

Consultation

Bilan 2002

Qualité énergétique, environnementale et sanitaire :

préparer le Bâtiment à l'horizon 2010



Coordonné par :

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

En collaboration avec :



Plan Urbanisme Construction Architecture

Préparer le bâtiment à l'horizon 2010

Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)

J. COHEN-AKNINE, Direction du Bâtiment et des Energies Renouvelables

P. HERANT, M. CASAMASSIMA, Département Bâtiment et Collectivités

MOBILISER DURABLEMENT

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), associée au Plan Urbanisme, Construction et Architecture (PUCA), et en partenariat avec plusieurs organismes publics et privés, a lancé en 2002 la première session d'un appel à propositions national sur le thème "Préparer le bâtiment à l'horizon 2010".

Cet appel à propositions doit créer une dynamique de mobilisation de tous les acteurs pour préparer les solutions qui répondront à la sévèrisation programmée des exigences techniques, environnementales et sanitaires, et contribuer ainsi à atteindre les objectifs fixés à l'échelle nationale ou européenne.

Il s'inscrit dans la mise en œuvre du Plan National de Lutte Contre le Changement Climatique (PNLCC), présenté en Janvier 2000, qui prévoit de nombreuses mesures à mettre en œuvre dans le secteur du bâtiment d'ici à 2010, dont le relèvement régulier, tous les cinq ans, des exigences réglementaires énergétiques, le soutien aux matériaux, produits ou réalisations performants, le soutien au développement de la démarche à haute qualité environnementale, et l'amélioration énergétique du parc des bâtiments existants (opérations programmées d'amélioration thermique des bâtiments par exemple).

Il faut rappeler notamment que, en 2001, le secteur résidentiel et tertiaire est resté le premier secteur consommateur d'énergie finale en France avec 98,2 Mtep soit 46 % de la consommation totale. Les émissions de gaz à effet de serre correspondantes sont évaluées à 113 millions de tonnes de CO₂, soit environ 23 % des émissions totales.

Ce contexte de relèvement général des exigences de qualité, est doublé d'une attente forte de l'opinion publique en matière d'efficacité énergétique, environnementale et sanitaire.

Outre cette montée en puissance de la prise de conscience environnementale, le secteur de l'énergie est largement influencé par l'ouverture à la concurrence des marchés de l'électricité et du gaz.

L'ensemble de ces mutations donne un cadre nouveau pour la maîtrise de l'énergie et la protection de l'environnement dans le bâtiment et offre une opportunité réelle de dynamiser à nouveau ce secteur.

Face à ces enjeux, et pour répondre à ces attentes en mobilisant durablement, la première session de l'appel à proposition « Préparer le bâtiment à l'horizon 2010 » a été lancé en 2002 et sera renouvelé annuellement, ce jusqu'en 2005.

UNE COLLABORATION EFFICACE

L'ADEME et le PUCA ont souhaité associer à cet appel à propositions un réseau d'acteurs large, issus de l'ensemble des organismes concernés par la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie. Ce réseau a permis de travailler efficacement en étroite concertation, d'une part pour enrichir et préciser les orientations proposées, d'autre part pour assurer la diffusion et l'information auprès des professionnels.

Ainsi, le Comité de pilotage associe largement Pouvoirs Publics et filière professionnelle, avec onze entités représentées autour de l'ADEME et du PUCA.

Constitution du Comité de pilotage

ADEME	La Fédération Française du Bâtiment
PUCA	L'Union Nationale des Fédérations HLM
Ministère de la Recherche	L'Association des Industriels de matériaux et composants de construction
Ministère de l'Industrie	L'Association Technique Energie – Environnement
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement	La Fédération Française des Entreprises gestionnaires de Services Aux Equipements, à l'Energie et à l'Environnement
Le Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement (DGUHC)	La Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication
Centre Scientifique et technique du Bâtiment	

Par ailleurs, 55 experts ont été sollicités pour évaluer l'ensemble des propositions reçues, globalement réparties à part égale entre experts ADEME et experts externes. L'évaluation a donc largement reposé sur des avis mixtes entre ingénieurs ADEME et personnalités des secteurs socio - professionnels concernés.

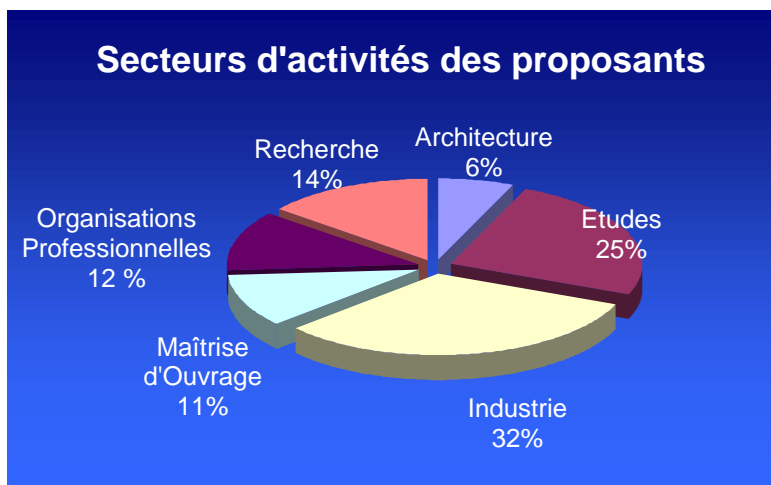
Ce souhait de collaboration et de prise en compte d'avis des acteurs du secteur s'est également traduite dans la composition du jury, lui-même très ouvert, puisque constitué pour l'essentiel de personnalités des organismes membres du Comité de pilotage, augmenté de représentants de la Confédération des artisans et petites entreprises du bâtiment (CAPEB), de l'Union nationale syