualité du produit d'isolation lui-même, les rapports d'expertise incriminaient un déclenchement du feu par échauffement de celui-ci, faute de l'installation d'une protection. Le feu peut couvrir plusieurs heures avant de s'embraser rapidement, grâce à l'oxygène de l'air mêlé à l'ouate de cellulose, laquelle est généralement mise en place par soufflage ou insufflation.

Les additifs ignifugeants retardent, mais n'empêchent pas le départ d'incendie. Ils peuvent contribuer à la toxicité des émanations, en particulier lorsqu'il s'agit de sels d'ammonium, éventualité toutefois interdite depuis l'arrêté du 21 juin 2013 précité.

Ces constats ont conduit la Commission Prévention Produits mis en œuvre (dite « C2P »), en charge de la prévention au sein de l'AQC, à placer les procédés d'isolation à base d'ouate de cellulose en observation par un communiqué de janvier 2013 : *« Ces procédés font l'objet d'une sinistralité d'incendie non négligeable due au fait que les personnes (maîtres d'ouvrage ou entrepreneurs) ne sont pas sensibilisées à la spécificité de ce matériau. Ne sont pas suffisamment pris en compte les éléments de protection feu indispensables à la mise en œuvre en complément de l'isolant. »*

Il s'agissait d'alerter les industriels sur la nécessité de prescrire des procédés simples de protection, et d'informer sur site par voie d'affichage sur les précautions à respecter.

Le retour au classement de leur avis technique en « liste verte » était automatique dès lors qu'ils proposaient de modifier celui-ci pour y ajouter un traitement des dispositifs d'éclairage encastrés, et qu'ils s'engageaient à communiquer sur le risque d'incendie par divers moyens : des indications sur l'emballage du produit, l'apposition d'une étiquette sur le tableau électrique pour prévenir en cas de travaux ultérieurs, la proposition dans la documentation commerciale d'un capot de protection adapté, l'alerte au cours des stages de formation sur le respect des précautions à prendre.

L'étiquette à apposer sur le tableau électrique devait comporter des renseignements sur l'existence et la localisation de la fiche chantier, ainsi que les coordonnées du contact technique du fabricant de la ouate de cellulose.

Un communiqué de juin 2013 a confirmé que le respect de ces conditions, assorti de l'engagement d'adresser tous les six mois auprès à la C2P un état des lieux montrant les progrès de la sensibilisation des entreprises chargées de la mise en œuvre, permettait de lever la mise en observation annoncée en janvier.

Ce communiqué a mis fin au second épisode difficile pour la filière de la ouate de cellulose. Mais lors de notre audition publique du 4 avril 2013, M. Olivier Legrand, PDG de NrGaïa et président de l'ECIMA, avait expliqué que l'affaire ne serait pas sans lendemain :

*« La ouate de cellulose a été mise en observation dans les conditions évoquées (...). Suite à cette mise en observation, nous avons engagé des travaux très importants avec l'AQC, qui aboutissent enfin. Mais ce qui m'a le plus surpris est d'avoir été mis devant le fait accompli du communiqué de presse sans possibilité d'échanger avant cette soudaine déclaration officielle. Bien que la couverture d'assurance n'ait pas été remise en cause, en termes de communication, c'est un peu comme si une agence de notation avait lancé une information sur le marché. Cela a impacté directement le secteur, qui est mono-produit. Nous l'avons vu immédiatement dans les ventes, et les conséquences ont été dramatiques. Cela aurait pu être évité, encore une fois, par une discussion préalable, pour faire ce que nous sommes en train de faire : remettre les choses dans le bon sens. »*

C'est cette brusquerie et l'absence de données vérifiables à l'appui du communiqué de l'AQC qu'a d'emblée dénoncées Jean-Yves Le Déaut, lors d'une conférence de presse tenue par plusieurs députés et élus régionaux le 27 février 2013 à l'Assemblée nationale. Il a constaté une opacité renforcée par l'anonymat des membres de la C2P.

Le directeur général de l'AQC en poste à l'époque, M. Marc Ducourneau a répondu par voie de presse que c'était par « *souci de confidentialité* » que l'AQC ne précisait pas ses sources, notamment quant aux lieux des sinistres, et qu'elle se refusait de fournir des nombres car ceux-ci n'avaient aucune « *valeur statistique* ».

En tout état de cause, le 11 juin 2014, le journal en ligne « *Vosges matin* » annonçait : « *Spécialiste de la ouate de cellulose, un concept isolant qui a fait ses preuves, l'entreprise NrGaïa, installée sur le site golbéen de Norske Skog et en Auvergne, a cessé définitivement son activité.* »

Le CSTB s'est trouvé confronté à une surcharge d'activité du fait de cette double crise, qu'il lui a fallu gérer en plus des flux courants de dossiers. Il estime cette surcharge à l'équivalent d'un emploi à temps plein, réparti sur quatre ingénieurs ; une assistante aussi a été mobilisée, à hauteur d'un quart de temps. Face à ces frais, le CSTB a appliqué de façon restrictive le barème fixé pour ses avis technique, en consentant une réduction de l'ordre de 30 % à 50 % par rapport à ce dernier, voire en réalisant gratuitement les modifications intermédiaires.

### 3. Le soupçon de préméditation

Il reste que cet enchaînement impitoyable de circonstances malheureuses laisse une impression désagréable, donnant prise au soupçon de préméditation. I

À ces désagréments, il faut ajouter que la société NrGaïa avait lancé une démarche pour bénéficier d'une certification ACERMI. Or, avant l'obtention de cette dernière, le CSTB a supprimé le dispositif antérieur calé sur l'avis technique qui permettait aux producteurs de ouate de cellulose d'obtenir une reconnaissance équivalente, indispensable pour accéder à l'éligibilité aux certificats d'économie d'énergie. De ce fait, il a fallu une intervention auprès de la ministre en charge de l'écologie, Delphine Batho, pour maintenir l'accès aux certificats d'économie d'énergie jusqu'à l'obtention de la certification, en garantissant l'équivalence dans l'intervalle.

L'OPECST s'en tient au recueil des témoignages ; aucun élément de preuve porté à notre connaissance n'est venu jusqu'à ce jour étayer ce soupçon.

Mais Jean-Yves Le Déaut n'a jamais caché sa vigilance, qu'il a exprimée à plusieurs reprises dans ses échanges avec les Autorités de l'État. Ainsi dans une lettre du 2 mai 2012 à Eric Besson et Benoist Apparu, il écrivait :

*« (...) Dans ce dossier, je tiens par ailleurs à souligner des coïncidences pour le moins troublantes et qui laissent planer les plus grands soupçons sur les conflits d'intérêts apportés par la présence d'industriels puissants dans les commissions du CSTB.*

(...)

*Je considère donc que cette situation est particulièrement malsaine. Le conflit d'intérêts évident entre les experts membres des commissions du CSTB et les postulants aux avis techniques sont la source de problèmes graves. Ils pénalisent le développement de produits innovants. (...) »*

Dans un courrier du 28 décembre 2012 à Cécile Duflot et Delphine Batho, il ajoutait :

*« (...) l'Agence Qualité Construction (AQC) s'apprête à émettre en janvier un communiqué mettant en cause les qualités de cet isolant biosourcé. Monsieur Legrand a demandé un droit de réponse aux conclusions de la commission (C2P) qui lui a été refusé.*

*J'ai lu le projet de communiqué et j'ai effectivement constaté que les affirmations indiquées dans ce document semblent particulièrement disproportionnées.*

(...)

*Il est important de noter que les travaux de cette commission ont été conduits sans aucune relation et échange avec les producteurs de cellulose. Cela semble particulièrement étonnant et éveille le plus grand doute quant à l'impartialité des conclusions annoncées.*

(...)

*Un faisceau d'indices porte ainsi à croire qu'il s'agit là des conséquences d'une campagne de lobbying menée depuis plusieurs années par des sociétés concurrentes.*

(...)

*Dans ces conditions, je vous demande de déclencher une enquête dans les meilleurs délais pour identifier les origines de ces anomalies graves dans les fonctionnements de nos organismes de contrôle. (...) »*

Cette affaire est significative du mal français, qui combine les effets d'une technostructure hyper-centralisée, endogame, compacte, et d'une responsabilité mal définie entre la tutelle ministérielle, le CSTB et la Commission chargée de formuler les avis techniques (CCFAT).

C'est ce qui nous a conduits à proposer de séparer le CSTB en deux entités distinctes, l'une prestataire, l'autre prescriptrice.

Le CSTB a tiré des leçons de ces événements, car il a admis un représentant des filières biosourcées dans la CCFAT, et il s'efforce d'expliquer bien mieux aujourd'hui les mécanismes de fonctionnement de l'évaluation technique ; c'est notamment le rôle des « Missions d'accompagnement à l'évaluation technique » tournées vers les petites entreprises en région.

C'est un progrès, mais il faut aller plus loin.

La demande d'enquête administrative de Jean-Yves Le Déaut reste d'actualité, à diligenter dans les meilleurs délais, car dans l'anonymat, des personnes ont perdu leur emploi.

## **B. L'AFFAIRE DES ISOLANTS MINCES**

Comme l'indique leur nom, les isolants minces sont des produits de faible épaisseur (5 à 30 millimètres) constitués généralement d'un ou plusieurs feuilles réfléchissantes (en aluminium ou en plastique métallisé) intercalés entre des couches de matériaux de nature alvéolaire permettant de piéger un certain volume d'air. Ces matériaux sont d'origines variées : mousse plastique, film à bulles, laine végétale, animale, minérale...

## 1. La question de la performance

Au regard des trois critères physiques de l'isolation (conduction, radiation, convection), ces produits ont *a priori* des propriétés assez différentes des produits isolants classiques (laines minérales) : l'obstacle à la conduction est inférieur du fait de leur moindre épaisseur, mais l'obstacle à la radiation est supérieur du fait de leur pouvoir réfléchissant ; ils fonctionnent comme les couvertures de survie, en conservant la chaleur enfermée dans l'enveloppe.

Quant à la convection, elle traduit un phénomène d'échange de chaleur entre une surface solide et un fluide en mouvement ; l'échange est d'autant plus important que le mouvement du fluide est rapide. Elle renvoie à la capacité du produit à créer une configuration qui retient mieux les calories, lorsque ces calories peuvent être soit entraînées et évacuées par des flux d'air qui le traversent, soit aspirées par des tourbillons à proximité de sa surface intérieure. En anglais, on parle de façon imagée de *wind washing* (lessivage par courant d'air). La déperdition par convection est donc diminuée si ces effets d'entraînement et d'aspiration sont moindres, ce qui est le cas lorsque l'étanchéité du bâti est mieux assurée, car les flux d'air et les turbulences s'en trouvent limités.

C'est directement ce phénomène qui explique qu'on ressent le froid de façon plus intense lorsque le vent est plus fort : les turbulences arrachent en quelque sorte les calories à la surface des vêtements ; lorsque ceux-ci ne sont pas assez étanches, ce phénomène est amplifié par les intrusions des courants d'air, qui multiplient les turbulences au sein des vêtements.

Le débat autour de la performance *in situ* des couches minces repose sur l'importance donnée à cette dimension d'étanchéité : en particulier, la société Actis défend la thèse que ses produits, dont la souplesse permet d'obtenir plus facilement une mise en œuvre parfaitement étanche, procurent un résultat final en termes de confort thermique équivalent à celui d'une certaine épaisseur d'isolant classique installé dans des conditions courantes : l'équivalence se situerait à hauteur de 21 centimètres de laine de verre pour l'un de ces produits, selon la mesure effectuée par l'organisme de certification anglais BM Trada (Cf. *annexe*).

De fait, l'étanchéité aux jointures s'obtient dans le cas des isolants minces par recouvrement, et dans le cas des isolants épais par ajustement, ce qui nécessite *a priori* plus de précision, donc un soin très particulier, notamment lorsqu'on doit intervenir sur les pans irréguliers d'un ancien bâtiment. En outre, la mise en place des isolants épais doit s'accompagner de l'installation complémentaire sur la face intérieure d'un pare-vapeur pour bloquer l'humidité, et sur la face extérieure d'un pare-pluie pour empêcher les infiltrations, tandis que les isolants minces, en raison de l'étanchéité des films métallisés, se suffisent à eux-mêmes.

La controverse porte donc sur la pertinence respective, d'une part, des mesures de la performance intrinsèque des isolants en laboratoire, avec tout ce qu'elle comporte de théorique et, d'autre part, des mesures de leur performance effective en situation réelle, avec tout ce qu'elle comporte d'aléas. D'un côté, on

peut critiquer une mesure qui ne tient aucun compte de la réalité pratique des conditions de pose, de l'autre, on peut critiquer une mesure qui viole le principe de la reproductibilité.

Des campagnes de mesure *in situ* ont été effectuées en France en 2005 par le CSTB et le CNRS, puis ailleurs en Europe par divers organismes : le BRE en Grande-Bretagne, le CSTC en Belgique, l'IBP en Allemagne, le BDA aux Pays-Bas. Sur la base d'une pose parfaite, qui seule peut garantir la reproductibilité de ces expériences, celles-ci confirment l'écart de performance théorique de 1 à 2 qui distingue les deux types de produits. Mais justement, toute l'argumentation de la société Actis repose sur le fait qu'il est plus facile de réaliser une mise en œuvre de qualité avec un isolant mince.

## 2. L'enjeu véritable

Tous ces arguments croisés ont évidemment pour arrière-plan un enjeu économique : la fixation d'un chiffre représentatif de la performance thermique joue un rôle dans la décision d'acheter le produit ; mais surtout, elle détermine la possibilité d'obtenir une aide publique à l'occasion de cet achat.

La résistance thermique théorique des isolants minces réfléchissants ne pouvant pas dépasser 2 mètres carrés Kelvin par Watt ( $m^2.K/W$ ), ceux-ci se trouvent exclus du bénéfice du crédit d'impôt développement durable, dont le régime fixe des valeurs minimales de la résistance thermique pour différents types de cas d'isolation : 3 pour les planchers bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert ; 3,7 pour l'isolation du sol et des murs en façade ou en pignon ; 6 pour l'isolation des rampants de toiture et des combles aménagés ; 7 pour les planchers de combles perdus, rampants de toiture et plafonds de combles.

Pour préserver sa revendication d'une appréciation *in situ* de la qualité thermique de ses produits, la société Actis s'est refusé à passer par les étapes de l'avis technique, puis de la certification ACERMI, qui auraient inmanquablement conduit à définir une valeur de résistance thermique inférieure à 2.

D'autres producteurs d'isolants minces réfléchissants ont au contraire effectué ces démarches de certification. Depuis sa création en 1999, le groupe spécialisé dédié aux « produits et procédés spéciaux d'isolation » (GS 20) a instruit une dizaine d'avis techniques concernant ce type d'isolants. Lorsque nous avons visité l'atelier de certification des isolants installés sur le site du siège du CSTB à Champs-sur-Marne, nous avons pu d'ailleurs voir des techniciens commencer des mesures de contrôle sur un produit mince réfléchissant.





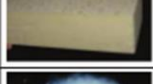
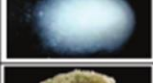

Les préconisations du GS 20 (*Cf. annexe*), qui ne mésestiment nullement les apports en termes d'isolation et d'étanchéité de ces produits, les orientent néanmoins vers une utilisation comme « compléments d'isolation ».

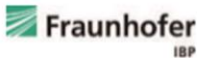
### 3. Un clivage culturel

Cette affaire illustre le fait qu'en France, aucun contrôle de la performance énergétique n'est effectué *a posteriori*. Cela vient sans doute du fait que la France a une culture de l'ingénieur, où le calcul et la simulation se substituent à la réalité.

En application des règles dites « TH-K 77 » fixées en 1997, les matériaux sont caractérisés conventionnellement par leur résistance thermique par unité de surface  $R = \frac{e}{\lambda}$ ,  $e$  représentant l'épaisseur et  $\lambda$  la conductivité thermique. Cette valeur de  $R$  est exprimée en  $m^2.K/W$

Plus  $R$  est grand, plus le matériau a des pouvoirs d'isolation, la meilleure isolation étant celle procurée par le vide, comme l'illustre le tableau joint présenté lors de notre visite à l'Institut Fraunhofer sur la physique du bâtiment (IBP) à Stuttgart.

Insulation material				
Labeling	Picture	Heat conductivity [W/mK]	Costs [€/m³]	Application field
Wood fiber board		0,040 – 0,070	200 - 400	Roof attic floor
Expanded polystyrene (EPS)		0,032 – 0,045	70 – 200	Facade
Extruded polystyrene (XPS)		0,032 – 0,040	230 - 300	Perimeter
Vacuum insulation		0,007	3500 - 7000	Floor facade
Polyurethane (PUR)		0,024 – 0,030	220 – 350	Flat roof Ground slab
Aerogel Nanogel		0,021	1500	Space filling
Mineral wool		0,032 – 0,08	80 – 200	Curtain wall Roof



La RT2012 ne met pas directement en avant le critère de la résistance thermique ; elle s'est assigné plusieurs objectifs :

- la performance énergétique, obtenue par une consommation maximum de 50 Kwep/m<sup>2</sup> par an pour les constructions neuves ;



- l'étanchéité à l'air des parois, de 0,60 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> par an en maison individuelle ;
- le confort d'été qui ne doit pas dépasser 26° au cours d'une séquence prolongée de canicule de 5 jours ;
- la performance « passive », Bbio, qui rend compte de la qualité d'isolation de l'enveloppe.

Dans la controverse entre la société Actis et le CSTB, les deux parties avancent des arguments qui les avantagent, mais le bon sens aurait voulu qu'elles s'entendent sur les conditions d'une mesure de performance énergétique *in situ*, dans des dispositifs expérimentaux dédiés ou des maisons expérimentales.

Jean-Yves Le Déaut l'avait d'ailleurs demandé à M. Alain Maugard, ancien président du CSTB. Car la performance énergétique est largement conditionnée par la qualité de la pose du matériau.

Le CSTB aurait dû construire depuis longtemps des chalets expérimentaux, et même des maisons habitées équipées pour mesurer les performances énergétiques réelles. À Berlin, c'est dans une maison habitée dédiée à l'expérimentation (*Energieeffizienzhaus*) que nous avons été reçus par des responsables de la politique allemande du bâtiment ; les mesures de consommation réelle y montrent des différences importantes avec les estimations théoriques initiales : cette maison devait consommer 6992 Kwh/an ; en réalité, sa consommation a été de 12400 Kwh/an.

Dans l'univers complexe du bâtiment, l'expérience *in situ* constitue une étape indispensable pour la maîtrise de la mise en œuvre des technologies. Ainsi le projet Parex-IT de l'INES à Chambéry, qui doit évaluer un crépi ultra-isolant, s'appuie sur un parc de 4 chalets expérimentaux conçus pour effectuer des tests. Le centre de formation des apprentis de Pont-à-Mousson apprend à ses élèves à détecter des ponts thermiques sur un chalet qui a été mis en surpression.

La culture française a toujours privilégié la mesure de la performance thermique théorique de l'isolant, plutôt que la mesure de la performance énergétique réelle, et c'est ce qui explique que des plateformes comparables à celles de l'INES n'aient pas aujourd'hui été construites. En comparaison, il est significatif que nos hôtes allemands aient organisé la réception de notre délégation dans leur maison expérimentale, qui a été véritablement habitée pendant six mois par un couple avec des enfants.

C'est par des mesures *a posteriori* qu'aurait dû se traiter le litige plutôt que devant les tribunaux. Nous avons proposé une médiation pour mettre fin à la controverse, obtenir un retrait des recours, et définir dans quelles conditions il pourrait être utile d'utiliser les couches minces comme compléments aux isolants classiques.

La Société Actis a construit plusieurs chalets expérimentaux à Limoux (Aude) qui respectent les règles de l'art et sont équipés de capteurs de mesures. Une comparaison des performances obtenues dans des conditions de pose différentes avec des isolants différents pourrait être effectuée sous contrôle conjoint à Limoux, ou confiée à des organismes étrangers, par exemple les instituts *Fraunhofer* allemands comme l'IBP à Stuttgart.

Bientôt la plateforme Tipee, créée par le Laboratoire des sciences de l'ingénieur pour l'environnement (LASIE) de l'Université de La Rochelle, devrait permettre d'utiliser de vrais bâtiments pour évaluer le comportement des produits en situation réelle.

La culture française privilégie le calcul théorique, mais nos auditions et nos évaluations ont confirmé que le problème actuel de l'efficacité énergétique tient pour beaucoup à la qualité de la mise en œuvre.

Il faut donc faire évoluer les mentalités, et redonner toute son importance à la mesure de la performance réelle *in situ*.

## **II. CONSOLIDER L'ÉVALUATION TECHNIQUE**

À la différence de ce qui se passe en Allemagne, l'évaluation technique n'est pas obligatoire en France. En théorie, seules les prescriptions européennes du marquage CE s'imposent aux produits. Mais comme c'est en pratique une condition nécessaire de l'obtention des assurances et des aides, elle devient de fait un passage obligé du parcours réglementaire des produits.

L'impression générale que nous ont laissée nos auditions et nos visites est que ce dispositif, par nature assez difficile à mettre en œuvre de façon équilibrée, est plutôt bien conçu, et fonctionne correctement. Néanmoins il apparaît qu'il pourrait être amélioré encore en s'appuyant davantage sur les compétences techniques dans les territoires et en laissant plus d'espace d'initiatives aux régions.

### **A. LE PRINCIPE DE L'ÉVALUATION TECHNIQUE**

Dans la mesure où les bâtiments peuvent être source de risques pour leurs utilisateurs, il paraît indispensable d'effectuer un contrôle en amont sur leurs différents composants. Ce contrôle est un corollaire assez logique de la mise en jeu ultérieure de la responsabilité des industriels en cas de sinistres. Il est pris en charge par les autorités publiques à des degrés divers selon les pays.

En France, c'est le CSTB qui organise l'évaluation technique des produits du bâtiment, dans le cadre fixé par l'arrêté du 21 mars 2012. Une commission chargée de l'évaluation technique encadre les travaux d'une vingtaine de « groupes spécialisés » prenant chacun en charge l'évaluation d'un certain type de produits du bâtiment.

#### **1. Une évaluation volontaire**

Le CSTB rappelle en toute occasion que l'évaluation n'a aucun caractère obligatoire. L'arrêté du 21 mars 2012 le précise explicitement.

De fait, depuis la mise en place de la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction dite « loi Spinetta », tous les entrepreneurs impliqués dans la construction sont présumés responsables des désordres qui toucheraient le bâtiment. Le refus de soumettre un produit à une évaluation technique ne peut que renforcer la présomption de responsabilité en cas de problème.

En outre, l'évaluation technique est un préalable indispensable à toute certification, c'est-à-dire à l'apposition d'un label garantissant la stabilité des performances d'un produit, à partir d'un audit régulier de ses conditions de production. Or la certification est souvent la condition de l'octroi d'une aide.

Cette double raison donne un caractère très virtuel à la liberté de l'industriel de soumettre son produit à une évaluation technique.

En Allemagne, la responsabilité des industriels n'est pas présumée. Le passage par l'étape du « *Zulassung* » réalisée par le DIBt est obligatoire.

## **2. Le déroulement pratique d'une évaluation**

Chacun de nous a pu assister à une réunion d'un « groupe spécialisé » (GS), qui se déroule sur une journée entière, selon un ordre du jour préparé par son président et son rapporteur : Jean-Yves Le Déaut a assisté le 11 février à une réunion du GS7 (Isolations complémentaires de parois) ; Marcel Deneux a assisté le 6 mars à une réunion du GS20 (Produits et procédés spéciaux d'isolation).

Un « groupe spécialisé » est constitué de professionnels détachés gratuitement par leur entreprise. Aucun dédommagement n'est prévu ni pour le temps passé en commission ou en préparation préalable des dossiers, ni pour les déplacements occasionnés. On nous a d'ailleurs indiqué que les réunions peuvent se tenir ailleurs qu'à Paris.

Une réunion permet d'examiner le dossier d'évaluation de plusieurs produits. L'examen de chaque dossier commence par une présentation d'un « instructeur » du CSTB qui rend compte, point par point, de ses analyses qui sont calées sur une grille commune.

Les points relatifs aux divers aspects de la sûreté viennent en premier. Suit l'examen des différents aspects de la mise en œuvre.

La clôture de la discussion relative à l'examen d'un dossier se fait sur deux points : la délimitation du champ d'application et la fixation de la durée de validité de l'évaluation technique. Cette dernière est plus longue à chaque nouveau passage en évaluation : successivement, les durées accordées sont généralement de deux, cinq et sept années.

## **3. La prise en compte des références externes**

L'instruction fait ressortir que le produit, bien qu'innovant par définition, se trouve sur certains de ses aspects correspondre à des références déjà parfaitement identifiées. Ces références peuvent être des normes, ou plus simplement des aspects tout à fait équivalents de produits, généralement du même industriel, ayant auparavant bénéficié d'un avis technique.

L'instruction tient compte également des démarches d'évaluation déjà effectuées dans le cadre du droit européen. À cet égard, la directive 89/106/CE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives des États membres concernant les produits de la construction, a été remplacée à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2013 par le règlement 305/2011 du 9 mars 2011 établissant des

conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de la construction (dit « règlement RPC »).

Dans ses grandes lignes, le règlement RPC distingue les produits classiques pouvant se rattacher directement à une norme préexistante dite « harmonisée », c'est-à-dire reconnue au niveau européen, et les produits innovants. Les premiers relèvent d'un « marquage CE » qui s'obtient après formulation d'une « déclaration de performance », dont le contenu doit être rendu en permanence accessible aux consommateurs. Les seconds, pour obtenir un marquage « CE », doivent en passer préalablement par une « évaluation technique européenne » (ETE) en regard de certaines « exigences fondamentales », conduite par un « organisme d'évaluation technique ». Mais l'évaluation technique demeure une démarche volontaire, sauf si les règles nationales, comme en Allemagne, prévoient une obligation.

Le considérant 24 du règlement RPC indique : *« Sauf dans les cas prévus par le présent règlement, la mise sur le marché d'un produit de construction couvert par une norme harmonisée ou pour lequel une évaluation technique européenne a été délivrée devrait s'accompagner d'une déclaration des performances portant sur ses caractéristiques essentielles, conformément aux spécifications techniques harmonisées applicables. »*

Si le produit fait l'objet d'un marquage CE, l'évaluation technique française se limite à l'examen complémentaire d'un « document technique d'application » qui, comme son nom l'indique, ne reprend que la partie de mise en œuvre d'un avis technique complet.

#### **4. Les précautions déontologiques**

Les membres des groupes spécialisés doivent soumettre une déclaration d'intérêt préalablement à leur désignation. Lorsqu'un produit de leur entreprise vient à l'ordre du jour, ils quittent la salle jusqu'au terme de la délibération, ce que nous avons pu vérifier *de visu*.

Nous nous sommes interrogés sur l'intérêt personnel qui pouvait motiver la participation à un groupe spécialisé, et nous avons discuté de ce point avec certains membres, et avec les responsables du CSTB. La seule hypothèse qui nous a paru plausible était la fierté qui pouvait être associée à une désignation qui marquait de fait une authentique reconnaissance professionnelle.

Du côté des entreprises, qui acceptent de supporter les frais d'un détachement qui représente de l'ordre de dix à vingt jours d'activité par an, selon la charge des groupes spécialisés concernés, et le nombre de groupes spécialisés auxquels un même expert peut appartenir, l'intérêt est plus ambigu. D'un côté, il s'agit d'une participation à une activité d'intérêt général pour le secteur professionnel, dont chaque acteur industriel profite à tour de rôle ; de l'autre, il

s'agit d'une position privilégiée pour suivre les évolutions du marché, et les innovations de ses concurrents.

Nous avons évoqué avec les responsables du CSTB, et les présidents et rapporteurs des groupes spécialisés auxquels nous avons rendu visite, l'hypothèse d'une obstruction d'un expert missionné par son entreprise pour faire obstacle à la validation d'un avis technique au profit de son concurrent. Il nous a été répondu que la dimension collégiale de l'examen prévenait ce genre de comportement ; si l'obstruction devient manifeste, les autres membres demandent un rappel à l'ordre, et peuvent même être enclins à une attitude protectrice vis-à-vis du produit.

Ce schéma n'écarte pas la possibilité de stratégies hostiles plus subtiles, dont les positions adoptées en réunion de groupe spécialisé ne pourraient être qu'une composante, en lien avec des actions d'influence à d'autres niveaux. L'affaire des « sels de bore » évoquée précédemment, qui a été explicitement provoquée par des changements du droit européen, a donné prise à des interprétations allant dans ce sens, sans qu'aucun élément de preuve ne soit apporté.

Mais il faut convenir que le risque d'un biais de l'appréciation du groupe est inhérent au besoin d'avoir recours en son sein aux meilleurs spécialistes, donc à des acteurs du secteur : personne n'est mieux placé pour juger des qualités d'un produit qu'un industriel concurrent. Or, c'est dans une certaine mesure seulement que l'on peut prendre le risque de mobiliser des compétences moindres pour garantir une plus grande indépendance de l'appréciation technique.

Aussi n'est-ce pas sur ce terrain-là que nous nous plaçons pour suggérer des améliorations au dispositif.

## **B. DES CRITIQUES SÉVÈRES**

Nos auditions nous ont permis d'identifier plusieurs critiques à l'encontre de la procédure d'évaluation technique, dont certaines formulées avec une grande vigueur. Elles sont détaillées ci-après.

### **1. Une procédure au coût parfois jugé élevé**

Il est calculé selon un barème fixé par arrêté, dont la teneur figure en annexe. Il peut atteindre plusieurs dizaines de milliers d'euros pour un produit évalué une première fois (entre 3 000 et 24 000 euros hors taxe, en plus des frais à engager pour la réalisation des tests techniques). Il convient néanmoins d'observer que certains industriels le considèrent comme un coût de développement parmi d'autres. C'était en tous cas le point de vue de deux innovateurs, déjà par ailleurs chefs d'entreprise, qui ont mis en commun leurs expériences respectives dans un produit nouveau, et qui sont venus présenter celui-ci au directeur technique du CSTB, le 11 février 2014, en présence de Jean-Yves Le Déaut.

Un constat s'est toutefois imposé : quand une entreprise a franchi les étapes de l'avis technique, ce qui lui a coûté de l'argent, elle possède un avantage concurrentiel et n'a pas intérêt à ce que des jeunes pousses viennent la concurrencer sur le marché.

## **2. Des délais de procédure encore longs**

C'est un point sur lequel le CSTB s'est efforcé de progresser dans le cadre d'un plan de modernisation lancé en 2012. Ce délai représente environ 4 à 15 mois selon le domaine et le degré de maturité du produit, la moyenne ayant baissé de 18 mois à 8 mois au cours des deux dernières années. Cette amélioration est pour partie le résultat de la sortie d'un goulet d'étranglement déclenché par le Grenelle de l'environnement, dont l'impact médiatique a incité de nombreux entrepreneurs à proposer de nouveaux produits biosourcés, incorporant peu de carbone gris et stockant au contraire beaucoup de carbone. D'une façon générale, les responsables du CSTB font observer que le délai d'instruction d'un avis technique dépend pour beaucoup de l'implication du demandeur dans la collecte des éléments de preuve nécessaires pour étayer son dossier. Une autre partie du délai tient mécaniquement à la récurrence des réunions du groupe spécialisé concerné, qui varie selon l'abondance des dossiers en instance : comme les experts se déplacent quelquefois de loin pour des journées entières, il faut parfois attendre que l'ordre du jour soit suffisamment chargé pour les convoquer.

## **3. Une barrière de fait pour les produits étrangers**

Un produit ayant fait ses preuves depuis longtemps dans un pays voisin n'en a pas moins l'obligation d'en passer par une procédure complète, longue et coûteuse.

Les explications entendues à ce propos sont de deux types. D'une part, c'est au demandeur à apporter des éléments de preuve, et non pas à l'organisme d'évaluation de diligenter une enquête (qui devrait du reste être pour partie conduite à l'étranger dans ce cas) pour vérifier les assertions du demandeur. D'autre part, l'évaluation technique ne concerne pas seulement les propriétés du produit, mais aussi les conditions de mise en œuvre. Or souvent les professionnels des pays concernés sont peu enclins à fournir des informations sur cette mise en œuvre ; lorsque celles-ci sont disponibles, il n'est pas certain que des professionnels français aient l'expérience nécessaire pour les utiliser à bon escient dans notre contexte national. Tels sont les arguments qui sont opposés.

## **4. Des compétences techniques dans les territoires négligées**

Cette critique a pris à nos yeux une consistance incontestable à l'occasion de notre visite de l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB) et du Centre régional d'innovation et de transferts technologiques

des industries du bois (CRITT bois), le 12 mai, à Épinal, et au cours de la table ronde qui a suivi sur la filière du bois en Lorraine.

L'ensemble scientifique et technique mobilisé au sein de ce campus dispose d'équipements puissants pour tester les propriétés mécaniques et thermiques des éléments en bois. Il héberge également les laboratoires de chercheurs de haut niveau comme M. Antonio Pizzi, inventeur du collage du bois par « fusion » des fibres, ou M. Alain Celzard, qui travaille sur les tanins extraits du bois pour produire des mousses rigides extrêmement légères, qui combinent résistance mécanique, isolation thermique, incombustibilité et prix très bas.

Comme l'a suggéré M. Jean-Michel Grosselin, directeur Stratégie et Innovation de la société suisse Pavatex, ce regroupement de compétences pourrait tout à fait fournir l'appui logistique à la création, par une forme de délégation du CSTB dont il reste à trouver le contenu juridique, d'un pôle décentralisé d'évaluation technique des produits et systèmes innovants dans les technologies du bois.

De même, notre visite à Lyon des 12 et 13 juin nous a permis de prendre conscience de la densité de compétences réunies dans cette agglomération sur les technologies aérauliques et thermodynamiques (CIAT, Aldès, Atlantic, MyDatec), dont le CETIAT constitue en quelque sorte le foyer central. On pourrait dès lors tout à fait concevoir que la partie des travaux du titre V qui concernent ces équipements soit décentralisée à Lyon.

## **5. Le CSTB à la fois prescripteur et prestataire**

Yves Farge, ancien président du conseil scientifique du CSTB, résume bien le problème en écrivant : « *Le CSTB est bien au cœur du sujet avec une schizophrénie certaine, puisqu'il contribue à élaborer des normes, et qu'il vit de leur vérification ... Il faudrait sans doute séparer ces deux missions.* »

La constitution du dossier d'évaluation technique suppose la réalisation d'un certain nombre de tests techniques, par exemple des tests de résistance au feu. Pour être considérés comme valables, ces tests doivent être effectués par des organismes dont la compétence est reconnue, notamment des laboratoires accrédités par le Comité français d'accréditation (COFRAC).

Le CSTB dispose de laboratoires accrédités pour de nombreux aspects de l'évaluation des produits de construction. Rien n'oblige à y recourir puisque l'entreprise conserve le libre choix de ses moyens de preuves, mais il est évident que l'incitation à solliciter ces laboratoires internes est forte. En Allemagne, l'Institut technique national du bâtiment (DIBt) ne réalise lui-même aucun essai et se limite, pour émettre ses avis techniques (*Zulassungen*), à l'analyse des rapports d'essais émanant de laboratoires indépendants, qu'il contribue à accréditer, et dont il tient la liste officielle à jour. Un tel modèle de fonctionnement permettrait au CSTB d'échapper au soupçon qu'il multiplie les demandes d'analyses



complémentaires, par l'entremise des groupes spécialisés ou des commissions du titre V, pour accroître ses ressources.

C'est un modèle que l'OPECST a promu en matière de sûreté nucléaire, et conformément à ses recommandations, la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a confirmé la séparation, en ce qui concerne la réalisation d'études de sûreté, entre le prescripteur et le prestataire, puisqu'elle a maintenu comme deux entités distinctes, d'un côté, l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'autre, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Mais une séparation complète des activités de tests entraîne la nécessité de créer un financement propre pour assurer la fonction d'évaluation, et les autres fonctions associées d'expertise et d'information. Comme une dotation budgétaire est une ressource fragile dans le contexte actuel, on pourrait reprendre le modèle revendiqué actuellement, dans une situation donc similaire, par l'Autorité de sûreté nucléaire, à savoir une taxe affectée. Celle-ci pourrait avoir comme assiette l'ensemble des contrats d'assurance passés en vertu de la loi Spinetta ; ce mode de financement aurait l'avantage d'une certaine cohérence avec l'objet même de l'évaluation qui vise à lever l'incertitude sur la valeur des produits innovants, simplifiant de ce fait la tâche des compagnies d'assurance. Elle aurait en outre un effet d'incitation : plus la gestion des avis techniques concilierait sécurité et rapidité, permettant à l'offre de construction d'entretenir une dynamique d'amélioration en qualité et compétitivité, plus les mises en chantiers seraient encouragées, et plus l'assiette de la taxe affectée s'en trouverait élargie.

Le recours à une recette affectée nécessiterait un contrôle particulier du Parlement sur la bonne utilisation des fonds : le CSTB pourrait présenter chaque année son rapport d'activité devant l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Ce rendez-vous serait l'occasion d'un suivi de la bonne adéquation des règles encadrant la construction en regard du dynamisme de l'innovation dans le secteur.

## **6. L'Agence de la qualité de la construction (AQC)**

Cet organisme nous apparaît indispensable, car il examine les produits nouveaux ayant bénéficié d'un avis technique, mais surtout les retours d'expérience des maîtres d'œuvre, et aussi ceux du réseau des assurances, via un dispositif d'alerte. Un produit qui ne pose pas de problème est inscrit sur une liste verte, mais dès que des incidents surviennent il peut être mis en observation, ce qui conduit parfois la CCFAT à réexaminer les avis techniques.

Le partage d'informations sur la sinistralité permet d'éviter les sinistres sériels.

Nous formulons deux suggestions :

- ouvrir plus les commissions de l'AQC (Commission « prévention produits », C2P, et Commission « prévention construction », CPC) aux spécialistes du monde universitaire ou du monde de la recherche ;

- introduire une procédure plus contradictoire en anticipation de la mise en observation, permettant notamment aux industriels et aux maîtres d'ouvrage de faire valoir leurs arguments.

### III. AMELIORER LA GESTION DU MOTEUR DE CALCUL

Autant le dispositif d'évaluation technique, à mesure que nous le découvrons plus en profondeur, nous a semblé relativement bien organisé, sous les quelques réserves mentionnées, autant nos investigations concernant l'élaboration du moteur de calcul, et de ses évolutions au travers de la procédure dite du « titre V », nous ont fait découvrir un univers réglementaire assez peu transparent.

#### A. UNE RÉGLEMENTATION BIAISÉE

La réglementation thermique fixe certaines « exigences » d'objectifs et de moyens. L'une des principales exigences concerne le respect d'un plafond de consommation d'énergie primaire défini notamment en fonction de la localisation, de la nature et de la destination du bâtiment. Le calcul de la valeur conventionnelle de consommation d'énergie primaire doit ainsi s'effectuer d'après l'arrêté dit « Méthodes » du 30 avril 2013 « *portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE* », dont l'annexe mobilise un ensemble d'équations s'étalant sur 1 377 pages : le « *moteur de calcul* », c'est la transcription sous forme de logiciel de cet ensemble d'équations.

C'est manifestement le résultat d'un travail considérable, ayant mobilisé des compétences de haut niveau. Pour autant, la majesté de l'œuvre ne lui confère pas en soi l'infaillibilité. Nos auditions ont fait ressortir que des erreurs de principe biaisent cet outil. Les trois erreurs majeures sont l'absence de prise en compte des émissions de gaz à effet de serre, le comptage imparfait du recours aux énergies renouvelables, la négation de l'apport de la gestion active de l'énergie. Trois autres difficultés de mise en œuvre de la RT2012 sont aussi indirectement imputables au moteur de calcul.

#### 1. L'absence de plafond d'émission de gaz à effet de serre

L'OPECST, à travers le rapport de Claude Birraux et Christian Bataille, a déjà fait état en 2009 de la critique concernant l'absence d'intégration d'un plafond d'émission de CO<sub>2</sub>. Cette critique était d'autant plus incontestable qu'elle s'appuyait sur une reconnaissance de la pertinence du calcul en énergie primaire pour l'électricité, afin de prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre dès la source de production d'électricité.

La recommandation de l'OPECST n'a pas été suivie d'effet, et l'initiative des deux rapporteurs a seulement entraîné l'inscription de deux dispositions nouvelles dans la loi « Grenelle II » du 10 août 2010 : d'une part, l'obligation d'afficher les émissions de CO<sub>2</sub> produites par toute nouvelle construction ; d'autre part, l'engagement d'intégrer un plafond des émissions de gaz à effet de serre dans la future réglementation thermique prévue pour 2020.

Le principal frein aux progrès dans ce domaine tient aux désaccords sur la manière de compter les émissions de CO<sub>2</sub> associées à la consommation d'électricité. Les tenants de la théorie dite des « émissions marginales » font valoir le surcroît d'émission qui se produit, chaque hiver, durant les quelques heures, voire jours, de la pointe de consommation, car les importations massives de courant dans ce laps de temps proviennent majoritairement de centrales étrangères au charbon et au gaz.

Cette approche aborde un vrai problème, mais propose une solution inadaptée, à savoir associer à l'électricité, sur toute l'année, un niveau d'émission de gaz carbonique égal au maximum atteint au moment de la pointe de consommation d'hiver.

Mais s'il ne fait aucun doute que cette pointe doit être atténuée, il serait peu judicieux de distordre la réglementation applicable aux constructions nouvelles à cette seule fin, en ignorant la part de responsabilité des bâtiments anciens dans ce phénomène ; en effet, les ménages vivants dans des lieux mal isolés et mal équipés se tournent à ce moment-là pour leur chauffage d'appoint vers des radiateurs électriques, peu chers et faciles à installer.

Pour l'essentiel, la gestion du phénomène de la pointe de consommation appelle une politique spécifique. MM. Serge Poignant, député, et Bruno Sido, sénateur ont été sollicités par le Gouvernement pour rendre un rapport spécifiquement sur ce sujet en avril 2010 ; ils y ont préconisé notamment une meilleure adaptation des équipements en vente (en privilégiant par exemple les radiateurs dotés d'une fonction de pilotage à distance par l'opérateur), une politique de sensibilisation, le rétablissement de formules d'abonnement pénalisant la consommation aux jours de pointe (contrats EJP), et surtout l'organisation d'un marché de capacité de production et d'effacement. Ces propositions ont été pour partie mise en œuvre dans le cadre de la loi NOME (Nouvelle organisation du marché de l'électricité) du 7 décembre 2010.

Nous pensons que l'introduction d'un plafond d'émission de CO<sub>2</sub> dans la réglementation thermique doit prendre en compte les « émissions marginales » de l'électricité uniquement sur la tranche de temps où elles se produisent. C'est également la position retenue notamment par Christian Cardonnel, qui préconise l'élaboration d'une courbe retraçant le contenu en CO<sub>2</sub> du kWh d'électricité en fonction de la température, afin de pouvoir évaluer ensuite les émissions sur l'année par un calcul intégral (*Cf. annexe*)

Les rejets varient de 10 à 20 g de CO<sub>2</sub> le kWh pour la production nucléaire à 800 g de CO<sub>2</sub> pour la production au fuel ; quand la puissance appelée atteint 100 térawatts heures la part de la production nucléaire baisse jusqu'à 60 % , la contribution des énergies renouvelables demeure en dessous de 1% alors que les énergies fossiles fournissent plus de 20 % de l'électricité, notamment en mobilisant les centrales allemandes à charbon.

Au total, ces analyses montrent qu'on atteint un niveau de 250 g/kWh aux températures basses (-5°C) pour un niveau de 80 g/kWh aux températures moyennes. Cette démarche revient à sortir du débat théorique en allant vers une mesure *réelle*.

En complément de cette approche raisonnable, qui devrait faire consensus, il serait utile d'introduire dans la réglementation thermique deux nouvelles modulations du plafond en énergie primaire.

- La **première modulation nouvelle** ajouterait au coefficient d'adaptation climatique un coefficient d'adaptation en fonction de la réalité de l'accès à la ressource en gaz.

Comme l'a souligné M. Alain Lambert lors de l'audition du 13 février 2014, il faut en effet songer que nos concitoyens installés dans les zones non raccordées voient leurs possibilités d'arbitrage en matière de source d'énergie considérablement réduites. Le coût d'une solution alternative à l'électricité est pour eux plus élevé, sous la forme des citernes de gaz butane qu'il faut remplacer par transport routier. Globalement, les zones non raccordées, qui par définition sont plutôt loin des centres urbains, sont confrontées à des coûts de prestation de service plus élevés pour leurs besoins énergétiques, comme pour les autres besoins d'ailleurs.

La souplesse supplémentaire du plafond en énergie primaire atténuerait le surcoût subi du fait de la confrontation à un marché moins concurrentiel. D'une certaine façon, cette compensation serait aussi une incitation aux gaziers pour étendre la surface des zones desservies, puisqu'évidemment elle disparaîtrait dès que le raccordement serait opérationnel.

- La **deuxième modulation nouvelle** concernerait la prise en compte de l'investissement dans un système alternatif pour la gestion de la pointe d'électricité.

Lorsque la construction prévoit un chauffage à l'électricité, une prime de consommation d'énergie primaire serait accordée s'il est prévu un chauffage d'appoint au bois, ou au gaz pour alléger la demande d'électricité lors de la pointe de demande.

Ainsi le surcoût de cet équipement supplémentaire serait partiellement compensé par une relaxation de l'effort d'investissement sur l'équipement d'électricité.

C'est un dispositif qu'il faudrait parvenir à caler sur une base contractuelle, sinon il n'est pas sûr que l'équipement supplémentaire serait utilisé exactement au moment de la pointe de demande d'électricité. La balle serait alors dans le camp du fournisseur d'électricité pour attacher le bâtiment lui-même, et non le consommateur, à un contrat d'approvisionnement incitatif de type EJP :

moins cher toute l'année, très cher au moment de la pointe. Mais les contrats liés aux biens existent : c'est le principe même des assurances.

Cette modulation en fonction de l'effort d'investissement effectué pour aider à gérer la pointe de demande aurait pour avantage de créer une incitation à développer des systèmes de stockage locaux d'énergie, du type batterie ou pile à combustible, couplés avec le réseau ou avec des panneaux photovoltaïques. À ce jour, ces solutions sont chères, mais la modulation créerait le marché pour qu'elles se développent et abaissent leurs coûts.

Jean-Yves Le Déaut a pu visiter au Bourget-du-lac une entreprise innovante « Pool Energy » qui propose des solutions d'optimisation de consommation d'électricité en fonction de la puissance disponible, et qui permet d'effacer une partie de la demande énergétique, notamment pour des industries électro-intensives.

## **2. Un comptage imparfait du recours aux énergies renouvelables**

La deuxième imperfection importante du moteur de calcul concerne la prise en compte des énergies renouvelables mobilisées à travers les équipements du bâtiment.

La réglementation thermique prévoit, pour les maisons individuelles ou « accolées », un recours obligatoire à une source d'énergie renouvelable, de trois manières possibles : que l'eau chaude sanitaire soit produite à partir d'une surface minimale de capteurs solaires thermiques ; que le chauffage soit fourni par un réseau de chaleur pour moitié au moins d'origine renouvelable ; ou qu'il soit possible de démontrer une production supérieure à 5 kWh/m<sup>2</sup> an (article 16 de l'arrêté du 26 octobre 2010).

Dans le troisième cas, la démonstration doit s'appuyer sur le moteur de calcul (défini par l'arrêté « Méthode » évoqué précédemment).

Or celui-ci traite d'une façon désavantageuse, à deux niveaux, l'énergie d'origine renouvelable produite par les pompes à chaleur : d'une part, dans la manière même de calculer la production d'énergie d'origine renouvelable ; d'autre part, dans la manière de traiter les appels de puissance.

**S'agissant du calcul de la production d'énergie d'origine renouvelable à partir d'une pompe à chaleur**, c'est-à-dire de la quantité nette d'énergie puisée dans l'environnement, la directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables l'exprime **en deux équations** :

1) Il faut d'abord que le coefficient de performance (COP) de la pompe à chaleur soit supérieur (à un facteur correctif près de 15 %) au coefficient de conversion de l'électricité en énergie primaire (CEP), c'est-à-dire qu'il y ait plus d'énergie finale produite qu'il n'y a d'énergie mobilisée à la source pour fabriquer

l'électricité, donc qu'il y ait effectivement extraction de calories dans l'environnement en plus de la production initiale d'électricité ;

2) Si cette condition est vérifiée, alors l'annexe VII de la directive précise que la production d'énergie d'origine renouvelable est égale à la différence entre la chaleur produite et la quantité d'électricité mobilisée :

$$(Chaleur\ produite) - (Consommation\ électrique\ en\ énergie\ finale)$$

ce qui, par application de la définition du coefficient de performance, s'écrit également :

$$(Consommation\ électrique\ en\ énergie\ finale) * (COP - 1)$$

Cela signifie que pour une pompe à chaleur dont la performance est suffisante, la production d'énergie d'origine renouvelable est calculée en fonction de ce qui se passe localement.

Or telle n'est pas la formule imposée par le moteur de calcul français qui mélange les deux conditions prévues par la directive :

$$(Chaleur\ produite) - CEP * (Consommation\ électrique\ en\ énergie\ finale)$$

ou encore :

$$(Consommation\ électrique\ en\ énergie\ finale) * (COP - CEP)$$

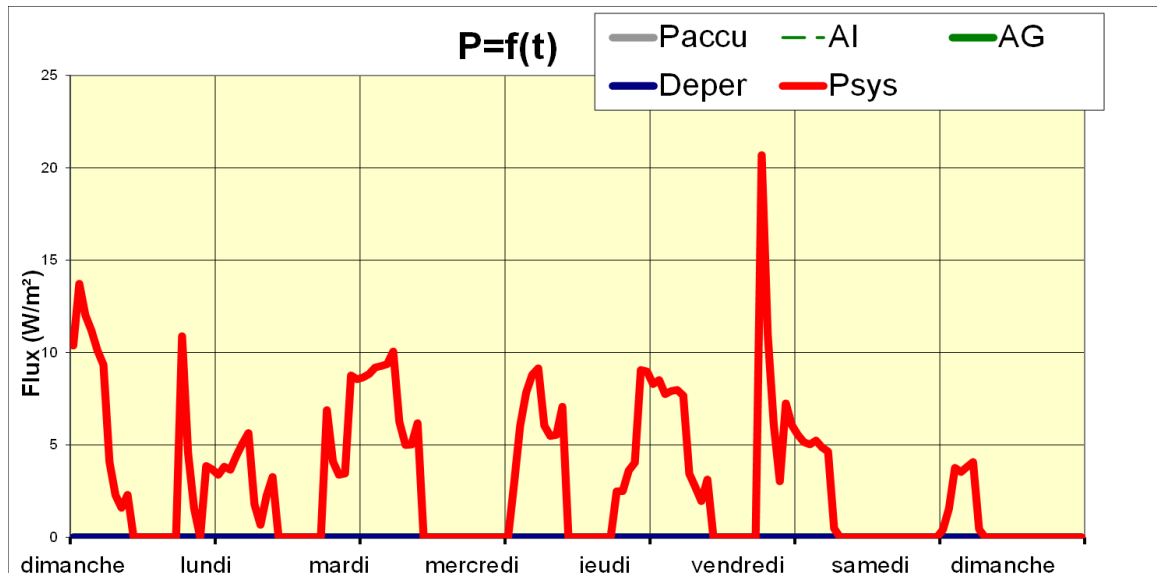
On retrouve ainsi très clairement qu'il ne peut y avoir production d'énergie d'origine renouvelable que si le coefficient de performance est supérieur au coefficient d'énergie primaire. Mais la production d'énergie d'origine renouvelable est alors calculée non pas en fonction de ce qui se passe localement, au niveau du bâtiment concerné, mais au niveau de la totalité du système énergétique.

La production d'énergie renouvelable à partir d'une pompe à chaleur n'est donc pas considérée par la RT2012 comme un apport d'énergie locale, mais comme un apport d'énergie en réseau, avec les déperditions qui en résultent : la quantité d'énergie d'origine renouvelable est bien moindre dans ce cas.

**S'agissant du traitement des appels de puissance**, c'est une manière de répartir, pour une même pompe à chaleur, la part d'énergie qu'elle produit par capture de calories dans l'environnement, et celle qu'elle produit en basculant sur son mécanisme de secours à effet Joule.

Lorsqu'elle bascule en mode de secours à effet Joule, la pompe à chaleur ne produit bien entendu plus aucune énergie renouvelable. Or lorsqu'elle est brutalement sollicitée pour produire très vite une grande quantité de chaleur, c'est sur son mode de secours qu'elle fonctionne essentiellement.

De là l'importance des profils de sollicitation sur une journée : la correcte anticipation d'un besoin de chauffage permet un déclenchement suffisamment à l'avance, et donc un fonctionnement en mode de capture de calories dans l'environnement, qui maximise la production d'énergie d'origine renouvelable.



Exemple de simulation de chauffage sur une semaine, pour un bâtiment résidentiel en hiver. On observe des pics d'appels de puissance en soirée (lundi, mardi et vendredi), tout de suite suivis par un besoin très réduit.

Source : Cardonnel Ingénierie.

Or les simulations retenues pour les équipements de chauffage dans le cadre du moteur de calcul correspondent à des scénarios d'ajustement très brutaux : typiquement, en hiver, la pompe à chaleur est considérée comme ne se mettant en route pour chauffer la maison jusqu'à la température de consigne (19°C) qu'au retour de ses occupants en fin de journée, vers 18 heures : la consommation d'énergie primaire, par basculement en mode de secours à effet Joule, s'en trouve donc maximisée, et la production d'énergie d'origine renouvelable minimisée.

S'agissant du calcul de la production d'énergie d'origine renouvelable comme des profils de simulation, les pompes à chaleur se trouvent donc quelque peu maltraitées par le moteur de calcul de la RT2012.

### 3. Le moteur de calcul ne prend pas en compte l'apport de la gestion active de l'énergie

La gestion active de l'énergie consiste à équiper le bâtiment d'un ensemble de capteurs permettant un pilotage au plus fin des apports en énergie dans chaque pièce, en fonction de leur utilisation par les occupants. L'ajustement se fait automatiquement à partir de capteurs de présence, de systèmes de pilotage



par intelligence artificielle, mais aussi par guidage des comportements *via* des mécanismes d'information.

Le projet HOMES mené par Schneider Electric et ses partenaires industriels à l'échelle de l'ensemble de l'Europe a montré qu'une telle démarche permettait d'économiser de 20 à 60 % de la consommation d'énergie selon les types d'usage, soit 40 % en moyenne sur le volume total des 230 millions de bâtiments européens, pour un surcoût à l'installation de l'ordre de 10 euros le mètre carré, soit en moyenne 10 % du coût des équipements techniques, avec un retour d'investissement entre 5 et 15 ans pour les bâtiments résidentiels, entre 3 et 7 ans pour les bâtiments tertiaires (*Cf. annexe*)

Dans la mesure où le gain ainsi procuré en termes d'économies d'énergie **s'ajoute** à celui réalisé par l'isolation, il semblerait *a priori* pertinent de faire une place à ce mode de gestion de l'énergie dans la réglementation thermique, d'une part pour pousser les performances énergétiques des nouveaux bâtiments tout en améliorant leur confort, d'autre part pour encourager les industriels français à se développer dans un secteur qui est appelé manifestement à prendre de l'importance.

En faisant cette remarque, nous n'envisageons d'aucune manière une quelconque concession à l'absolue nécessité d'accroître l'isolation des constructions neuves, mais nous retenons la leçon de M. Dietmar Eberle, architecte autrichien qui a participé, dans les rangs des fameux « *Baukünstler* », à la révolution du standard passif dans le Vorarlberg au début des années 90. En nous faisant visiter le 16 mai 2014 son bâtiment modèle « 22-24 » à Lustenau, il nous a convaincu que le bâtiment du futur devrait combiner une autonomie énergétique totale, grâce à un lissage par stockage inertiel des apports bioclimatiques naturels, avec un confort parfait pour l'occupant grâce à une adaptation automatisée à ses besoins.

Il nous paraît donc évident que la gestion active de l'énergie offre des perspectives de développement industriel majeur, et que c'est une grave erreur stratégique pour notre pays de ne pas organiser un cadre réglementaire qui favorise le processus d'apprentissage pour les produits correspondants.

L'adaptation nécessaire comporterait deux volets : d'une part, l'intégration des systèmes de gestion active de l'énergie au moteur de calcul, avec par exemple une obligation de résultat minimal en plus du respect de la contrainte en termes d'énergie primaire, sur le modèle de ce qui est prévu pour les apports en énergie renouvelable ; d'autre part, une obligation minimale relative à l'installation d'équipements de suivi des consommations réelles.

Le responsable du projet HOMES chez Schneider Electric, M. Olivier Cottet, a justifié ce second volet, lors de l'audition du 22 mai 2014, par une comparaison toute simple : « *Un bâtiment sans mesure de sa consommation d'énergie, c'est comme une voiture sans compteur de vitesse* ».

Quant à l'idée d'adapter le moteur de calcul pour y intégrer la gestion active, elle a été approfondie par le Gimélec, syndicat professionnel des fournisseurs d'équipements, systèmes, services et solutions électriques et d'automatismes, jusqu'à confier mission à un cabinet d'études thermiques d'examiner les modalités d'une demande d'adaptation selon la procédure dite « du titre V » (Cf. ci-après).

M. Hugues Vérité, adjoint au délégué général du Gimélec, a présenté cette démarche au cours de l'audition du 13 février 2014. Les transparents qu'il a présentés sont accessibles *en annexe*.

*« Pour rappel, la gestion active de l'énergie se fonde sur un cœur technologique qu'on appelle la GTB (Gestion Technique du Bâtiment), ou l'automatisme du bâtiment. Si l'on part de la maison, on va vers le quartier, et ensuite on arrive à du smart grid qui rend le système énergétique beaucoup plus intelligent et optimisé. La gestion active au niveau d'un immeuble, d'un logement ou d'un habitat est une première brique qui va permettre ensuite de construire tous les nouveaux systèmes énergétiques en offrant beaucoup plus de flexibilité. Dans un précédent rapport, le Conseil d'analyse stratégique rappelait que parmi les technologies de la transition énergétique, vous aviez le contrôle-commande, autrement dit l'automatisation.*

*Je vais maintenant rentrer dans le vif du sujet. Je tiens à remercier Tribu Énergie pour son étude de faisabilité d'un Titre V. Ce cabinet expert nous a aidés à réfléchir et à aller, ou pas, vers une notification Titre V. Afin d'éviter tout conflit d'intérêts, comme vous me l'aviez suggéré M. le vice-président, nous avons mandaté nous-mêmes Tribu Énergie qui fait lui-même partie de la commission du Titre V. Le travail que nous leur avons demandé a été de prendre la norme NF EN 15232, qui fixe le niveau de performance des GTB, en mode de fonction avancée, c'est-à-dire l'ensemble des fonctions que je viens de vous décrire, et de voir si on peut intégrer la GTB en mode de fonction avancée dans l'ensemble de la RT.*

*En résumé, nous avons pu identifier trois blocages. Premièrement, le moteur de calcul aujourd'hui ne permet pas de réguler les usages sur des durées inférieures à une heure, parce qu'il privilégie un maillage géométrique et non pas un usage réel. Deuxième blocage, on ne peut pas réguler les consommations pièce par pièce, alors que les résultats scientifiques nous démontrent que les éléments de gestion active sont disponibles pour arriver à cette régulation un peu fine, pièce par pièce. Certains parlent d'un sommeil énergétique. Effectivement, il faudra vite réfléchir à pouvoir mettre certaines pièces en sommeil énergétique. Troisième point de blocage, on ne peut pas prendre en compte la diversité, la variabilité, la flexibilité des usages d'un bâtiment, et j'ajoute, au cours de son cycle de vie. En effet, je me souviens d'immeubles qui avaient été labellisés RT. Au départ, c'étaient des immeubles de bureaux qui se sont transformés en centres d'appel, ce qui a fait exploser la consommation énergétique. Étant basés sur un scénario conventionnel, ils ne pouvaient pas intégrer l'usage réel du bâtiment. In*

*fine, cela crée un certain blocage pour mesurer en temps réel et en continu la performance énergétique.*

*Comme nous sommes des industriels, nous vous proposons des solutions pour intégrer tout le potentiel de la gestion active de l'énergie. Nous faisons trois préconisations pour la réglementation thermique.*

*Première préconisation : introduire l'obligation de gérer les intermittences d'occupation pour converger vers l'usage réel des différents espaces du bâtiment.*

*Deuxième préconisation : introduire l'obligation d'instrumentation minimale. À ce sujet, j'ai relu la directive EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) que M. Crépon a rappelée à juste titre. Dans l'article 8.2, les États membres auraient pu, lors de la transcription des obligations de la directive EPBD, favoriser la mise en place de système d'instrumentation, de comptage, et le cas échéant, « de systèmes de gestion active, en vue de migrer à terme vers des systèmes de gestion énergétique intelligents », je cite l'article 8.2. Pourquoi ne pas le faire maintenant, puisque toutes les technologies sont prêtes ?*

*Troisième préconisation : supprimer la procédure du Titre V pour aller vers des logiciels Open Source, et intégrer les innovations technologiques. M. Crépon a eu raison de souligner le risque d'arbitraire. C'est pourquoi il faut se fonder sur des travaux normatifs.*

*Enfin, nous pensons que l'énergie finale est une bonne unité pour mesurer les économies d'énergie. Cette mesure transversale n'est pas forcément à décliner dans la réglementation thermique. Elle peut l'être dans un certain nombre de vecteurs juridiques ou contractuels actuellement utilisés en France et en Europe.*

*Je vais terminer sur la place de la France sur le marché mondial de la gestion active. Les chiffres sont suffisamment éloquentes [La France perd des parts sur le marché mondial : 4.6 % en 2009, 3.6 % en 2012]. Ils proviennent d'un do tank anglais, le BSRIA, dans lequel nous comptons peu d'adhérents. Encore une fois, il ne peut y avoir de conflit d'intérêts.*

*Il y a donc un décrochage très fort de la France par rapport à son voisin allemand. Contrairement à la plupart des pays de l'OCDE, la maturité du marché (valeur du marché divisé par PIB/habitant) régresse en France. En France : 8,1 \$ en 2009, 7,8 \$ en 2012. En Allemagne : 22,5 \$ en 2009, 22,7 \$ en 2012. Par comparaison, en Amérique du Nord : 18,8 \$ en 2009, 19,6 \$ en 2012 ; et en Chine : 0,39 \$ en 2009, 0,53 \$ en 2012.*

*On observe qu'un décrochage en France est en cours et qu'il se maintient. Les BRICS et le Moyen-Orient sont en train d'acheter nos technologies pour apporter des smart grid dans l'ensemble de leurs nouveaux quartiers. Point positif, cela nous offre un relent à l'export sur un marché européen qui est actuellement atone : +3 % en 2012, +2 % en 2013.*

*C'est la confirmation que nous avons une petite difficulté à faire pénétrer nos technologies actuellement. »*

Le 7 mai, le Gimélec nous a adressé un courrier (Cf. annexe) indiquant qu'il renonçait à aller jusqu'au bout de son initiative, en engageant une procédure de demande d'intégration de la gestion active de l'énergie dans le moteur de calcul, eu égard au coût de cette démarche, à l'aléa de son succès et à l'état déprimé du marché français, qui limite la probabilité d'un retour sur investissement.

Cette renonciation est un échec pour notre pays.

La réglementation thermique déroge ainsi à l'application de la norme européenne EN 15232-2012, **qui préconise la gestion active des bâtiments.**

Le pilotage des bâtiments par des « *smart grids* » est pourtant un instrument pour réduire le déficit de la balance énergétique française. Nous avons aujourd'hui les moyens informatiques de mettre en veille énergétique les pièces d'un bâtiment normalisé.

La gestion active des bâtiments bénéficie aujourd'hui des technologies numériques, d'avancées logicielles, des fonctions d'optimisation et d'auto-apprentissage de plus en plus pointues, et de la simplification des conditions d'utilisation pour le consommateur. Elle mériterait, au moins dans un premier temps, d'être instaurée dans les immeubles de plus de 1000 m<sup>2</sup>.

#### **4. Trois autres difficultés réglementaires**

Au cours de nos auditions, diverses récriminations ont fait ressortir les difficultés rencontrées par la géothermie, la ventilation double flux, les capteurs solaires thermiques. De fait, ces trois formes d'équipements sont confrontées chaque fois à des situations particulières qui n'impliquent qu'indirectement le moteur de calcul.

La situation de **la géothermie de faible profondeur** a été évoquée par M. Philippe Vesseron, ingénieur général des Mines, président du Comité national de la géothermie, président d'honneur du BRGM, et par Mme Johanne Terpend Ordassière, ingénieur R&D, Ryb Terra, lors de l'audition publique du 6 juin 2013 consacrée par l'OPECST au thème : « Recherche et innovation au service de la transition énergétique : quelle place pour les énergies renouvelables ». De fait, les difficultés réglementaires mentionnées sont celles (déjà évoquées précédemment) qui concernent **les pompes à chaleur utilisées pour recueillir les calories en sous-sol**. M. Philippe Vesseron a évoqué aussi la paralysie des projets de sonde à plus de 100 mètres de profondeur en raison des incertitudes entourant le projet en cours de réaménagement du code minier.

**La ventilation double flux** a connu un début de déploiement au début des années 90, mais son développement a été stoppé par de gros problèmes de mise en œuvre (les fuites), puis de maintenance (le changement régulier des filtres). L'exemple de la société MyDatec évoqué lors de l'audition du 13 février 2014, dont le système à double flux thermodynamique a depuis lors été intégré au moteur de calcul, montre que les difficultés de cette technologie au regard de la réglementation ne sont pas rédhibitoires. Tout au plus apprend-on que la valeur déclarée, dans la grille de saisie du moteur de calcul, pour l'efficacité de l'échangeur, est dégradée si cette valeur n'est pas certifiée. C'est une **pénalité dommageable pour le rendement énergétique** d'ensemble du système, puisqu'une ventilation double-flux a une consommation d'énergie plus importante que celle d'une ventilation simple flux (deux ventilateurs au lieu d'un) ; la récupération de chaleur grâce à l'échangeur doit être efficace pour compenser ce handicap structurel initial ; c'est la raison pour laquelle la ventilation double-flux est plutôt adaptée aux zones froides, où l'avantage énergétique de la récupération de chaleur présente un intérêt relatif plus grand.

On entend parfois dire que le développement des ventilations double-flux dépend de la mise à jour des deux arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983 qui fixent des débits d'air minimaux ; de fait, une étude en septembre 2012 du Laboratoire des sciences de l'ingénieur pour l'environnement à l'Université de La Rochelle, effectuée par MM. Francis Allard, Stanislas Brou, Juslin Koffi sur demande de la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP), et conduite à la fois sur des maisons individuelles et des logements collectifs, a conclu que l'amélioration de l'étanchéité du bâti ne modifiait pas les besoins de renouvellement de l'air, car elle rendait les systèmes de ventilation, simple-flux comme double-flux, plus efficaces.

L'inauguration du nouveau siège social de Viessmann à Faulquemont en Moselle, le 12 juin, a été l'occasion pour nous d'élucider les difficultés rencontrées en France par le marché **des capteurs solaires thermiques**. De fait, ce marché est d'abord victime en France de l'image négative associée aux capteurs solaires photovoltaïques, dont l'installation par des acteurs pas toujours compétents, puisque leur raison sociale véritable consistait surtout à jouer un rôle de courtiers en vente d'aides d'État, a créé de nombreux problèmes. En outre, le prix des capteurs solaires thermiques reste élevé, car les distributeurs n'hésitent pas à s'approprier au passage une partie du crédit d'impôt dont bénéficie ce produit. Mais surtout la réglementation a coupé celui-ci de son utilisation la plus classique, c'est-à-dire le chauffage de l'eau sanitaire dans les bâtiments collectifs. L'eau chaude solaire thermique, couplée à un chauffage au gaz, est pourtant un mode emblématique d'équipement des bâtiments collectifs. En France, la réglementation thermique accorde **une double souplesse dérogatoire aux bâtiments collectifs** : d'une part, un plafond pivot de consommation d'énergie primaire relevé à 57,5 kWh / m<sup>2</sup>.an ; d'autre part, l'absence d'obligation de mobiliser des énergies renouvelables. Ces deux souplesses convergent pour favoriser des solutions techniques concurrentes : chaudière à gaz ou pompe à chaleur.

Dans le cadre des objectifs poursuivis par la transition énergétique, il nous semblerait particulièrement important de rétablir au moins l'obligation d'une part de production d'énergie renouvelable utilisée localement.

Nous pensons également que les bases de la réglementation thermique doivent être accessibles, que les résultats doivent être effectivement mesurés en fonction des usages, que les retours d'expérience puissent être intégrés, et que l'on passe progressivement d'une obligation de moyens techniques à une obligation de résultats. Ce modèle pourrait se résumer par la stratégie suivante :

*« Je mesure les performances, je les améliore ».*

\*

\* \*

Le contrôle parlementaire n'a pas vocation à entrer dans le détail des modélisations qui structurent un outil aussi complexe que le moteur de calcul de la RT2012. Mais il est fondé à analyser les critiques des professionnels pour déterminer si la situation est satisfaisante ou non. En l'occurrence, des difficultés sont identifiées, et elles ne relèvent pas nécessairement d'un défaut de rodage de l'outil. Elles renvoient à des arbitrages fondamentaux qui posent la question des conditions d'ouverture et de dialogue dans lesquelles ces arbitrages ont été décidés. S'agissant du choix de retenir le critère de l'énergie primaire, il est inscrit dans la loi ; celle-ci est déjà plus ambiguë quant au fait d'écarter le critère des émissions de CO<sub>2</sub> ; pour les autres arbitrages plus techniques, comme l'évaluation de l'énergie renouvelable produite par une pompe à chaleur, ou la négation des apports de la gestion active de l'énergie, au-delà des discours sur la consultation des experts, on est renvoyé à un mode de fonctionnement endogamique de l'administration, dont la procédure du titre V donne toute la mesure.

## **B. L'OPACITÉ DE LA PROCÉDURE DITE « DU TITRE V »**

Outil de simulation numérique permettant de vérifier que tout nouveau bâtiment, au stade encore virtuel de sa conception, respecte bien les prescriptions de la réglementation thermique, le moteur de calcul intègre, par définition, une modélisation fonctionnelle de l'enveloppe ainsi que de tous les autres composants ou équipements qu'un bâtiment est susceptible d'utiliser pour les cinq usages couverts par la réglementation thermique : chauffage et climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires de ventilation et de pompage.

Le passage par cette étape de simulation numérique étant obligatoire, les composants ou équipements porteurs d'innovation, donc dotés de caractéristiques *a priori* inédites, doivent être modélisés au sein du « moteur de calcul » pour faire valoir pleinement leurs avantages.

Cette mise à jour passe par une procédure, dite du « Titre V », qui est certes lourde, en coût et en temps, mais qui est surtout opaque.

### **1. Les étapes de l'obtention d'un « titre V »**

La procédure de mise à jour du moteur de calcul est prévue au titre V de l'arrêté du 26 octobre 2010 et au titre V de l'arrêté du 28 décembre 2012 ; de là, sa dénomination.

Ces deux arrêtés sont tous deux relatifs « *aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments* », mais pour des bâtiments de types différents ; le premier concerne les habitations, les bureaux et les écoles, le second tous les autres bâtiments tertiaires (hôpitaux, hôtels, restaurants, commerces, *etc.*).

Les titres V prévoient que la demande d'agrément, accompagnée du dossier d'études détaillant le projet ou la méthode de « justification de la performance du système », est adressée au ministre chargé de la construction et de l'habitation et au ministre chargé de l'énergie.

L'agrément est accordé après avis d'une commission d'experts « constituée à cet effet ». Celle-ci émet un avis « consigné dans un procès-verbal ».

Les demandes de Titre V se subdivisent en trois types : celles dédiées à une unique opération de construction, dite « Titre V opération », généralement portées par les maîtres d'ouvrages concernés ; celles dédiées à un produit ou un système énergétique, dite « Titre V système », généralement portées par un industriel ou un groupement d'industriels ; celles dédiées à un réseau de chaleur ou de froid, dite « Titre V réseau », pour valider la valeur de contenu en CO<sub>2</sub> des kWh énergétiques délivrés.

Selon les informations que nous avons recueillies, la demande doit être en pratique adressée au CSTB. Le dépôt du dossier doit intervenir au minimum quatre semaines avant la date de la prochaine réunion de la commission, sachant que les réunions ont lieu en moyenne une fois par mois, soit dix fois par an. Ce délai vise à laisser le temps aux experts de recevoir et d'analyser les dossiers.

Lors de la réunion de la commission, les experts échangent leurs avis sur les dossiers inscrits à l'ordre du jour. En moyenne, 15 à 20 dossiers « Titre V Opération » sont examinés le matin, et cinq dossiers « Titre V Système » l'après-midi. La réponse de la commission est transmise dans les deux semaines suivant la réunion, après validation par la DHUP.

Comme, une fois la réponse reçue, il n'est pas possible d'obtenir immédiatement une inscription à l'ordre du jour de la prochaine réunion, puisque le délai de quatre semaines ne peut plus être tenu, l'intervalle entre deux passages en commission est au mieux de deux mois.

Ceci étant combiné avec le grand nombre de dossiers en instance, les temps d'instruction sont relativement longs : de 1 à 4 mois pour les « Titres V Opération », pour 2 à 3 passages en moyenne ; de 9 à 18 mois pour les « Titres V Système », pour 4 à 5 passages en moyenne. Les reports de dossiers à des réunions ultérieures sont fréquents, rallongeant à chaque fois les délais d'un mois.

Parfois, dans le cas de dossiers « Titre V Système » très aboutis, généralement au quatrième passage, les demandeurs sont auditionnés. Cela arrive rarement car la commission n'en a pas toujours le temps.

Une fois acquis, les agréments des demandes de « Titre V Opération » sont délivrés par l'intermédiaire d'un courrier signé du directeur de l'Habitat, de l'urbanisme et des paysages dans un délai de quelques semaines.

Les agréments des demandes de « Titre 5 Système » sont délivrés par l'intermédiaire d'un arrêté signé du ministre en charge de la construction et publié au Journal Officiel, dans un délai variant entre 2 et 4 mois après leur validation par la commission Titre V.

L'obtention de l'agrément ouvre la dernière étape d'intégration effective dans le logiciel du moteur de calcul. Dans la mesure où ce logiciel reste une « boîte noire », dont le CSTB conserve la maîtrise exclusive (en termes techniques, le moteur de calcul n'est accessible que sous la forme d'une bibliothèque compilée), cette intégration dépend de la disponibilité des opérateurs du CSTB, et prend la forme de la mise à disposition pour test de versions successives jusqu'à la validation du demandeur, chargé de vérifier que l'intégration est correcte et conforme à l'agrément obtenu.

C'est la situation décrite par M. Yann Fouquet, PDG de MyDatec, lors de l'audition publique du 13 février 2014. Il nous a appris quelques semaines plus tard que l'intégration avait finalement abouti. Nos contacts ultérieurs, lors de notre visite à Lyon, nous ont appris qu'il s'attachait désormais à prendre contact avec les distributeurs des logiciels d'application (Slama, Cype, E4tech Software, HPC-SA, Izuba, Perrenoud) afin qu'ils prennent en compte la nouvelle version dans leur environnement, de sorte que le produit MyDatec soit ajouté à leurs menus déroulants de sélection.

## **2. Une ambiance de mystère**

Nous avons eu l'occasion de nous entretenir avec plusieurs responsables d'entreprise ayant eu à gérer une demande d'agrément en application de la procédure du « Titre V ».



La première impression qu'ils font ressortir, c'est un manque de transparence : leur information sur la procédure se limitait à ce qu'ils pouvaient lire sur la page Web du site « <http://www.rt-batiment.fr> », qui s'est fort heureusement enrichie au cours des dernières semaines ; les réponses reçues par écrit comportaient à chaque fois des questions sur des aspects nouveaux ; lorsqu'ils ont été auditionnés, au bout effectivement du troisième ou quatrième examen de leur dossier, aucun des nombreux interlocuteurs ne s'est présenté, et les échanges étaient très fermés, aucune initiative n'étant laissée au demandeur pour approfondir ses explications.

Un épisode juridique illustre l'ambiance d'arbitraire dans laquelle a été gérée à certains moments la mise à jour du moteur de calcul : celui du recours du Syndicat des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques (Uniclimate) devant le Conseil d'État, en décembre 2010, contre l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux exigences de performance énergétique. Ce recours a été assimilé par la presse à un autre recours, dirigé celui-ci contre l'arrêté du 20 juillet 2011 définissant la méthode de calcul, intenté par un autre syndicat professionnel (Gifam), quoique cet autre recours ait eu en fait un autre objet.

Uniclimate contestait le fait que la DHUP, sous la pression de l'urgence, avait jugé non essentiel de réintégrer divers modèles de pompes à chaleur et systèmes de ventilation, dûment décrits par le moteur de la RT2005, dans la version initiale du moteur de la RT2012. La réintégration de ces produits était renvoyée à une procédure de « Titre V », avec tous les frais afférents.

En septembre 2011, compte tenu de la difficulté persistante à se faire entendre, Uniclimate a menacé d'engager également un recours contre l'arrêté « méthode » du 20 juillet 2011 définissant la méthode de calcul. La perspective certaine du succès de l'action d'Uniclimate a conduit la DHUP, contre l'abandon de cette action, à finalement accepter de prendre à sa charge la réintégration demandée, opération aujourd'hui achevée.

Quant à la composition de la commission du « Titre V », elle demeure secrète. Voici la réponse que l'administration nous a adressée sur ce point, après une démarche officielle auprès de la ministre en charge de l'écologie, du développement durable et de l'énergie :

« L'administration a conçu la procédure d'agrément dans l'objectif de garantir l'égalité des candidats devant celle-ci, en s'assurant de l'indépendance de l'analyse vis-à-vis d'acteurs extérieurs.

Ainsi, les membres de la commission chargée de l'expertise des dossiers ont été choisis parmi les experts qui ont formulé une demande en ce sens, sur la base de leur niveau élevé d'expertise et d'indépendance. La grande majorité des membres faisait également partie du Comité scientifique de la RT 2012.

La commission est composée d'experts du Centre d'étude et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), d'organismes certificateurs, du Centre technique des industries aéronautiques et thermiques (CETIAT) et, enfin, de spécialistes de la thermique du bâtiment émanant de bureaux d'études thermiques (ces bureaux d'études sont tous indépendants des fournisseurs d'énergie). Cette commission est présidée par la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages et rend un avis consultatif sur les dossiers analysés.

Pour garantir l'indépendance de l'analyse vis-à-vis d'acteurs extérieurs, une charte de confidentialité a été signée par ces experts, dans le cadre du respect des règles de la propriété industrielle et intellectuelle, dans laquelle ils s'engagent à ne diffuser aucune information recueillie lors de l'analyse des dossiers.

En outre, et toujours afin de protéger les membres de cette commission de toute pression extérieure, sa composition nominative n'est pas rendue publique. Cependant, afin de respecter les principes fondamentaux du droit administratif et notamment l'article 4 de la loi n°2000-321 du 12 avril 2000 qui spécifie les droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations, il est indiqué au demandeur le nom de la personne en charge du secrétariat de la commission. »

Ne pouvant nous contenter de cette réponse elliptique, nous avons obtenu une liste un peu plus précise auprès d'un informateur de confiance. Par souci de transparence, nous avons souhaité publier cette liste :

- POUGET CONSULTANTS	- CSTB
- CEQUAMI	- CERQUAL
- CEREMA DTer Ouest	- CEREMA DTer IdF
- CERTIVEA	- CARDONNEL INGENIERIE
- TRIBU ENERGIE	- CETIAT
- CEREMA DTer CE	- PROMOTELEC
- EFFINERGIE	- ADEME
- CEREMA DTer Méd	- LBM ENERGIE
	- BOUYGUES CONSTRUCTION

Il paraît assez naturel de retrouver dans cette instance technique des représentants de cabinets d'études thermiques : Pouget Consultants, Tribu Énergie, Cardonnel Ingénierie, LBM Énergie.

On peut observer que le CSTB est présent plusieurs fois, à travers ses filiales de certification CEQUAMI et CERTIVEA. Cette place importante, sinon dans les faits dominante, du CSTB n'est pas illogique dans la conception actuelle

de la réglementation thermique ; en effet, l'annexe à l'arrêté portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012 s'ouvre en expliquant que « *la méthode de calcul Th-BCE 2012 a été développée par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* » ; la maîtrise de la procédure du « Titre V » équivaut donc pour le CSTB à un droit de suite sur sa propre création, ne serait-ce que pour en préserver la cohérence. On sait que M. Jean-Robert Millet, sous la responsabilité de M. Jean-François Visier, lui-même auteur principal des versions antérieures de la réglementation thermique, joue un rôle clef dans l'élaboration du moteur de calcul de la RT2012.

Au sein de cette commission, une association a été souvent représentée par la responsable « développement durable » d'une grande entreprise. Cette situation est à rapprocher d'une autre information confirmée au cours de l'audition du 13 février 2014 : M. Etienne Crépon a reconnu que la DHUP comptait dans ses rangs un employé d'un énergéticien en position de détachement, au contrat duquel il mettrait fin dans les prochaines semaines. Il a indiqué que d'autres grands groupes concurrents avaient été sollicités pour venir renforcer les équipes de l'administration au moment de l'élaboration de la RT2012, et n'avaient pas donné suite. Il n'est pas question de mettre en doute sa parole, d'autant que l'architecture complexe des grandes entreprises rend très probable qu'une telle proposition se soit perdue dans des hiérarchies internes peu motivées pour s'impliquer dans les questions de construction ...

Néanmoins, cette représentation, au cœur du dispositif de pilotage de la réglementation thermique, de grands groupes très directement impliqués dans les marchés du bâtiment, porte un éclairage ambigu sur le secret des procédures de conception et d'évolution de cette réglementation.

### **3. Le besoin d'une refondation**

Telle qu'elle est séquencée, la procédure du « Titre V » paraît assez rationnellement organisée.

On peut imaginer des améliorations permettant d'accélérer le traitement des dossiers, ne serait-ce qu'en augmentant la fréquence des réunions de la commission, mais tout cela dépend fondamentalement d'une disponibilité en ressources. On pourrait aussi exiger des experts qu'ils remettent leurs analyses au secrétariat de la commission plusieurs jours avant chaque réunion, pour faciliter l'accueil d'un plus grand nombre de demandeurs en audition, mais cela suppose un effort important de leur part, alors qu'ils sont par ailleurs très mobilisés par l'intensité de leur propre vie professionnelle.

Mais au-delà des modalités pratiques, la question fondamentale qui est posée est celle de la transparence. Sans remettre en cause la situation antérieure, qui relevait normalement d'une gestion par des techniciens d'un domaine technique, il n'est plus admissible que le dispositif central d'une politique aussi importante à l'échelle nationale que celle des économies d'énergie dans le

bâtiment puisse continuer à être gérée en catimini par un tout petit groupe d'initiés dépourvus de légitimité nationale.

On comprend mieux à la lecture de la liste des membres de la commission du « titre V » pourquoi un membre de celle-ci a pu affirmer péremptoirement lors d'une réunion organisée par Effinergie dans les locaux de la Caisse des dépôts et consignations, le 12 février 2014, que les parlementaires n'avaient pas de compétence pour s'occuper de la réglementation thermique (*sic*). C'est qu'il préférerait sans doute continuer à influencer sur les décisions en toute opacité.

Cette commission illustre par sa composition l'endogamie d'un système trop fermé sur lui-même ; il est quand même significatif qu'aucun universitaire, aucun architecte, qu'aucun promoteur de maisons passives n'en fasse partie. Et la charte de confidentialité garantissant son indépendance théorique vis-à-vis des acteurs extérieurs n'en font pas moins une instance en porte-à-faux avec les principes fondamentaux de notre droit administratif : sur quoi peut-on appuyer un recours si tout est secret ?

On pourrait objecter que ce petit appareil tire sa légitimité de ce qu'il agit sous l'autorité des ministres concernés et de leurs cabinets. Mais on sait très bien le type d'échanges qui peut s'établir entre des fonctionnaires techniciens et des personnes gérant les affaires au niveau des grands principes d'action : la confiance absolue sur la base de l'endogamie au sein de la communauté des grands corps permet d'éviter d'entrer dans trop de détails chronophages.

Or, ce mode de fonctionnement hérité du XIX<sup>e</sup> siècle ne peut plus avoir cours aujourd'hui. Nous vivons une époque où la confiance publique s'obtient non plus par l'autorité de la connaissance, mais par la transparence des échanges entre parties prenantes. C'est ce modèle de la transparence que l'OPECST a réussi à faire prévaloir dans le domaine de la sûreté nucléaire, au terme d'une série d'études échelonnées sur une quinzaine d'années, dont les apports ont été synthétisés dans le rapport au Premier ministre de Jean-Yves Le Déaut, en 1998, intitulé : « *Le système français de radioprotection, de contrôle et de sécurité nucléaire : la longue marche vers l'indépendance et la transparence* ».

En application directe des recommandations de l'OPECST, la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a créé le « Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire », instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires, composée de collègues représentant l'ensemble des différentes parties prenantes : administration, industrie, associations.

Ce modèle serait beaucoup plus pertinent pour gérer un domaine comme celui des économies d'énergie dans le bâtiment, devenu stratégique pour notre pays. Une instance collégiale chargée de la réglementation thermique reprendrait en toute transparence la mission de la commission du « Titre V », en assumant la responsabilité des futures évolutions du moteur de calcul.

On pourrait tout à fait imaginer que cette instance puisse disposer directement d'un pouvoir de décision, sur le modèle d'une autorité administrative indépendante, hypothèse que le rapport de l'OPECST de décembre 2011 sur l'avenir de la filière nucléaire avait déjà évoquée. Il ne serait du reste pas illogique que des normes techniques aussi complexes soient gérées par une telle instance. Si le législateur se refusait à aller jusque-là, il faudrait que toute décision du ministre contraire à l'avis de l'instance soit dûment motivée. Il s'agit en effet non pas de légitimer sous une forme plus transparente l'actuel pouvoir exclusif du CSTB, mais de ramener le CSTB à un rôle de conseil technique, en laissant la communauté professionnelle délibérer des évolutions indispensables. Chaque partie prenante proposerait ses représentants ; des parlementaires seraient désignés par les présidents de chaque chambre, et l'OPECST désignerait des personnalités qualifiées. Le président de l'instance serait nommé par décret, comme tous les membres. Pour le premier mandat, toujours très important pour asseoir le rôle de l'institution, il faudrait s'en remettre à une personnalité parfaitement compétente et très respectée du secteur.

### **C. LE BESOIN D'UNE DYNAMIQUE RÉGLEMENTAIRE**

Les métiers de la construction ont besoin de s'inscrire dans une perspective de progrès continu pour améliorer toujours leurs techniques, et tester la faisabilité pratique de normes obligeant à des consommations d'énergie toujours moindres. Du reste, l'article 4 de la loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009 fixe l'objectif de la construction de bâtiments à énergie positive (BEPOS) en 2020, et la directive 2010/31/UE du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments établit à la même échéance l'objectif de la consommation d'énergie « presque nulle ».

Ce sera la mission de la nouvelle instance en charge de la réglementation d'organiser cette transition vers des bâtiments toujours plus économes en énergie. Elle devra le faire en veillant à préserver, voire à améliorer, la qualité de l'air intérieur, et en faisant une place aux possibilités éventuelles de mesure de la performance réelle.

#### **1. Le rapprochement avec le modèle passif**

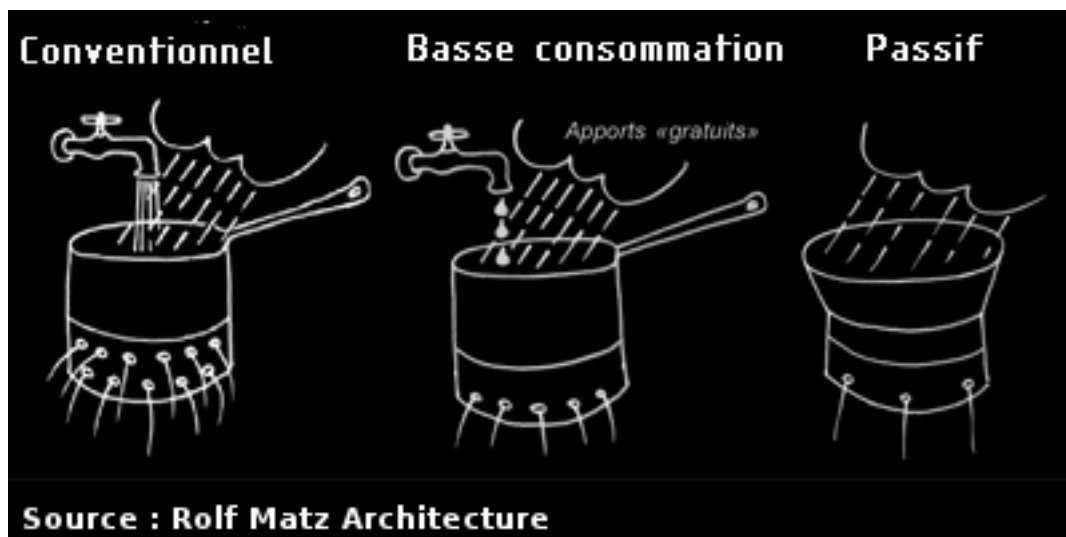
La maison de demain, ce n'est pas comme certains le disent une maison intelligente, c'est une maison qui rend ses occupants intelligents. Le principe est simple : récupérer toutes les formes d'énergie dans un bâtiment quand celles-ci sont disponibles, les restituer quand on en a l'utilité.

La démarche d'apprentissage consistant à créer des labels prévoyant d'ores et déjà des exigences supérieures à celles devenues obligatoires avec l'entrée en vigueur de la RT2012 a fait ses preuves au cours de l'étape réglementaire antérieure, avec le label BBC d'Effinergie. Le contenu d'éventuels futurs labels a fait néanmoins débat au cours des derniers mois, le risque étant de

perdre de la cohérence à vouloir multiplier les axes d'expérimentation. À cet égard, nous pouvons formuler deux observations :

- d'abord, des labels plus exigeants que la RT2012 existent déjà ; ceux promus notamment par Prestaterra, organisme de certification créé par l'ONG de Haute-Savoie Prioriterre sous le nom de BEE (Bâtiment énergie environnement) ; ces labels BEE permettent de viser au choix deux niveaux d'exigence RT2012 - 10 % et RT2012 - 20 % ; Prestaterra a compétence aussi pour certifier des bâtiments aux labels Minergie et Effinergie ;

- ensuite, nos contacts en Suède, Allemagne, Belgique, Autriche, Finlande nous ont montré que le label de la Maison passive (*Passivhaus*) s'imposait comme un standard de référence en Europe. Il est aussi l'objectif pour nombre de cabinets d'architectes et de bureaux d'études thermiques en France. Il pourrait être dès lors prudent de reconnaître ce label comme une modalité de la réglementation thermique française, comme l'a fait la région de Bruxelles-Capitale en Belgique depuis mars 2013.



Le label Passivhaus repose certes sur des fondements différents de ceux de la RT2012. Néanmoins il convient de faire attention à ne pas reproduire l'erreur française classique consistant à se refermer sur une solution « parfaite » née dans les forges de notre sphère étatique alors que le monde alentours adopte de façon pragmatique un standard moins abouti, mais qui finit par s'imposer dans le monde. C'est l'histoire du Minitel face à Internet, ou encore celle de la norme hybride de télévision haute définition D2 Mac Paquets face à la norme numérique pure Mpeg, dont la victoire avait été prédite par nos collègues de l'OPECST, Raymond Forni et Michel Pelchat, en 1989.

L'idée de la maison passive est née, comme l'Internet, dans la tête d'un chercheur. On fera peut-être un jour un parallèle entre l'innovation de Tim Berners-Lee au CERN et celle du docteur Wolfgang Feist à l'Institut du logement et de l'environnement de Darmstadt apparue au même moment, au début des

années 90. L'inventeur anglais du Web était aidé par le belge Robert Cailliau ; l'inventeur allemand de la maison passive a été relayé par le suédois Bo Adamson, professeur à l'université de Lund. Dans les deux cas, c'est un bouillon de culture à la fois scientifique et international qui a produit un concept qui a gagné le monde.

Voir comment la réglementation thermique française pourrait faire un peu plus de place au label passif nous éviterait sans doute de perdre une nouvelle bataille d'arrière-garde. L'amalgame entre des conceptions apparemment divergentes comme celle de la RT2012 et du label passif peut du reste produire à l'expérience des résultats étonnants : c'est l'amalgame qui a permis aux armées de la Révolution de tenir tête à l'Europe entière. Or il faut veiller à rester dans le peloton de tête pour donner une chance à notre pays de ramasser ensuite la mise au niveau industriel.

Bientôt les aérogels auront leur place à côté des isolants sous vide, et aussi des matériaux à changement de phase, pour permettre de réaliser des bâtiments sans apport énergétique. Ces bâtiments utiliseront, dans une dynamique parfaitement réglée dont la « gestion active de l'énergie » n'est qu'une préfiguration, les énergies renouvelables, le solaire thermique, le stockage local de l'énergie et du froid, l'utilisation de la biomasse et la récupération de toutes les formes de chaleur humaine dans la masse du bâti. Ce seront des bâtiments de nouvelle génération s'adaptant à la présence de l'homme, alors que nos bâtiments calés sur la RT2012 sont conçus comme si les hommes y étaient des intrus.

Lorsque les progrès de la construction permettront de généraliser la performance du label passif, une modification réglementaire deviendra nécessaire concernant la définition d'un « logement décent » au sens du décret n° 2002-120 du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent. L'article 3 du décret prévoit en effet qu'un logement doit comporter : « *Une installation permettant un chauffage normal, munie des dispositifs d'alimentation en énergie et d'évacuation des produits de combustion* » ; or, le but des progrès de l'efficacité énergétique consiste justement à essayer de se passer d'un chauffage en stockant l'énergie renouvelable lorsqu'elle est disponible pour mieux l'utiliser lorsqu'on en a besoin. Les bâtiments les plus avancés en matière d'efficacité énergétique risqueraient ainsi, faute d'une évolution de la réglementation, de ne pas être considérés comme « décents ».

## **2. La qualité de l'air intérieur, une bombe à retardement**

Les évolutions de la réglementation thermique ne pourront pas s'effectuer sans progresser en parallèle sur les matériaux non émissifs et les systèmes de ventilation.

A cet égard, il faut tordre le cou aux idées reçues. La qualité de l'air intérieur est dix fois plus mauvaise que celle de l'air extérieur, alors que l'on vit en moyenne dix fois plus à l'intérieur qu'à l'extérieur. Le rapport de l'OPECST sur les "risques et dangers pour la santé humaine de substances chimiques d'usage

courant : éthers de glycol et polluants de l'air intérieur » par Mme Marie-Christine Blandin en janvier 2008 l'a amplement démontré.

« *Isoler, c'est bien, confiner ça craint* » : pourrait résumer les craintes exprimées par un certain nombre de professionnels lors de nos auditions. Beaucoup de logements souffrent de débits d'air extrêmement insuffisants. Il faut trouver un point d'équilibre entre l'isolation du bâti et la ventilation.

Le taux de non-conformité atteint plus d'un logement sur deux ; car l'installation des systèmes de ventilation est assurée par des corps d'état variés, souvent non formés. De plus, la qualité de l'installation de ces dispositifs n'est pas vérifiée.

La rénovation, comme la construction, devra de plus prendre en compte non seulement la production de chaleur, mais aussi la ventilation.

### **3. L'horizon de la performance réelle**

À côté de la réalité pratique des labels qui se déploient en Europe, l'autre dimension essentielle à prendre en compte pour l'évolution de la réglementation thermique est la recherche de progrès dans la mesure de la performance réelle.

Un moteur de calcul va à l'encontre du passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats. Chaque construction est en soi un prototype, et aucun logiciel ne peut le décrire de façon réaliste ; il faut donc lui permettre d'évoluer.

Nous avons constaté au cours de notre d'étude que lorsque des maîtres d'œuvre ou maître d'ouvrage ne savaient pas comment une nouvelle technique se décrit dans le moteur de calcul, il se replie sur des solutions parfaitement connues, ce qui constitue un frein à l'innovation, du fait de la réglementation.

C'est une question que nous avons jugé utile de traiter au cours de l'audition publique du 22 mai 2014 (*Cf. annexe*), afin de recueillir un grand nombre d'avis d'experts d'origines diverses sur ce sujet.

La réglementation thermique prend en considération des grandeurs, mais certaines seulement (les cinq usages), comptées d'une certaine façon (expliquées dans les 1 377 pages de l'arrêté « Méthodes »), et additionnées suivant des principes conventionnels (tenant compte notamment du facteur de conversion de l'électricité). Tout cela produit des chiffres, mais des chiffres qui ne correspondent en rien à la réalité.

Or c'est bien la performance réelle qui fait la qualité d'une construction, et nos échanges à Lustenau, dans le Vorarlberg, avec l'architecte Dietmar Eberle, déjà présenté, nous ont conforté dans cette opinion.



Quel est le message principal de Dietmar Eberle ? La performance énergétique vient de ce que le bâtiment doit interagir avec l'occupant, et s'adapter en permanence à ses besoins. Le bâtiment n'est donc pas un objet statique, c'est un ensemble de fonctions qui se déclenchent à bon escient pour s'ajuster aux actions de l'occupant, lorsque celui-ci se déplace, travaille, met en route ses machines, accueille des hôtes. Aujourd'hui, ces fonctions de rééquilibrage reposent sur l'inertie des masses composant les infrastructures, ou mieux sur un pilotage électronique à partir des capteurs. Demain, elles s'appuieront sur des matériaux à changement de phase.

À la lumière de cette analyse, la critique selon laquelle la performance réelle serait impossible à mesurer en raison du comportement imprévisible des occupants, apparaît comme une forme d'aveu. L'aveu que la réglementation thermique serait conçue avec l'objectif de créer un objet parfait, décrit dans les 1 377 pages de l'arrêté « Méthodes », en considérant l'occupant comme un perturbateur, un intrus; un peu comme si le bâtiment n'était pas construit pour l'homme, mais contre lui. L'aveu aussi que la réglementation thermique en reste à une sorte d'état basique de la construction, alors que la conception architecturale et les technologies permettent aujourd'hui une capacité d'adaptation de la structure pour un meilleur confort.

Le calcul est utile, et même indispensable, pour anticiper et concevoir; mais seule la mesure *in situ* permet de rendre compte de la réalité de la performance thermique. En Suède, selon les informations que nous avons recueillies directement auprès des professionnels rencontrés sur place, on tire apparemment toutes les conséquences de ce constat : la performance se mesure là-bas *in situ*, dans les deux ans qui suivent la livraison du bâtiment, sur une période continue d'un an pour tenir compte du cycle complet des saisons. Le comportement des occupants est pris en compte d'après des abaques, qui viennent corriger les données brutes fournies par les capteurs.

Au-delà de l'échéance de 2020, de la construction de bâtiments à énergie « presque nulle » ou « positive », l'horizon véritable de la réglementation thermique est celui du remplacement de l'évaluation calculée par la mesure *in situ*.

L'enjeu est double : d'un côté, assurer un meilleur suivi des progrès globaux des économies d'énergie, afin d'en suivre l'impact en termes d'amélioration du pouvoir d'achat aux ménages, *via* la baisse des factures, et d'amélioration de la balance énergétique; de l'autre, simplifier le volet thermique de la validation technique des innovations.

Avec la mesure réelle, plus de discussion sur la pertinence d'un critère d'émission de gaz carbonique; c'est l'approche, on l'a indiqué, de Christian Carbonnel. Avec la mesure réelle, plus d'ambiguïté non plus sur la qualité opérationnelle d'un isolant, puisque la mise en œuvre devient indissociable du produit; on pourrait alors imaginer une certification à partir du retour d'expérience sur une base installée suffisamment large et diversifiée.

L'idée d'évaluer la performance réelle des bâtiments n'est pas nouvelle, et plusieurs des intervenants de l'audition publique du 22 mai ont présenté des travaux déjà en cours sur ce thème : M. Jean-Pierre Auriault, au nom de l'Institut français pour la performance énergétique du bâtiment (IFPEB) ; M. Jean-Claude Boncorps, président de la Fédération des Services Énergie Environnement (Fedene), qui regroupe les opérateurs ayant pour métier d'assurer l'exploitation des systèmes énergétiques des grands bâtiments, en se rémunérant sur les gains d'efficacité qu'ils parviennent à réaliser.

M. Laurent Deleersnyder, de la Direction générale « Énergie » à la Commission européenne, a rappelé que la Commission, en application de l'article 11 de la directive précitée du 19 mai 2010 relatif aux « certificats de performance énergétiques », a donné mandat aux organismes de normalisation européens pour « *l'élaboration et l'adoption de normes définissant une méthode de calcul de la performance énergétique intégrée des bâtiments* », sachant que l'effort pour assurer une harmonisation de la méthode de calcul passe préalablement par la recherche d'un mode d'évaluation plus objectif des grandeurs à prendre en compte.

MM. Alain Koenen et Florent Trochu, de l'AFNOR, ont expliqué qu'un groupe de normalisation européen, dont ils sont membres, opérant dans le cadre du mandat de la Commission européenne précité, s'attachait à la recherche d'un consensus européen sur les méthodes de mesure de performance *in situ*.

L'un des volets du programme RAGE (Règles de l'art pour les gains environnementaux), géré par l'Agence Qualité Construction, se donne pour objectif de développer les méthodes et les mesures dans la rénovation.

M. Pierre Esparbes, de la Fédération française des sociétés d'assurances, a reconnu la préoccupation des assureurs devant l'attente croissante des ménages en matière de performance énergétique. Cette attente a été stimulée par les grandes campagnes médiatiques autour du Grenelle de l'environnement, puis du Débat national sur la transition énergétique, qui ont laissé croire, à partir de l'exemple de quelques prototypes réussis, qu'un bond dans la performance énergétique était immédiatement généralisable. Les ménages qui investissent dans la construction de leur logement risquent ainsi de plus en plus souvent de demander réparation en justice si la performance réellement obtenue est insuffisante par rapport à leurs attentes. Une affaire de cette nature est déjà remontée jusqu'à la Cour de cassation en octobre 2013. C'est probablement le début d'un mouvement irrésistible. Les assureurs vont être les premiers concernés par ces attentes déçues, à travers le versement des indemnités réclamées aux entreprises de construction.

L'adoption du principe de la mesure de la performance énergétique réelle du bâtiment, en complément du test d'étanchéité qui constitue déjà un pas dans ce sens, inciterait à une qualité des travaux qui permettrait d'éviter une montée en puissance du sentiment de déception, lequel risque à terme de freiner la politique des économies d'énergie.

À cet égard, les échanges ont confirmé l'intérêt des logiciels de simulation dynamique qui pourraient fournir une approximation acceptable de la performance globale vérifiable d'un bâtiment au moment de sa livraison. Les occupants disposeraient ainsi d'emblée d'un point de référence.

M. Olivier Sidler, qui a été, avec son cabinet Enertech, l'un des premiers ingénieurs en France à construire des bâtiments à basse consommation, s'est attaché à évaluer la performance réelle d'un groupe de huit bâtiments, situés dans la ZAC de Bonne, près de Grenoble, qu'il avait conçus en 2003 dans le cadre du programme européen « Concerto ». Ce programme, dont la synthèse nous a été présentée lors de notre visite au KIT (Karlsruhe Institut of Technology) en mai 2014, visait à mettre à jour les « bonnes pratiques » de la construction thermiquement performante à partir d'un grand nombre de projets prototypes à travers l'Europe. En l'occurrence, la performance des huit bâtiments, très ambitieuse pour l'époque, les amenait à un niveau équivalent à ce qui est exigé aujourd'hui dans le cadre de la RT2012.

L'évaluation d'Olivier Sidler souligne la distance entre les grandeurs réglementaires et les grandeurs réelles, et constate la multiplicité des obstacles qui s'opposent à une prévision de la consommation. Il a approfondi son analyse, sur la base de l'évaluation plus large de l'ensemble des bâtiments démonstrateurs à haute performance énergétique en région Rhône-Alpes, dans un extrait de rapport joint *en annexe*.

Il faut considérer cette argumentation très précise comme une étape dans une démarche au long cours, qui ne pourra progresser qu'en parfaite connaissance de cause. Notre collègue Claude Birraux a rappelé, lors de l'audition publique du 22 mai 2014, que la mesure était une question de physique, et a cité nombre de situations de l'histoire des sciences, où l'obtention de l'information a semblé longtemps inaccessible. Il a aussi cité le message d'espoir de Confucius pour tous ceux qui visent au-delà de ce qui semble impossible : « *Celui qui ne progresse pas chaque jour recule chaque jour* ».



#### **IV. RECENTRER LE RÉGIME DES AIDES**

Dans les années 70, du temps de l'Agence pour les économies d'énergie, embryon de l'ADEME, la diminution des consommations d'énergie s'obtenait par la sensibilisation de la population à la « chasse aux gaspis ». Depuis lors, les incitations financières sont devenues un axe majeur de la politique d'économies d'énergie, et atteignent aujourd'hui des niveaux cumulés assez considérables, de l'ordre de deux milliards d'euros chaque année.

Selon le type de bénéficiaires qu'elles concernent, ces aides s'appuient sur des critères qu'il faut pouvoir contrôler assez facilement. C'est pourquoi celles qui sont accordées aux produits dépendent généralement d'une labellisation ou d'une certification. De là, l'enjeu que représentent pour les entreprises les procédures conduisant à l'obtention de ces signes de reconnaissance.

Mais, ce faisant, les aides aux produits constituent une forme d'obstacle à l'innovation, puisqu'elles entretiennent un différentiel de demande à l'avantage des solutions mûres. Elles présentent également d'autres inconvénients au regard des priorités des finances publiques et de la croissance.

C'est pourquoi nous suggérons leur extinction progressive au profit d'autres formes d'aides plus globales, comme celles intervenant dans le cadre du tiers financement, dont le modèle répond à un besoin d'efficacité accrue.

##### **A. LES INCONVÉNIENTS DES AIDES AUX PRODUITS**

Tandis que les aides à la construction des bâtiments neufs concernent, au premier chef, la disponibilité et le prix des terrains, celles qui incitent à la rénovation ont plutôt pour objet, par nature, l'appui à la mise en œuvre de solutions techniques. Dans les deux cas, les mesures abaissant le coût des ressources de financement, comme le prêt à taux zéro ou l'éco-PTZ, sont neutres, sauf pour leur montant, vis-à-vis des arbitrages qui vont piloter les choix d'équipement. Mais, à l'inverse, les aides ciblées sur les produits, comme le crédit d'impôt développement durable (CIDD), ont une influence directe sur le processus d'innovation.

À cet égard, des analyses économiques ont déjà été publiées, comme celles effectuées par une équipe interministérielle dans le cadre du rapport remis en 2011 au Comité d'évaluation des dépenses sociales et des niches fiscales.

Ce rapport défend la thèse selon laquelle le CIDD favorise l'innovation. L'argumentation repose sur le fait que le dispositif veille à ce que l'aide bénéficie toujours à la technologie la plus avancée. Puis, par honnêteté intellectuelle ou simple prudence, un paragraphe concède que l'appareil d'État n'est peut-être pas le mieux placé pour repérer les technologies les plus performantes.

## Activité sur le marché intérieur

## Outil de production

### La construction neuve

En date de prise en compte

### La production

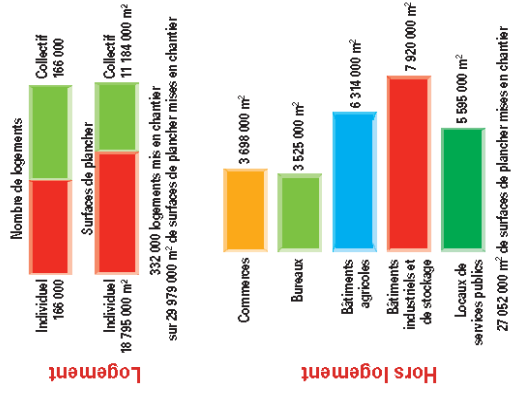
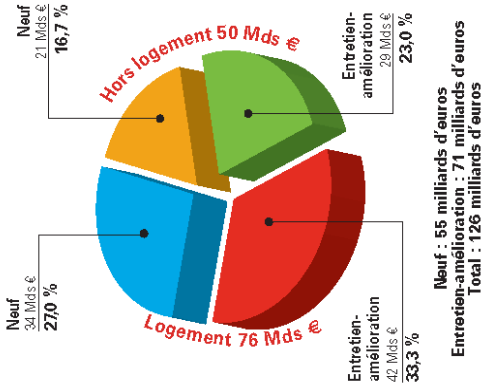
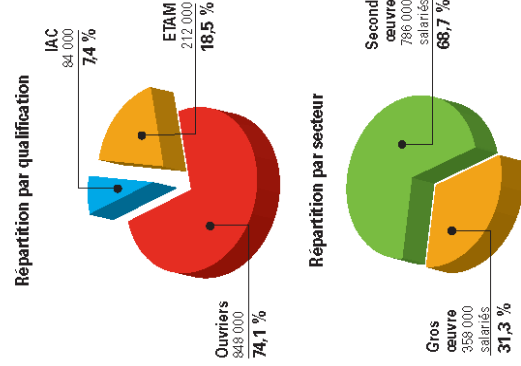
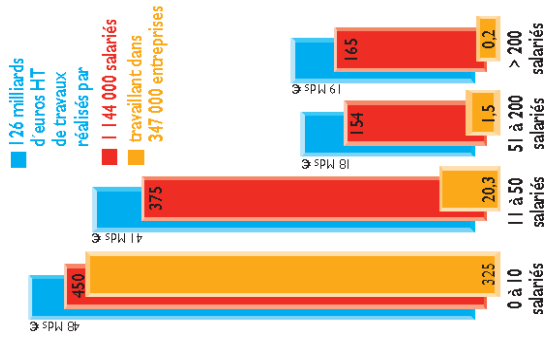
Travaux de bâtiment : 126 milliards d'euros

### Les salariés

Effectifs : 1 144 000

### Les entreprises

Entreprises à activité principale bâtiment



Nombre d'entreprises et effectifs salariés en milliers - Estimations FFB

Estimations FFB

Source : MEDDE Sade2

En réalité, cette argumentation peut tout aussi bien être inversée. Vu du côté des innovateurs, les aides aux produits constituent objectivement des freins tant que celles-ci ne bénéficient pas à leur propre innovation, puisqu'elles préservent un avantage de prix pour les produits « mûrs » concurrents. Dans cette perspective, l'État, en croyant apporter son soutien au dernier cri de la technologie, ne fait objectivement que consolider des situations acquises.

Le biais potentiel apparaît encore plus important si l'on prend en compte les mécanismes bien connus de "recherche de rente" qui soulignent l'avantage de réputation incomparable dont disposent les grandes entreprises, face aux petites structures innovantes, pour faire valoir leurs intérêts auprès des décideurs publics. Par exemple, la demande de rendez-vous d'un grand dirigeant d'entreprise est généralement satisfaite assez vite puisqu'elle valorise personnellement la personne en position de responsabilité à laquelle elle est adressée. Et les liens informels qui, à l'occasion des échanges professionnels, s'établissent avec les membres de l'administration ouvrent pour ceux-ci des perspectives possibles de « pantouflages » futurs qui sont bien plus attrayantes lorsqu'il s'agit de grands groupes que lorsqu'il s'agit de PME tentant de s'extirper de la « vallée de la mort ». Les exemples de « parachutages » au sortir de la fonction publique ne manquent pas, dans le secteur du bâtiment comme dans d'autres, et toutes les procédures déontologiques de « déclarations d'intérêt » *a priori* n'y peuvent rien.

Les soupçons d'imperfection des mécanismes d'aides publiques aux produits ne concernent d'ailleurs pas seulement les structures administratives impliquées dans les décisions d'octroi, celles-là mêmes qui sont à l'origine du rapport précité. Ils s'appliquent aussi, par contrecoup, aux structures de labellisation et de certification des produits, puisque ces signes de qualité voient leur valeur économique démultipliée du fait de l'accès qu'ils ouvrent aux aides. En ce cas, ces soupçons sont alimentés par le fait que les produits de certaines entreprises déjà bien implantées reçoivent leur agrément rapidement, tandis que ceux de leurs concurrents émergents, même lorsqu'ils finissent par obtenir les avis techniques indispensables, sont confrontés à des difficultés qui en retardent l'exploitation commerciale. Le degré de préparation des dossiers peut expliquer certains décalages dans les vitesses de procédure, mais en rien des affaires malencontreuses comme celle des sels de bore.

Partant de ces observations, on peut avoir quelques doutes sur l'effet d'incitation à l'innovation des mécanismes d'aides aux produits, même si les structures administratives qui les gèrent les trouvent, pour ce qui les concerne, satisfaisants.

Ces systèmes d'aides aux produits, ont du reste d'autres inconvénients dûment constatés.

En premier lieu, ils ont **une propension mécanique à mobiliser un volume de crédits budgétaires toujours plus importants**, puisque les entreprises bénéficiaires résistent à l'abandon de leur avantage, tandis qu'il faudrait faire logiquement une place aux produits porteurs d'innovation.

Ainsi le CIDD, créé en 2005 pour un montant de 400 millions d'euros, a vu sa charge culminer en 2009 à près de 2,8 milliards d'euros, pour diverses raisons, dont l'extension progressive de son assiette, qui s'est notamment élargie avec pertinence à de nouveaux types de pompes à chaleur, pour une aide qui a cru très vite de 118 millions d'euros en 2005 à 919 millions d'euros en 2008.

### ÉVOLUTION DE LA DÉPENSE FISCALE ASSOCIÉE AU CIDD DEPUIS 2007 (en millions d'euros)

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
400	985	1873	2100	2763	2625	2015	1110	660	660

Source : Tome II des Voies et Moyens annexés aux projets de loi de finances.

L'inflation budgétaire de cette forme d'aides vient aussi de ce qu'elle fait apparaître, par génération spontanée, toute une armée d'installateurs improvisés, qui se prévalent du soutien financier accordé par l'État pour offrir leur service, en faisant miroiter, à travers quelques calculs effectués sur un tableur, les gains obtenus. Cet effet d'amplification est directement à l'origine du discrédit actuel des panneaux photovoltaïques, dont l'image est désormais associée aux multiples avaries de leur installation, alors qu'utilisés à bon escient, ils sont une contribution essentielle pour le rééquilibrage du mix énergétique français. Cette dérive joue cependant moins avec des équipements très techniques (chaudières à condensation, systèmes thermodynamiques), dont les producteurs s'efforcent de soutenir, notamment par des formations, les réseaux d'installateurs, comme nous l'ont confirmé nos visites chez Viessmann, Atlantic, Aldès.

Le second inconvénient concerne l'impact réel en termes de prix final pour le consommateur. Des témoignages convergents, au cours de nos auditions, ont fait état d'une récupération de l'aide par relèvement du prix, le long de la chaîne d'intermédiaires qui relie le producteur à son client final. C'est un phénomène de « capture » bien identifié par la théorie de la fiscalité, qui n'est pas ignoré par le rapport précité (p. 21), même s'il est abordé avec une extrême prudence, car il est difficile d'en faire la démonstration.

Pour notre part, nous nous sommes interrogés à partir de quelques données recueillies sur les catalogues publics de deux constructeurs présents dans plusieurs pays d'Europe.



De nettes différences de prix apparaissent pour un même produit vendu en France et chez nos voisins allemands et belges. Les prix de vente en France sont systématiquement plus élevés, avec des écarts variant de 6 à 40 %. Les explications de ces différences peuvent être nombreuses, liées notamment à l'importance relative des demandes locales, qui déterminent les conditions d'amortissement des coûts fixes d'exploitation. On pourrait incriminer également les surcoûts dus à des certifications particulièrement coûteuses en France (NF CESI et NF PAC). Néanmoins, on peut se demander si la structuration particulière des aides, plus fortement attachées aux produits en France, plus axées sur les projets dans les deux autres pays, n'y est pas aussi un peu pour quelque chose.

**COMPARAISON DE PRIX CATALOGUE**  
(hors TVA en euros)

Matériels	France (2014)		Belgique (2014)		Allemagne (2014)
<b>Viessmann</b>					
<b>Capteurs solaires thermiques</b>					
Vitosol 200-T	1 186 €		864 €		830 €
<b>Pompe à chaleur sol/eau</b>					
Vitocal222-G	7 819 €		7 440 €		7 127 €
<b>Vaillant</b>					
<b>Capteurs solaires thermiques</b>					
VTK 1140	1 581 €		1 350 €		1 200 €
VTK 570	791 €		700 €		600 €
<b>Pompe à chaleur eau/eau</b>					
VVS 83/3	8 450 € (2011)	8 791 € (2014)	8 450 € (2011)	8 610 € (2014)	8 290 €

Sources : Loebbeshop, Heiztechnikshop et catalogues de tarifs nationaux officiels des marques.

À cette comparaison synchronique, on peut ajouter une petite comparaison diachronique : le prix de la pompe à chaleur eau/eau VVS 83/3 était identique en Belgique et en France en 2011, à 8 450 euros. L'augmentation est plus importante en France trois ans après. Là encore, les explications peuvent être multiples. Mais on peut se demander si la mise en place, entretemps, en septembre 2013, de la prime de 1 350 euros sous condition de ressources, dans la mesure où elle est ciblée sur des produits, dont celui concerné, n'y est pas aussi pour quelque chose.

Ainsi, sans qu'il nous soit possible d'apporter des éléments de preuves incontestables, un faisceau convergent d'analyses et de constats nous amène à penser que c'est une erreur d'attacher les aides aux produits, en tous cas une erreur au regard de l'objectif de préserver la dynamique de l'innovation.

De ce point de vue, nous rejoignons les conclusions finalement assez réservées du rapport précité sur le CIDD, qui a justifié le redimensionnement assez rigoureux de cette aide intervenu depuis 2012.

Nous sommes convaincus que les aides aux produits doivent être mises en extinction progressive, selon un échancier réparti sur plusieurs années pour permettre aux industriels de s'adapter à un nouveau contexte où tous les moyens publics seront réorientés vers les aides aux projets.

## **B. LES CONDITIONS DE LA RÉUSSITE DES AIDES AUX PROJETS**

Le trop rapide succès du CIDD jusqu'à son sevrage en 2012 a livré un enseignement précieux : les aides aux produits donnent une marque de reconnaissance à ceux-ci, qui crée la confiance du consommateur. En effet, le consommateur n'a pas nécessairement la compétence pour apprécier directement la valeur des signes de qualité professionnelle du bâtiment comme les avis techniques, les labels ou les certifications. Dans la mesure où la culture française accorde une crédibilité forte aux évaluations effectuées par le service public, le système d'aides aux produits joue comme un instrument d'information fiable.

Dès lors qu'on réorienterait les moyens publics vers les aides aux projets plus globales, il serait par conséquent essentiel de recréer d'une autre manière un dispositif de confiance reposant sur les mêmes bases culturelles. Nous sommes parvenus à la conclusion qu'il fallait créer à cette fin un nouveau réseau d'assistance à la maîtrise d'ouvrage, constitué de professionnels certifiés venant de tous les horizons, et s'appuyant sur une structure universitaire.

### **1. La priorité aux mécanismes de solidarité**

Ce qu'on entend par « aides aux projets », ce sont les aides qui abordent de façon globale la construction ou la rénovation. Le bâtiment est ainsi considéré comme un projet formant un tout, qu'il faut optimiser en fonction des données du contexte local. L'aide au projet permet de viser la plus haute performance énergétique, en maximisant les apports d'énergies renouvelables, sans que le travail de conception soit biaisé d'une manière ou d'une autre par des considérations relatives aux conditions déclenchant tel avantage fiscal ou telle subvention. C'est une aide technologiquement neutre, qui permet de choisir la combinaison d'équipements la mieux adaptée aux éléments de contexte.

Les aides aux projets n'imposent qu'une seule contrainte : la limite financière liée au montant défini par les conditions d'octroi ; leur montant détermine ainsi, en combinaison avec les apports privés, un budget global maximal disponible pour réaliser les opérations de construction ou de rénovation.

Les conditions d'octroi de cette forme d'aides jouent principalement sur deux critères : la performance visée et la solidarité sociale.

Dans le premier cas, l'aide est d'autant plus importante que la performance visée au-delà du niveau requis par la réglementation thermique courante est plus élevée. C'est le modèle mis en œuvre depuis plusieurs années par la KfW en Allemagne. Mais il se heurte à une difficulté fondamentale, déjà largement évoquée précédemment dans un autre cadre d'analyse : celle de la mesure du résultat effectivement obtenu. Si l'argument lié à cette difficulté fondamentale vaut pour contester les démarches visant à dépasser la réglementation thermique par une mesure réelle de performance, elle vaut tout autant pour invalider ce type d'aides financières incrémentales, qui ouvre la porte à toutes les prétentions abusives de performance.

De fait, nos interlocuteurs allemands rencontrés à Berlin en mars 2014, qu'ils appartiennent au ministère de l'environnement ou à la DENA, ne nous ont pas caché leur désarroi devant l'impossibilité de contrôler la réalité du supplément de performance atteint, nous indiquant simplement que la KfW travaillait sur ce point.

Pour notre part, si nous jugeons absolument indispensable que des efforts soient poursuivis en permanence pour repousser toujours plus loin les limites de la performance énergétique, et préparer les prochaines étapes plus exigeantes de la réglementation thermique, il ne nous semble pas pertinent que ces efforts soient financés dans le cadre des aides courantes. Ces efforts doivent être soutenus par des crédits spécifiques, comme ceux mobilisés dans le cadre des programmes interministériels de recherche du PREBAT.

Si l'objet d'une telle stratégie d'aides incrémentales est d'augmenter de manière informelle le niveau d'exigence de la réglementation thermique, c'est une voie détournée fort coûteuse, et fort inégalitaire. Mieux vaudrait alors, en toute transparence, relever carrément les objectifs de la réglementation thermique dans certains cas bien identifiés.

En tout état de cause, la ressource budgétaire étant rare, les aides doivent, selon nous, non pas être captées par ceux qui peuvent atteindre l'objectif et prétendent faire mieux encore, mais bien plutôt focalisées sur ceux qui ont des difficultés pour atteindre l'objectif. Le souci de la justice sociale rejoint à cet égard celui de l'efficacité des dépenses publiques.

C'est pourquoi nous préconisons que le basculement suggéré des aides aux produits vers les aides aux projets se fasse sur des critères prenant en compte le niveau de ressources du maître d'ouvrage en regard du montant de l'investissement à réaliser, en construction ou en rénovation. Cela suppose une information objective sur l'investissement à réaliser, ce qui requiert l'intervention d'une expertise tiers, point sur lequel nous allons revenir.

## 2. La nécessité de réorienter les certificats d'économies d'énergie (CEE)

Le système des certificats d'économies d'énergie, qui oblige les acteurs de la production et de la distribution d'énergie à mener des actions d'économie d'énergie, mobilise des ressources qui nous paraissent assez mal utilisées dans le bâtiment, puisqu'elles servent principalement, à hauteur de 96 % des certificats délivrés, à encourager des « opérations standardisées ».

Comme le montrent les « fiches » qui les décrivent avec précision (*Cf. exemples en annexe*), ces « opérations standardisées » constituent une forme typique d'aides aux produits, avec les inconvénients indiqués précédemment. Le mécanisme ne valorise en rien le conseil aux consommateurs, ce qui accentue le risque que les « opérations standardisées » soient décidées par ceux-ci plus en fonction des récompenses offertes par les collecteurs de CEE, que par les besoins prioritaires de rénovation de leur maison.

Or, dans la mesure où elles sont fournies par un petit nombre d'acteurs très compétents, les ressources dégagées par les certificats d'économies d'énergie nous semblent particulièrement bien adaptées pour financer des programmes de recherche et d'expérimentation sur la performance énergétique. Ces acteurs sont en effet parfaitement bien placés pour discuter des modalités techniques des programmes, puis évaluer les résultats obtenus. En lieu et place des « opérations standardisées » d'installation de produits, ce sont toutes les autres formes globales de soutien à la formation, à l'information, à l'innovation qu'il faudrait dès lors développer.

Les fiches correspondant aux CEE doivent passer au Conseil supérieur de l'énergie, ce qui retarde leur mise en œuvre et rendent les délais trop longs. L'exemple des radiateurs « trois étoiles – œil » illustre cette lourdeur administrative. Ces radiateurs sont susceptibles de détecter des ouvertures de fenêtre et détectent l'absence d'occupant ; les industriels concernés attendent depuis plus de deux ans, de manière incompréhensible, une fiche leur permettant d'obtenir des certificats d'économie d'énergie. Il faudrait donc en premier lieu modifier la loi du 13 juillet 2005. Même l'administration nous a avoué que les CEE ne favorisent pas les innovations de rupture et qu'il vaudrait mieux investir dans la formation des artisans que de laisser fonctionner le système qui permet aux grandes surfaces de capturer des CEE sans contribuer d'aucune manière à la cohérence des projets de rénovation.

Nous considérons comme un modèle le programme « Je rénove BBC » qui nous a été présenté lors de notre déplacement à Mulhouse, le 27 février 2014. C'est un programme d'encouragement à la rénovation d'habitations, conduit par la région Alsace en lien avec EDF, dont le soutien a en l'occurrence été valorisé au titre des certificats d'économies d'énergie. D'autres collectivités locales se sont associées à la démarche, dont les deux communautés d'agglomération de Mulhouse et de Colmar, et la ville d'Haguenau. Le programme a concerné une première vague de 57 bâtiments à partir de 2009, puis une seconde vague de 500 autres rénovations depuis 2011. Le retour d'expérience met en valeur

l'importance cruciale de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage, non seulement pour la conception de la stratégie de rénovation, mais aussi pour le suivi des travaux.

La présence d'une expertise tiers suscitant la confiance, capable d'un dialogue technique direct avec les artisans, apparaît ainsi comme un facteur déterminant de la réussite de la rénovation.

### **3. Le besoin d'un réseau de « conseillers à la rénovation »**

Le déclenchement de l'acte de rénovation énergétique passe par la levée des deux obstacles majeurs du financement et de la méfiance : il faut non seulement pouvoir disposer des quelques dizaines de milliers d'euros nécessaires, 30 000 euros en moyenne, mais surmonter aussi la crainte d'un échec technique qui conduirait à effectuer ce lourd investissement en vain. À Mulhouse, une famille a bien voulu nous recevoir pour une visite de sa maison où il faisait bon vivre après des travaux d'isolation importants ; nous avons encore en mémoire le récit de l'angoisse qu'a représenté pour elle la prise de décision d'engager les travaux. L'accompagnement très étroit dont le projet bénéficiait dans le cadre du programme « Je rénove BBC » a joué un rôle très favorable dans cette décision.

De là, notre conviction que le déclenchement d'un mouvement d'ampleur de la rénovation des bâtiments ne deviendra possible qu'en créant un climat de confiance. C'est une conviction partagée par d'autres décideurs publics, puisqu'elle a déjà amené l'ADEME à organiser des initiatives judicieuses comme le maillage du pays avec un réseau de « points contacts » chargés de guider gratuitement les premiers pas des candidats à la construction ou à la rénovation, ou encore plus récemment, le lancement du label « Reconnu Garant de l'Environnement » (RGE).

Le label RGE institue « l'éco-conditionnalité », c'est-à-dire un lien direct entre le recours à un réseau de confiance et l'accès au financement public. Cette conditionnalité s'impose à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2014 pour l'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ) et les aides locales ; elle sera étendue au crédit d'impôt développement durable (CIDD) à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2015.

Ce dispositif va évidemment dans le bon sens, mais peut-être pas exactement au bon niveau. La préservation des mécanismes d'innovation nous amène à souhaiter qu'il soit mis en œuvre en globalisant les aides pour les détacher des produits, et les rattacher aux projets de rénovation dans leur ensemble, ce qui n'est le cas ni avec l'éco-PTZ, ni avec le CIDD, et avec seulement 40 % des aides locales (*Cf. tableau complet des aides en annexe*).

De fait, il nous semble qu'une prochaine étape de l'éco-conditionnalité serait de l'attacher, pour chaque bâtiment ancien, à l'intervention d'une assistance à la maîtrise d'ouvrage qui définirait globalement le projet de rénovation, quitte à ce que le propriétaire choisisse ensuite les modalités de sa mise en œuvre. Tous les

travaux d'amélioration thermique qui s'ensuivraient devraient s'inscrire dans ce projet de rénovation, même s'ils sont différés.

Ce projet de rénovation serait en quelque sorte attaché au bâtiment, et aurait la même fonction qu'une autre suggestion s'imposant depuis quelques mois, celle du « passeport rénovation ». Elle est évoquée par le rapport publié en février 2014 d'un groupe de travail dirigé par Alain Maugard dans le cadre du « Plan bâtiment durable » sur le thème : « *Développer des matériaux innovants et inventer de nouvelles façons de construire et rénover* » ; elle a fait l'objet d'une étude approfondie du *think tank* « *The Shift Project* » parue en juin 2014. Par ailleurs, un nouveau groupe de travail du « Plan bâtiment durable » codirigé par Emmanuel Cau et André Pouget sur le thème : « *Rénovation des logements : Du diagnostic à l'usage* » est chargé depuis mai 2014 d'organiser une consultation sur ce thème.

Dans notre approche, c'est le recours à une assistance certifiée à la maîtrise d'ouvrage pour réaliser le projet de rénovation qui ouvrirait le droit aux aides.

Cela suppose de créer un réseau de quelques milliers de ces professionnels certifiés à travers la France (les « conseillers à la rénovation », trois ou quatre mille, selon nos estimations), en veillant en permanence à leur compétence technique et à leur intégrité professionnelle. Ils exerceraient leur activité dans un cadre concurrentiel, comme les médecins aujourd'hui, mais un *numerus clausus* garantirait un bon équilibre entre le prix de leur prestation et le volume d'activité nécessaire pour leur pérennité. Un dispositif de nature équivalente est mis en place en Allemagne par la DENA.

Les membres de ce réseau seraient soumis à des contrôles qualitatifs, et astreints à suivre des formations régulièrement. Leur formation initiale et cette formation continue obligatoire seraient assurées par l'université.

L'ADEME pourrait assurer la supervision du dispositif, en s'appuyant par exemple sur les compétences de l'Organisme de qualification de l'ingénierie (OPQIBI) pour le suivi des compétences techniques des « conseillers à la rénovation ». L'OPQIBI a signé, en juin 2009, un protocole avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable pour apporter sa contribution en matière d'efficacité énergétique des bâtiments.

Le nouveau métier combinerait la capacité à gérer « *la qualité des constructions, leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant, le respect des paysages naturels ou urbains* » reconnue aux architectes par la loi du 3 janvier 1977 avec la compétence technique des ingénieurs thermiciens. Il permettrait d'obtenir en France, pour la rénovation, l'équivalent des talents combinés qu'on retrouve chez les architectes en Allemagne.

Ce nouveau métier de « conseiller à la rénovation » ne serait d'ailleurs fermé *a priori* à aucune vocation : il pourrait compter dans ses rangs des architectes qui se seraient formés aux questions thermiques, des ingénieurs thermiciens qui auraient acquis des connaissances suffisantes d'architecture, ou encore des artisans qui auraient réussi une reconversion grâce à la formation professionnelle. Seul le succès aux examens de qualification, la constance dans l'effort de formation continue, et la validation qualitative par les contrôles effectués sous la supervision de l'ADEME feraient foi de l'aptitude à poursuivre l'activité.

Cette nouvelle qualification ne remettrait pas en cause le monopole des architectes puisque de nombreuses rénovations ne nécessitent pas d'autorisation administrative, ni ne concerne des bâtiments d'une surface au sol supérieure à 170 mètres carrés. Elle obligerait les architectes qui l'obtiendraient à se former régulièrement à la physique des bâtiments, ce qui n'est pas possible dans le cadre actuel du fonctionnement de l'ordre.

Comme les prestations de ces professionnels seraient rémunérées, on pourrait concevoir que certains candidats à la rénovation puissent faire appel, dans des cas à définir, notamment les rénovations dans le cadre des programmes de lutte contre la précarité énergétique, aux prestations gratuites d'un **Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE)**, dès lors que l'un de ses membres qualifiés bénéficierait de la certification.

La création de ce métier redonnerait un rôle essentiel à l'université dans un domaine où sa présence est lacunaire, alors qu'une partie importante de la jeunesse adhère fortement à la préoccupation sociale d'une transition énergétique largement fondée sur les économies d'énergie. Du reste, des initiatives vont déjà en ce sens, puisque va s'ouvrir en octobre 2014, à Grenoble INP, une formation post master sur le thème : « *Architecture & ingénierie des territoires post carbone* », dont nous avons auditionné les enseignants le 27 juin à l'Institut national de l'énergie solaire.

La création des nouvelles filières de formation pourrait fournir l'occasion de créer de nouveaux pôles de recherche sur la physique des bâtiments, comme le prévoit par exemple l'Université technologique de Belfort-Montbéliard, à laquelle nous avons rendu visite en février 2014, avec son projet en cours de Centre d'innovation et de management de l'énergie (Cime).

#### **4) *Le principe du tiers investisseur***

Les montants à mobiliser pour la rénovation sont considérables. Pour un parc de 33 millions de logements, dont seules les constructions des dix dernières années sont à un niveau de performance énergétique satisfaisant, on peut estimer à 30 millions le nombre de logements à rénover, soit environ 3 milliards de mètres carrés; pour un coût de rénovation couramment admis de 300 euros le mètre carré, on obtient un investissement total à réaliser de l'ordre de 900 milliards d'euros.

Dans ces conditions, il est essentiel que toutes les formes de financement disponibles soient mobilisées avec un souci d'efficacité maximale, et deux d'entre elles méritent une attention particulière : le tiers investisseur et le viager.

L'idée du tiers financement consiste à obtenir d'un investisseur qu'il prenne en charge le coût d'une rénovation, en se faisant rembourser grâce aux revenus dégagés par la baisse des charges d'énergie réalisée. Elle a été mise en valeur par le Débat national sur la transition énergétique, et a été définie par la loi du 24 mars 2014 pour l'Accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR), qui l'a conditionnée à une « *offre technique de travaux ayant pour but une réduction des consommations énergétiques des bâtiments* ». L'investisseur doit donc prendre directement part à la réussite de la rénovation.

Un statut de « société publique locale » (SPL) a été créé à cette fin par la loi du 28 mai 2010. Sur le modèle des sociétés publiques locales d'aménagement, créé par la loi du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, il vise à confier un programme de rénovation, et non plus seulement d'aménagement, à un opérateur public entièrement détenu par les collectivités locales.

Divers aménagements juridiques sont nécessaires, en premier lieu, pour que les SPL puissent jouer leur rôle de prêteur en dérogation au monopole bancaire. Par ailleurs, dans le schéma envisagé, les collectivités locales versent un loyer aux SPL, mais il ne faudrait pas que l'écran des SPL les conduisent à récupérer moins de TVA que si elles assuraient elles-mêmes le financement ; cette question se pose en particulier sur la partie du loyer correspondant aux charges d'intérêt. L'État ne s'en trouverait en aucun cas lésé, bien au contraire, puisque l'activité induite produit un supplément global de recettes de TVA.

Dans le cas où les SPL interviendraient en réhabilitation des logements, comme c'est envisagé dans certaines régions, les analyses en cours envisagent des mécanismes qui permettraient de récupérer les aides des particuliers pour le compte desquels elles interviendraient, ainsi que les éventuels financements d'appoint au titre des certificats d'économie d'énergie. L'intervention des SPL pourrait être particulièrement intéressante pour la rénovation des bâtiments en copropriété, car elle devrait permettre de créer une dynamique de confiance facilitant la levée des blocages toujours possibles de la part de copropriétaires isolés, pour des raisons financières par exemple.

La faculté de pouvoir mutualiser à la fois la gestion du financement et le pilotage des travaux présente un avantage incontestable de coût et d'efficacité. Il faut évidemment que des mécanismes de contrôle garantissent la qualité technique des opérations de rénovation, en liaison par exemple avec le dispositif d'assistance certifiée à la maîtrise d'ouvrage évoqué précédemment. Les SPL seront bien placées pour vérifier *a posteriori* les progrès réels de la performance énergétique, puisque leur équilibre financier de long terme en dépend.



Pour organiser juridiquement la substitution de responsabilité sur le patrimoine à rénover, certaines SPL centrées sur la rénovation des bâtiments publics locaux, comme « Oser » pour la région Rhône-Alpes, envisagent de recourir à un bail emphytéotique administratif. C'est une manière assez logique de mettre en quelque sorte le patrimoine en gage pour obtenir le moyen de financer sa rénovation.

Cette démarche rejoint une suggestion plus générale que nous formulons pour lever la contrainte de financement pour la rénovation, notamment en direction de la douzaine de millions de ménages propriétaires qui n'ont aucune marge de revenu disponible en France pour s'engager dans des travaux lourds : il s'agirait d'utiliser un mécanisme hypothécaire s'inspirant du viager.

Dans ce schéma, le propriétaire verse les charges d'intérêt dus pour l'avance de fond qui a permis la rénovation jusqu'au moment de la prochaine mutation, qu'il s'agisse d'une vente ou d'une succession; et le tiers investisseur, SPL ou filiale de la Caisse des dépôts, récupère son capital en faisant racheter son hypothèque par l'acquéreur ou le successeur lors de cette mutation.

Le tiers investisseur se trouve ainsi directement intéressé à la réussite de l'opération de rénovation, puisque celle-ci valorise le patrimoine, et permet donc d'en retirer un meilleur prix. En principe même, si le marché de l'immobilier fonctionne parfaitement, le supplément de valorisation est exactement égal à l'hypothèque, donc au coût global des travaux de rénovation. Dans le cas où la mutation aboutirait au transfert intégral du bien au tiers financeur, par exemple du fait de l'absence d'héritier, le bâtiment pourrait alors être affecté au logement social, ce qui constituerait une manière de préserver l'effort d'investissement public dont il aurait bénéficié.



## V. L'IMPORTANCE DU CONTEXTE QUALITATIF

L'effort d'innovation ne peut, d'une façon générale, se déployer correctement que dans un contexte où son apport est mis en valeur. Cela suppose d'abord qu'il puisse être ravivé en permanence par l'interaction avec des plateformes de recherche dynamiques; ensuite qu'il puisse bénéficier d'un relais efficace de mise en œuvre sur les chantiers grâce à un investissement public et privé dans la formation; enfin qu'il puisse voir s'ouvrir des marchés grâce à des pratiques exemplaires de l'État en matière d'appel d'offre.

### A. LA DYNAMIQUE DE LA RECHERCHE

La recherche alimente l'innovation en matière d'économies d'énergie dans le bâtiment à deux titres assez différents : d'un côté, elle met à jour des produits nouveaux dont la performance constitue en soi une avancée en termes d'efficacité énergétique; typiquement, le développement des matériaux à changement de phases démultiplie les possibilités de stockage d'énergie dans le bâti, et va ainsi apporter un progrès dans la construction de bâtiments limitant le besoin en apport énergétique externe; d'un autre côté, la recherche permet de simplifier la mise en œuvre des produits; c'est là tout l'apport des éléments préassemblés en atelier, qui jouent *a priori* un rôle plus important en construction qu'en rénovation.

Concernant les avancées dans la performance des produits, l'Université de Lorraine travaille en collaboration étroite avec l'Université de Georgia Tech sur les filières photovoltaïques organiques. Lorsque celles-ci parviendront à gagner en puissance de production électrique, elles combineront leur souplesse de mise en œuvre à leur caractère recyclable; nul doute qu'elles s'ouvriront alors des marchés considérables, notamment dans le secteur du bâtiment.

Quant aux progrès dans la mise en œuvre, un bel exemple en est fourni par le projet PAREX.it, centré sur la double avancée d'une nanotechnologie sous forme d'un aérogel de silice, et d'un enduit pour faciliter son application en isolation extérieure. On a là une solution à la fois résistante au feu, hydrophobe, perméable à l'humidité, et surtout d'une performance thermique supérieure à celle du polystyrène expansé. Et c'est un enduit, ce qui lui ouvre le marché immense de la rénovation.

L'innovation technologique saura tirer profit aussi des recherches sur les outils robotiques, qui vont aider l'homme à avoir des gestes plus précis comme on sait déjà le faire en chirurgie, ou pour le pilotage des avions. Dans les ateliers du Critt-bois d'Épinal, nous avons ainsi pu constater la précision atteinte par un équipement qui réalise des jointures parfaites, extrêmement résistantes, en sculptant les deux surfaces concernées de centaines de tenons minuscules (et les mortaises en vis à vis) de forme pyramidale.

Ce serait donc une erreur technique de ne pas lier l'effort d'économies d'énergie à une dynamique de recherche. Bien pire, ce serait une erreur stratégique ! Car il faut se mettre en position d'anticiper les marchés futurs !

Il faut viser toujours plus loin, veiller à rester dans le peloton de tête, pour se donner une chance de ramasser ensuite la mise au niveau industriel. C'est cela le pari de l'innovation.

C'est pourquoi la France a tout à gagner à remettre au cœur de sa politique des économies d'énergie la physique des bâtiments, à l'instar de nos voisins allemands.

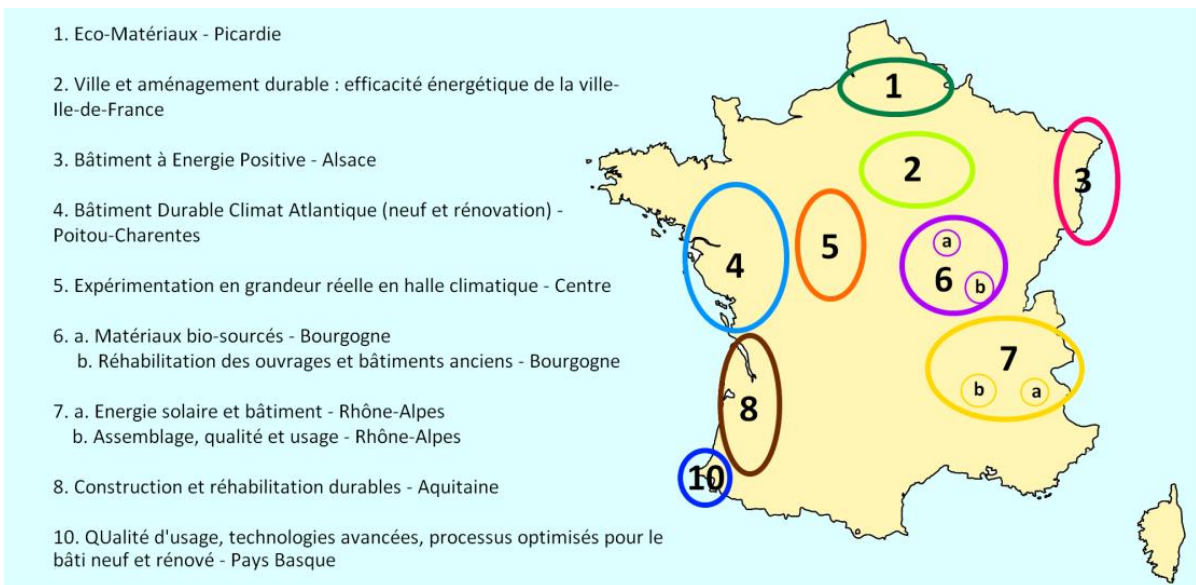
L'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (ANCRE) s'est déjà orientée dans cette direction en créant en son sein un groupe programmatique « Bâtiment ».

Par ailleurs, il existe depuis plusieurs années, à l'initiative du CNRS, un Groupe d'analyse prospective thématique « Bâtiment et ville durables » qui a produit en 2013 un livre blanc indiquant qu'environ 200 chercheurs en France se consacrent d'une manière ou d'une autre à ce domaine. Ils sont répartis dans des laboratoires de statuts divers à travers le pays : entre autres, le Centre de thermique de Lyon (CETHIL), le Laboratoire des sciences de l'ingénieur pour l'environnement (LASIE) au sein de l'université de La Rochelle, l'Institut de mécanique et d'ingénierie à Bordeaux, le Laboratoire régional de génie civil et géo-environnement à Lille, le Laboratoire d'énergétique et de mécanique théorique et appliquée (LEMTA) à Nancy et, bien sûr, le CSTB à Marne-La-Vallée, le Centre « Efficacité énergétique des systèmes » de « Mines ParisTech », plusieurs établissements du CEA, dont l'Institut de l'énergie solaire près de Chambéry, le centre d'EDF des Renardières et le CRIGEN de GDF-Suez à Saint-Denis.

Le regroupement de toutes les forces scientifiques disponibles, au moins dans le cadre d'un réseau de coordination, est la meilleure voie à suivre, car la France n'a pas les moyens d'une dispersion de ses efforts de recherche.

L'OPECST avait demandé en décembre 2009, à travers le rapport de Claude Birraux et Christian Bataille, la mise en place de plateformes technologiques pour former des professionnels, démontrer la faisabilité de solutions techniques nouvelles, transférer les avancées réalisées à des créateurs d'entreprises en vue de passer à l'industrialisation. Depuis 2012, huit d'entre elles se constituent dans le cadre du plan « bâtiment durable », dont une des plus avancées est celle sur les bâtiments à énergie positive en Alsace.

## LES HUIT PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES DU PLAN « BÂTIMENT DURABLE »



Ces huit plateformes technologiques ont vocation à devenir des mailles importantes du réseau thématique français sur la physique du bâtiment.

Elles mériteraient d’être complétées en y intégrant les centres techniques et les centres de transfert de technologie (CRITT). Il est ainsi assez étonnant que la plateforme 8, INEF4 (Institut national d’excellence – Facteur 4) s’occupe de la construction en bois sans que soient associées les structures compétentes de Lorraine et d’Alsace.

Le Critt-Bois d’Épinal déjà mentionné, qui s’appuie sur l’université de Lorraine, accueille des recherches de très haut niveau sur les collages du bois par fusion et les isolants tirés des tanins. Le pôle Fibres de Lorraine, dont le Critt-bois est membre, est en passe de se regrouper avec le pôle Energivie en Alsace et le pôle XyloFutur en Aquitaine pour renforcer le potentiel scientifique français dans le domaine du bois. Ce regroupement devrait être l’occasion de conférer une nouvelle dimension à la plateforme technologique sur le bois, comportant une composante forte en Alsace-Lorraine, en lien avec l’Aquitaine.

Dans le cadre de la stratégie nationale de recherche, l’OPECST s’emploiera à ce que la physique des bâtiments soit considérée non plus comme une petite sœur mineure de la grande physique des prix Nobel, mais comme un axe majeur, un élément moteur, un vecteur vital pour notre économie.

### B. LE SOUTIEN À LA FORMATION

La performance énergétique suppose un double saut qualitatif dans la mise en œuvre : d’une part, il faut savoir maîtriser des technologies parfois plus complexes, dont le bon fonctionnement va dépendre de manière critique de la mise en œuvre, comme la ventilation par exemple; d’autre part, il faut savoir coordonner son action avec les autres corps de métier pour éviter que

l'intervention des uns ne vienne remettre en cause la qualité de l'intervention des autres. Typiquement, l'électricien ne devrait pas avoir à creuser dans des parois supposées parfaitement isolées pour installer des prises ou faire passer un fil.

La formation doit donc désormais initier à des méthodes compatibles avec une parfaite coordination des tâches sur les chantiers, et de plus, développer des compétences de mise en œuvre très précises face à l'afflux de produits innovants. Ceux-ci nécessitent en effet une bonne prise en main pour produire leur plein effet au niveau opérationnel.

Si l'on essaye d'évaluer le poids respectif des différentes causes pouvant expliquer les difficultés de la rénovation du parc des bâtiments, la formation tient manifestement une place importante. Or les problèmes posés par la formation nécessiteront un long effort pour être corrigés.

L'enjeu est rien moins que de rétablir une situation où les professionnels du bâtiment renouent avec l'image d'une très haute compétence, comme c'était le cas du temps des bâtisseurs de cathédrales, époque où tous les corps de métier du bâtiment constituaient l'élite technique de la société. C'était le temps où la maîtrise technique se prouvait par un « chef d'œuvre ».

Aujourd'hui, la performance se mesure non seulement par l'aptitude à la prouesse individuelle mais aussi par la capacité à fonctionner en parfaite coordination avec tous les autres artisans. L'étanchéité de l'enveloppe est à ce prix.

Il paraît donc essentiel de disposer de centres de formation des apprentis qui puissent bénéficier de plateformes d'expérimentation en grandeur réelle pour apprendre le « tour de main ». De ce point de vue, le CFA Bâtiment de Pont-à-Mousson constitue un modèle à dupliquer et à renforcer dans la France toute entière. Le CFA a construit des chalets expérimentaux pour montrer aux apprentis les techniques de l'isolation, les mesures de performance, la détection de pont thermique et pour apprendre les écueils à éviter dans les installations.

Les organisations professionnelles, CAPEB et FFB, font de leurs côtés des efforts pour renforcer et mettre à niveau les compétences; mais il faut que les patrons puissent libérer leurs employés pour des stages dont la durée les prive potentiellement d'un chiffre d'affaires. De fait, l'impact de ses efforts est limité : en quatre années, les programmes des « éco-artisans » et des « pros de la performance énergétique » n'ont touché que 2 à 3 % des adhérents des deux fédérations, soit à peine 1,5 % des 385 000 artisans et entreprises du secteur. Mme Pauline Mispoulet, PDG du GESEC, nous a d'ailleurs déclaré que la moitié des entrepreneurs du bâtiment travaillaient seuls. Ils n'ont ni le temps, ni les moyens de se former à des technologies qui évoluent rapidement.

C'est un véritable changement culturel qu'il faut opérer. Mieux associer les écoles d'architectes et les universités pour aboutir à des formations pluridisciplinaires. Doter les lycées professionnels et les CFA du bâtiment de

moyens pédagogique pour la formation initiale, mais également pour la formation tout au long de la vie.

L'obtention du label « Grenelle de l'environnement » est devenue une condition pour faire bénéficier ses clients des aides locales et de l'éco-PTZ à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2014. Il semble qu'une faible proportion seulement des professionnels du bâtiment ait suivi les stages nécessaires.

Les industriels comme Viessmann, Atlantic, Aldes, organisent eux-mêmes, pour partie, la prise en main de leurs produits par les installateurs, mais ils ont aussi besoin du concours de réseaux actifs de petites entreprises tournées vers la qualité comme le Groupement d'entreprises « Sanitaire Électricité Chauffage » (Gesec) qui compte 350 membres à travers la France.

### **C. L'EXEMPLARITÉ DE LA COMMANDE PUBLIQUE**

L'État et les collectivités territoriales doivent montrer l'exemple du soutien à l'innovation au moment des appels d'offre. La commande publique doit être exemplaire. Cela d'autant plus qu'elle représente des montants financiers considérables : 200 milliards d'euros par an.

L'enjeu est de considérer non pas le prix à l'achat, mais le coût complet tout au long du cycle de vie, y compris l'exploitation et la maintenance. C'est en effet une caractéristique de l'efficacité énergétique de faire valoir son avantage dans la durée.

Or, pour des raisons de respect de la concurrence, les appels d'offre sont aveugles aux retours d'expérience. Il n'y a ni contrôle, ni évaluation en aval. Les marchés sont opaques, et on peut constater quelques années plus tard que « *cela a coûté cher d'avoir acheté pas cher* ».

Dans un moment où l'argent se fait rare, il est donc essentiel de redonner à la commande publique un rôle de levier, en l'obligeant à prendre en compte des règles qui sont plus favorables aux équipements les plus performants.

### **D. PLUS DE POUVOIR D'EXPÉRIMENTATIONS AUX RÉGIONS**

Nous avons pu nous rendre compte en Allemagne et en Autriche que ces pays favorisaient plus l'innovation, car les expérimentations étaient décentralisées aux Länder et aux communes.

La France est malade d'un centralisme hypertrophié. Les régions ont à notre sens la bonne taille pour explorer des applications concrètes, pour expérimenter, pour intégrer les retours d'expérience.

Nous proposons de donner un rôle plus grand aux régions dans les expérimentations, et dans la promotion des innovations, après un avis simplifié du futur Haut Conseil de l'efficacité énergétique.

La région nous apparaît également comme le lieu pertinent pour développer des liens étroits entre maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, architectes, les universitaires et plateformes technologiques.

Après la table ronde d'Épinal, nous avons été convaincu que la filière bois aurait progressé d'avantage en France, si les régions Alsace et Lorraine avaient assuré le pilotage de l'expérimentation.



## CONCLUSION

Divers constats peu satisfaisants s'imposent au terme de notre étude : les critères sur lesquels sont basées les aides sont trop compliqués, mal ciblés ; les annonces politiques sur les performances visées ne sont pas toujours bien orientées, elles manquent de cohérence ; le public, mais aussi les entreprises, perdent confiance dans un système opaque, bureaucratique et trop centralisé.

Yves Farge résume cette situation : *« Pouvons-nous nous permettre ce luxe, dans un pays où il manque un million de logements, où il faudrait rénover 800 000 logements chaque année ? Nous ne pouvons plus nous contenter de changements à la marge. Il faut jeter de gros pavés dans la mare. Pour cela, il faut une volonté politique forte, capable de mettre au pas une administration vivant de la complexification réglementaire ... Nous sommes comme Byzance, inconscients du danger à nos portes ... Les réglementeurs et vérificateurs, leurs agents publics et alliés objectifs vont accroître ainsi la taille de leur marché, et contribueront une fois de plus à l'inflation réglementaire tout en plaidant l'obligation sociale. »*

Il y a un précipice entre les intentions des gouvernements de Jean-Marc Ayrault et Manuel Valls sur la nouvelle France industrielle, ses 34 plans de reconquête par l'innovation, et la réalité que nous avons vécue sur le terrain.

Nous partageons le constat : un tiers des émissions de gaz à effet de serre provient du gaspillage énergétique du bâtiment. Il faut, comme le dit Arnaud Montebourg, *« Gérer de façon la plus optimale la production, proposer une offre abordable de travaux efficaces avec les meilleures technologies disponibles »*. Les trois plans qui concernent les énergies renouvelables, la rénovation thermique des bâtiments, les réseaux électriques intelligents sont pour nous prioritaires. Ces assertions ne seront que des slogans si l'administration ne change pas. Ce ne sont pas des freins à la rénovation thermique que nous avons détectés ce sont des barrières infranchissables. En France, une administration trop tatillonne tue l'innovation.

MM. Bruno Sido et Jean-Yves Le Déaut ont déjà lancé un signal d'alerte dans leur rapport de septembre 2013 sur la « transition énergétique à l'aune de l'innovation et de la décentralisation », en affirmant qu'on ne pourra pas réussir la transition énergétique sans innovation ou sans rupture technologique. Or nos auditions nous ont permis de constater que certains responsables des structures clefs de la gestion de la transition énergétique sont en réalité des adeptes de l'immobilisme et, qu'en pratique, les nouvelles technologies sont souvent freinées, car les acteurs dominants sur leur marché, qui n'ont aucun intérêt à ce que les choses évoluent, parviennent à faire prévaloir leurs vues.

Nous partageons en partie cet avis. C'est pourquoi nous proposons, dans nos recommandations des modifications drastiques de nos pratiques. Nous sommes persuadés que si ces mesures ne sont pas rapidement mises en œuvre la France connaîtra de graves difficultés économiques et sociales.

L'État ne montre pas l'exemple, notamment avec un code des marchés publics qui ne prend pas en compte le coût complet d'un équipement sur son cycle de vie ; or le moins cher à l'installation n'est pas toujours le plus performant, car le coût d'entretien peut devenir exorbitant.

L'Allemagne, toujours citée comme modèle, dispose de deux atouts majeurs trop peu mentionnés : la décision publique se fait outre-Rhin sur le coût global d'une installation et de son entretien ; de surcroît, le niveau technique des acteurs opérationnels du bâtiment est bien meilleur, car le système allemand valorise le travail manuel.

Les vingt recommandations que nous formulons définissent une nouvelle ligne directrice pour la politique du bâtiment. La première tâche du Gouvernement devrait être de simplifier le maquis touffu des aides ciblées sur des techniques qui ne sont pas toujours installées à bon escient. Il faut évoluer progressivement vers des aides plus globales, qui garantissent mieux la bonne utilisation des ressources au service de la performance énergétique.

La RT2012 a constitué un progrès dans la réglementation, mais il faut que le système soit plus transparent. Son moteur de calcul est aujourd'hui une boîte noire. Il faut qu'il se transforme en aquarium. Nous proposons des pistes d'amélioration, par exemple, rendre public le code de calcul informatique, pour que chaque requérant puisse vérifier si la transcription logicielle du fonctionnement de son équipement est correct. Dans tous les domaines industriels, le retour d'expérience est primordial. Le secteur du bâtiment ne devrait pas faire exception.

Notre enquête dans le monde du contrôle et de la réglementation énergétique du bâtiment nous a fait découvrir un système similaire à celui qui régissait le domaine nucléaire il y a une vingtaine d'années : mélange des genres entre recherche, évaluation, conseil, expertise et contrôle ; combinaison désordonnée entre une centralisation à outrance des instances décisionnaires et une multiplicité d'opérateurs institutionnels travaillant plus en concurrence qu'en coopération ; endogamie des acteurs décisionnels avec les responsables industriels ; distance marquée entre les universités, les écoles d'architecture et les centres techniques en charge des technologies du bâtiment ; aucune place dans le monde de la recherche pour la physique des bâtiments en tant que telle ; pas de réelle stratégie pour traiter la priorité absolue de la rénovation. Le bâtiment est considéré comme une discipline subalterne.

Le tableau peut paraître sévère, mais une thérapie de choc s'impose, car nous ne deviendrons pas les champions de demain si nous continuons à gérer l'innovation de manière technocratique. L'affaire de la liquidation judiciaire de l'entreprise NrGaïa, qui développait des technologies à base de ouate de cellulose, illustre les effets destructeurs des à-coups réglementaires.

Or il faut se mettre en position d'anticiper les marchés futurs. Les Allemands et les Autrichiens l'ont bien compris. Ils donnent une réelle priorité à la recherche dans la physique des bâtiments, la gestion active de l'énergie, la récupération de calories dans la masse du bâti. Le principe est simple : « *récupérer toutes les formes de chaleur quand elle est gratuite, la restituer quand on en a besoin* ».

La maison passive sera la maison de demain. Donnons-nous les moyens de répondre à ce défi.

C'est un signal d'alerte que nous lançons, car il est urgent d'agir.

Les solutions que nous proposons devraient lever les trois types de freins que nous avons identifiés.

La France a tous les atouts pour relever le défi de la transition énergétique. Il faut pour cela simplifier, débureaucratiser, rendre le système plus transparent, soutenir la formation de tous les acteurs, du maître d'œuvre à l'artisan en passant par l'architecte et l'ingénieur de bureau d'études, ouvrir le système vers les universités, organiser l'audit et l'expertise et évaluer *a posteriori* les techniques mises en œuvre.

Les recommandations de ce rapport doivent être prises en compte dans la future loi sur la transition énergétique, car le secteur du bâtiment constitue l'un des principaux gisements pour permettre à la France de respecter ses engagements pour relancer l'économie après la crise, pour créer 300 000 emplois, pour nous donner des avantages compétitifs en développant la recherche, l'innovation.

Plus d'un million cent mille personnes, auxquelles il faut ajouter 385 000 artisans, sont salariées dans le secteur du bâtiment. Les travaux du bâtiment représentent un chiffre d'affaires de 126 milliards par an, dont 42 milliards sont affectés aux travaux d'entretien et d'amélioration dans le logement. Cette valeur doit être doublée si on veut tenir nos engagements. Si on considère que les logements recouvrent 3 milliards de mètres carrés, leur rénovation, au coût couramment admis de 300 euros le mètre carré, correspond à une dépense totale de 900 milliards d'euros. D'ici 2030, donc sur 15 ans, cela représente un effort de 60 milliards par an. Même si nous n'atteignons que la moitié de cet objectif, soit 30 milliards, cela représente 300 000 emplois supplémentaires par an.

Faire le pari de l'innovation, c'est rester dans le peloton de tête de la recherche pour se donner une chance de créer des emplois et de ramasser la mise au niveau industriel. La transition énergétique doit être vue comme un formidable défi scientifique, technologique et social puisqu'il va profondément transformer notre quotidien.

## **RECOMMANDATIONS**

### **I. METTRE FIN À LA SITUATION DE « PRESCRIPTEUR PRESTATAIRE » DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT (CSTB)**

1. Transférer la gestion des laboratoires du CSTB à une entité nouvelle, juridiquement distincte : « Les laboratoires de la physique du bâtiment », reprenant toutes les activités de recherche et de prestations techniques associées à l'utilisation des équipements des laboratoires.

2. Intégrer « Les laboratoires de la physique du bâtiment » au sein d'un réseau regroupant tous les centres français de recherche sur les matériaux, les techniques et les systèmes du bâtiment, y compris les huit plateformes technologiques du plan « Bâtiment durable ».

3. Recentrer le CSTB sur ses missions d'évaluation technique, d'expertise, et d'information et lui assurer, sous le contrôle du Parlement, un financement autonome à partir d'une contribution prélevée sur les primes d'assurance versées dans le cadre de la couverture obligatoire prévue par la responsabilité décennale. Élargir son conseil d'administration à deux personnalités qualifiées désignées par l'OPECST.

### **II. REFONDER LA GESTION DU MOTEUR DE CALCUL DE LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE**

4. Confier les décisions relatives à l'évolution du moteur de calcul à un « Haut conseil de l'efficacité énergétique » représentant les universités, les organismes de recherche et toutes les parties prenantes du bâtiment à travers des collègues nommés par décret sur proposition des instances représentatives pertinentes. La DHUP en assurerait le secrétariat. Le Gouvernement et l'OPECST y désigneraient des personnalités qualifiées. Le président du « Haut conseil » serait nommé en conseil des ministres après avis public de la commission permanente compétente de chaque assemblée, dans le cadre de la procédure prévue par l'article 13 de la Constitution. Il faudra permettre systématiquement aux demandeurs de l'ajout d'un système innovant au moteur de calcul de la réglementation thermique (par la procédure dite du « Titre V ») de présenter leur dossier devant le « Haut conseil ».

5. Corriger régulièrement le critère de performance énergétique d'un bâtiment, sur la base de l'énergie réelle consommée annuellement dans le cadre d'une utilisation normale. Établir un critère de performance énergétique indiquant, en plus de la consommation en énergie primaire, un plafond numérique d'émission de CO<sub>2</sub> et une part minimale d'énergie renouvelable utilisée localement.

6. Introduire l'obligation de gérer les intermittences d'occupation, la variabilité des usages de certains bâtiments et d'installer les instruments de mesure correspondants.

7. Gérer la transcription informatique du moteur de calcul en mode d'accès ouvert et gratuit aux sources, de manière à permettre d'en modifier les hypothèses et les paramètres, le CSTB prenant en charge l'animation du réseau des contributeurs et l'édition des versions nouvelles.

### **III. ARTICULER LA RÉGLEMENTATION FRANÇAISE AVEC LES LABELS EUROPÉENS EXIGEANTS**

8. Promouvoir un label visant une consommation d'énergie primaire faible ou nulle et respectant un plafond d'émission de CO<sub>2</sub> grâce à une optimisation de l'utilisation locale des apports d'énergie renouvelable selon le principe de la maison passive. Fixer un nombre minimal de bâtiments devant respecter ce label par rapport au nombre annuel de bâtiments construits.

9. Étudier dans quelles conditions les labels « Passivhaus » et « Minergie Plus », et éventuellement d'autres labels conçus pour certifier, en construction ou en rénovation, des bâtiments dont la consommation d'énergie est faible ou nulle, pourraient être intégrés à la réglementation française.

### **IV. SIMPLIFIER LA JUNGLE DÉSORDONNÉE DES AIDES, EN LES GLOBALISANT ET EN LES ORIENTANT PAR PRIORITÉ VERS LES PROJETS DE RÉNOVATION LES PLUS STRUCTURÉS**

10. Inscrire les aides fiscales dans la durée. Mettre en extinction progressive, selon un échéancier annoncé, les aides accordées pour l'installation au coup par coup de nouveaux équipements, hors de tout audit d'ensemble des besoins de rénovation.

11. Conditionner l'accès aux aides à l'établissement préalable d'un plan global de rénovation, un « passeport rénovation », validé par un « conseiller à la rénovation » certifié. Allouer les aides par étape, selon l'échéancier des opérations prévues par le « passeport rénovation », afin d'inciter à la réalisation complète du plan.

12. Organiser un financement public de la rénovation, *via* la Caisse des dépôts et consignations, sur la base d'un viager partiel permettant un remboursement du principal lors de toute mutation juridique du bien rénové (vente, donation, héritage).

13. Supprimer la possibilité d'obtenir des certificats d'économie d'énergie en lien avec l'installation d'équipements sans projet de rénovation d'ensemble, et orienter une part des certificats d'économie d'énergie vers le financement des programmes de recherche et d'expérimentation en matière de performance énergétique.

## **V. RENFORCER LA FORMATION À LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE ET Y ASSOCIER L'UNIVERSITÉ**

14. Créer un réseau de « conseillers à la rénovation » certifiés, contrôlés par l'ADEME, compétents pour définir un projet global de rénovation, astreints à des mises à niveau périodiques de formation, et dont l'intervention conditionne l'obtention des aides.

15. Développer les formations initiales et continues aux technologies du bâtiment dans les lycées professionnels, accroître les moyens et le nombre des centres de formation des apprentis aux métiers du bâtiment, encourager l'installation de plateformes expérimentales permettant de certifier les performances, et de progresser dans la mesure *in situ*.

16. Instituer une nouvelle filière universitaire de formation initiale, continue et professionnelle centrée sur la performance énergétique pour diplômer, puis maintenir à niveau par des stages sanctionnés par un examen, les « conseillers à la rénovation ».

## **VI. SOUTENIR LA QUALITÉ AU SEIN DES FILIÈRES INDUSTRIELLES DU BÂTIMENT PAR UNE COMMANDE PUBLIQUE EXEMPLAIRE ET UN RENFORCEMENT DE L'EFFORT DE RECHERCHE**

17. Imposer, sous peine de nullité, que tout contrat conclu pour assurer une prestation d'efficacité énergétique, qu'il s'agisse de l'installation d'un équipement, d'une construction ou d'une rénovation globale, précise si le prestataire fait, ou non, une allégation de performance.

18. Introduire dans les appels d'offre publics d'équipements énergétiques, pour l'État comme pour les collectivités locales, l'obligation de considérer non le prix d'achat, mais le coût cumulé des produits sur la totalité du cycle de vie (y compris la maintenance).

19. Faire de l'efficacité énergétique et du secteur de la « physique des bâtiments » un axe majeur de la stratégie nationale de la recherche. Accompagner la mise en place des plateformes technologiques du plan « Bâtiment durable » via un rapprochement des pôles régionaux de compétitivité sur des thèmes voisins pour créer des pôles nationaux à vocation internationale (par exemple, rapprocher Énergivie d'Alsace, le Pôle fibre de Lorraine, et Xylofutur d'Aquitaine pour la filière bois et l'efficacité énergétique).

20. Donner un droit d'expérimentation aux régions, en lien avec le Haut Conseil de l'efficacité énergétique et les assureurs, pour tester des solutions innovantes améliorant l'efficacité énergétique.





## **EXAMEN DU RAPPORT PAR L'OFFICE**

**Mardi 8 septembre 2014**

**Présentation du rapport sur « Les freins réglementaires à l'innovation en matière d'économie d'énergie dans le bâtiment » par M. Jean-Yves Le Déaut, député, premier vice-président, et M. Marcel Deneux, sénateur, vice-président, rapporteurs**



## COMPOSITION DU COMITÉ DE PILOTAGE

Ce comité intègre des ingénieurs ayant une connaissance pratique des procédures de certification des produits et du rôle du moteur de calcul. Il comporte également une personnalité scientifique en mesure de prendre du recul par rapport aux enjeux réglementaires.

- Mme Brigitte VU, ingénieure en efficacité énergétique des bâtiments ;
- M. Sylvain GODINOT, directeur de l'Agence locale de l'énergie de Lyon ;
- M. Bernard DECOMPS, membre de l'Académie des technologies, ancien directeur de l'École nationale supérieure de Cachan ;
- M. Francis ALLARD, responsable de l'axe « bâtiments » au Laboratoire des sciences de l'ingénieur pour l'environnement – CNRS La Rochelle, co-directeur du groupement thématique « bâtiments » de l'ANCRE.



## LISTE DES PERSONNES ENTENDUES PAR LES RAPPORTEURS

### 1. Auditions et missions en France

#### a) À Paris

- M. Rolf MATZ, architecte.
- *Assurance Qualité Construction (AQC)*
- M. Jacques JESENNE, président ;
- M. Philippe ESTINGOY, directeur général.
- *Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)*
- M. Bertrand DELCAMBRE, président ;
- M. Christophe MOREL, directeur adjoint aux partenariats techniques ;
- M. Jean-Christophe VISIER, directeur Énergie, Environnement ;
- M. Maxime ROGER, directeur délégué Isolation et Revêtements ;
- Mme Florence FERRY, directrice de la communication et des relations extérieures ;
- M. Eric DURAND, président du GS7, délégué général du Pôle gros œuvre de la Fédération française du bâtiment ;
- Mme Laurence DUCAMP, vice-présidente du GS7, présidente du GS20, chef de projet chez Bureau Veritas ;
- Mme Christine GILLIOT, rapporteur du GS7 ;
- M. Nicolas RUAUX, chef du Pôle Évaluation ;
- M. Charles BALOCHE, directeur technique ;
- M. Maxime ROGER, direction Isolation et Revêtements, directeur délégué, rapporteur du GS20 ;
- M. Salem FARKH, direction Isolation et Revêtements, chef de la division Hygrothermique des ouvrages.
- Mme Nadège BLANCHARD, rapporteur « émetteurs » GS14 ;
- M. José FONTAN, directeur du Département Enveloppe et Revêtements.

- *Société Lorraine de Peintures et Vernis*

- M. Jacques HENRION, président directeur général.

- *UNICLIMA*

- M. Jean-Paul OUIN, délégué général

- *Institut Technologique Forêt, Cellulose, Bois-construction, Ameublement (FCBA)*

- M. Georges-Henri FLORENTIN, ingénieur général des Ponts, des eaux et des forêts, directeur général.

- *Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)*

- M. Pascal DUPUIS, chef du service Climat et efficacité énergétique.

- *Geo PLC*

- M. Hugues SARTRE.

- *Groupement économique, sanitaire, électricité, chauffage (GESEC)*

- Mme Pauline MISPOULET, présidente directrice générale.

- *COPREC*

- M. Laurent PEINAUD, président de la délégation « Construction » ;

- *UFC Que Choisir*

- M. Nicolas MOUCHNINO, chargé de mission « Énergie et environnement » ;

- M. Frédéric BLANC, juriste.

- *EDF*

- M. Rouzbeth REZAKHANLOU, Direction de la stratégie « Commerce » ;

- M. Thierry LE BOUCHER, directeur de la stratégie « Commerce ».

- *Fédération des services Énergie Environnement (FEDENE)*

- M. Jean-Claude BONCORPS, président.

- *Cofely*

- M. Pierre GUYARD.

- *Dalkia*

- Mme Delphine THOREL, directrice adjointe de la direction Recherche et Développement.

- *Fédération française des tuiles et briques (FFTB)*

- M. Hervé PETARD, délégué général ;

- M. Jean-François REGRETTIER, directeur marketing stratégique, Bouyer-Leroux ;

- M. Aymeric AUDENIS, consultant.

- *Énergie et avenir*

- M. Thomas GRANDMOUGIN, Cohn & Wolfe;

- M. Joël PÉDESSAC, directeur général du Comité français du butane et du propane.

- *Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE)*

- M. Jean-Luc LAURENT, directeur général.

## ***b) En Alsace et Franche-Comté***

- *Région*

- M. Jean-Paul OMEYER, vice-président Conseil Régional Alsace ;

- Mme Sabine GOETZ, coordinatrice programme Energivie.

- *Mulhouse Alsace Agglomération (M2A)*

- M. Jo SPIEGEL, président délégué.

- *EDF*

- M. Yves CHEVILLON, directeur EDF Commerce EST ;

- M. Didier FRUHAUF, directeur Développement territorial Alsace ;

- Mme Sabine MIRTAIN-ROTH, chef de projet « Je rénove BBC » ;

- M. Gilles THIRIET, expert « Je rénove BBC » ;

- M. Pascal LAUDE, directeur Efficacité énergétique et partenariats.

- *Hôtes d'une maison rénovée*

- M. et Mme François STRASSEL.

- *Université technologique Belfort-Montbéliar (UTBM)*

- M. Pascal BROCHET, président ;

- M. David BOUQUAIN, directeur des études au département « Énergie environnement » ;

- M. Didier GARRET, chargé de mission ;

- M. Abdesslem DJERDIR, directeur adjoint du FC Lab ;

- M. Ghislain MONTAVON, directeur du laboratoire IRTES.

- *Ville de Belfort*

- M. Étienne BUTZBACH, maire de Belfort ;

- Mme Laurence CREDEVILLE, chargée de mission à la mairie de Belfort, en charge des questions d'enseignement supérieur et de recherche.

- *Vallée de l'énergie*

- M. Jean-Luc HABERMACHER, président de la Vallée de l'énergie ;

- M. David FERREBEUF, secrétaire général.

### *c) À Lyon*

- *MyDATEC*

- M. Yann FOUQUET, président directeur général ;

- Mme Adèle de VOMECOURT, responsable commerciale et marketing ;

- M. François LAVOGIEZ, directeur de la recherche et du développement.

- *Architecte*

- M. Thierry ROCHE.

- *Effinergie*

- M. Sébastien DELMAS.



- *Société publique locale d'efficacité énergétique (SPL Oser)*
  - M. Philippe TRUCHY, directeur général ;
  - M. Benoit LECLAIR, vice-président Climat au Conseil régional.
- *CETIAT*
  - M. Frédéric BRUYÈRE, président ;
  - M. François DURIER, directeur du développement et des partenariats.
- *Cluster Éco-Énergies de Rhône-Alpes*
  - Mme Marie-Soriya AO, déléguée générale.
- *ALDES*
  - M. Stanislas LACROIX, président ;
  - M. Marc BREVIÈRE, directeur Marketing et Communications ;
  - Mme Sophie BAPT, chargée de projet Environnement bâtiment.
- *ATLANTIC (usine de Meyzieu)*
  - M. Eric BATAILLE, directeur Marketing ;
  - M. Antoine ESCHBACH, responsable industriel.

#### ***d) À Chambéry***

- *Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE) de l'Isère*
  - M. Georges BESCHER, vice-président du conseil général de l'Isère en charge de l'habitat, président ;
  - M. Serge GROS, architecte, directeur.
- *Grenoble INP*
  - M. Roland VIDIL, École d'architecture de Grenoble, chargé de mission ;
  - M. Jean-François LYON-CAEN, architecte, enseignant-chercheur ;
  - M. Stéphane PLOIX, professeur à Grenoble INP / ENSE3 ;

- *Commission de labellisation des bâtiments basse consommation*

- M. Vincent HUSSENOT, architecte.

*e) À Pont à Mousson*

- M. Jean-Michel GROSSELIN, Pavatex, directeur stratégie et innovation.

- *BTP CFA de Lorraine*

- Mme Rachel PELLÉ, présidente ;

- M. Clément SOSOE, secrétaire général ;

- M. Luc FERRARD, adjoint de direction ;

- M. Michel ROBERT, maître d'œuvre indépendant ;

- M. Dominique CREN, responsable des achats.

*f) À Épinal*

- *École nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB)*

- M. Pascal TRIBOULOT, directeur ;

- M. Alain CELZARD, professeur, chimie et matériaux ;

- M. Romain RÉMOND, professeur associé.

- *CRITT*

- M. Stéphane OHNIMUS, directeur.

## **2. Missions à l'étranger**

### **↳ ALLEMAGNE**

*a) Offenburg*

- *Hochschule Offenburg*

- M. Andreas CHRIST, vice-président.

- *Institut für Energiesystemtechnik (INES)*

- Prof. Elmar BOLLIN, Leister ;
- M. Martin SCHMELAS, Doktorant ;
- M. Jonas MESSMER, Research Fellow ;

- M. Jean-Bernard BALL, ingénieur conseil, expert judiciaire.

***b) Karlsruhe***

- *ITAS*

- M. Volker STELZER, responsable d'ITAS ;
- M. Andreas WAGNER, spécialiste de la construction ;
- M. Marcel WEIL, spécialiste du stockage de l'énergie ;
- Mme Andrea IMMENDÖRFER, spécialiste du programme communautaire CONCERTO.

***c) Stuttgart***

- *IBP Fraunhofer*

- M. Johannes SCHRADE, ingénieur ;
- Mme Dominique GAUGIN-MUELLER, architecte ;
- M. Simon WÖSSNER, responsable des moteurs de calcul (Planning Instruments).

***d) Würzburg***

- *ZAE Bayern Würzburg*

- Dr. Bernd MALKOWSKI, directeur général ;
- Prof. Dr. Vladimir DYAKONOV, directeur scientifique ;
- Dr. Hans-Peter EBERT, chef du département sur l'efficacité énergétique.

***e) Crailsheim***

- M. Bernard PEYRONNET, société Ratiotherm ;
- M. Jürgen HÜBNER, Régie municipale d'énergie, chef de projet.

***f) Berlin***

• *Ambassade de France*

- Mme Laure Joya, chef du secteur Énergie et Matières premières ;
- Mme Florence RIVIERE-BOURHIS, conseiller scientifique.

• *DIN*

- Dr.-Ing. Matthias WITTE, directeur du groupe technique 2.1, Geschäftsführer Normenausschuss Bauwesen.

• *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)*

- M. André HEMPEL, Bureau B12 – questions techniques et constructions efficaces ;
- M. Tom RYSSEL, Bureau E II 4, bâtiments et protection du climat.

• *Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)*

- M. Jörg LAMMERS, (BBSR), Referat II7 – Performance énergétique des bâtiments ;
- Dr. Olaf BÖTTCHER, chargé de mission pour les constructions fédérales, directeur de l'institut BBSR, Bureau II7 – Performance énergétique des bâtiments.

• *DiBT (Deutsches Institut für Bautechnik)*

- M. Gerhard BREITSCHAFT, président ;
- Dr. Doris KIRCHNER, directrice du département Communication d'entreprise et relations internationales.

• *DENEFF et deux de ses membres (Saint Gobain Isover et Cofely Deutschland GmbH)*

- M. Martin BORNHOLDT, président directeur général ;

- Thomas VOLKMER, directeur du développement commercial de Energy Services, Cofely Deutschland GmbH (GDF Suez) ;

- M. Kay SCHWEPPE, *Manager Public Affairs*, Saint Gobain Isover ;

- M. Constantin SCHELLER, DENEFF e.V.

- *Siemens*

- M. Daniel Sebastian MÜLLER, *Senior Director, Government Affairs* ;

- Mme Simone Barbara MITTERHUBER, *Senior Consultant, Government Affairs*.

- *Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) – Agence allemande de l'énergie*

- Mme Katharina BENSMANN, chef de projet de performance énergétique – efficacité des bâtiments.

- *Commission de l'éducation, de la recherche et de l'évaluation des répercussions technologique du Bundestag*

- Mme Patricia LIPS, présidente ;

- M. Andreas MEYER, chef de secrétariat PA 18, Commission de l'éducation, Évaluation de la recherche et de la technologie.

## ↳ AUTRICHE

- *Cree GmbH*

- M. Rainer STRAUCH, chef de projet ;

- Mme Christine BENZER, responsable de la promotion publique.

- *Bertsch Industrie*

- M. Carl Christian REDL, chef de projet ;

- Mme Hélène Redl BARRE, partenaire linguistique.

- *Cabinet d'architecture Baumschlager & Eberle*

- Pr Dietmar EBERLE, président ;

- Mme Anne SPEICHER, directrice générale du bureau de Paris.

- *Autres personnalités*

- Dr Helmut STEURER, directeur de la chambre de commerce du Vorarlberg ;
- Dr Magnus BRUNNER, député du Vorarlberg au Bundesrat d'Autriche ;
- M. Stefan DELACHER, consul honoraire de France à Bregenz ;
- M. Hans-Peter METZLER, professeur de physique, président des Bregenzer Festspiele.

↳ **FINLANDE**

- *Ambassade de France*

- M. Eric LEBEDEL, ambassadeur ;
- Mme Eve LUBIN, première secrétaire ;
- Mme Sandrine TESTAZ, attachée scientifique ;
- M. Georges DIENER, conseiller de coopération et d'action culturelle ;
- Mme Nadine FRAISSE-ECHSTEIN, directrice de la mission économique Ubifrance.

- *Ministère de l'environnement*

- M. Teppo LEHTINEN, *directeur de la construction* ;
- Mme Kirsi MARTINKAUPPI, responsable juridique du département de « L'environnement construit » ;
- Mme Meri PENSAMO, responsable juridique du département de « L'environnement construit » ;
- Mme Helena SÄTERI, DG ;
- M. Teppo LEHTINEN;
- M. Ismo TIAINEN.

- *VTT*

- M. Erkki LEPPÄVUORI, président ;
- Mme Satu HELYNEN SATU, vice-présidente du département des systèmes énergétiques intelligents ;

- Pr Miimu AIRAKSINEN, directeur de recherche au sein du département des systèmes énergétiques intelligents ;

- Mme Riikka HOLOPAINEN, directeur de recherche au sein du département des systèmes énergétiques intelligents ;

- Mme Eija Karita PUSKA, chercheuse dans le département de la sûreté nucléaire.

• *Fédération des Industries technologiques*

- M. Ilkka SALO, responsable du département des réseaux ;

- Mme Carina WIIK, conseillère pour la stratégie et la soutenabilité ;

- M. Ilari AHO, vice-président du département du climat intérieur chez Uponor ;

- M. Panu MUSTAKALLIO, spécialiste du climat intérieur chez Halton ;

- M. Peter SUNDELIN, chef de produit chez FläktWoods ;

- Mme Hanna JÄRVENPÄÄ, directrice générale de l'organisme de standardisation de la mécanique (METSTA).

• *SITRA*

- M. Jukka NOPONEN, chargé d'affaires ;

- Mme Tuula SJÖSTEDT.

• *Ville de Tampere*

- Mme Emmi OKSANEN, employée municipale ;

- Mme Elina SEPPÄNEN, employée municipale.

• *Université Aalto*

- Pr Pekka HEIKKINEN, professeur et architecte ;

- Dr. Yrsa CRONHJORT, chercheuse et architecte ;

- Dr. Matti KUITTINEN, chercheur.

• *Fédération finlandaise du bâtiment*

- M. Ari LLOMÄKI.

- *Parlement finlandais*

- 1) *Commission de l'environnement*

- Mme Anni SINNEMÄKI, Alliance verte ;
    - M Antti KAIKKONEN, Parti du centre ;
    - Mme Marja EKROOS, secrétaire ;
    - Mme Maria FAGERHOLM.

- 2) *Commission du futur*

- M. Oras TYNKKYNNEN, vice-président, député, Parti des Verts ;
    - M. Harri JASKARI, député, Parti de la Coalition nationale.

↳ **SUÈDE**

- *Parlement suédois (Riksdag)*

- M. Per WESTLUND, ancien vice-président de la société Skanska, membre de l'Académie royale des technologies, en charge d'un groupe de travail sur l'efficacité énergétique des bâtiments ;
  - M. Jan LINDHOLM, parlementaire, The Green Party, membre de la Commission des affaires civiles ;
  - M. Ola JOHANSSON, parlementaire, The Centre Party, membre de la Commission des affaires civiles ;
  - M. Kent PERSSON, parlementaire, The Left Party, membre de la Commission de l'industrie et du commerce.

- *Fédération suédoise des entreprises du bâtiment (Sveriges Syggindustrier)*

- Mme Maria BROGEN, expert en énergie ;

- *Cabinet Equator Stockholm*

- M. Yves CHANTEREAU, architecte.

- *Agence suédoise du bâtiment (Boverket)*

- Mme Sofia LINDEN, architecte, responsable du plan stratégique de rénovation du bâtiment.



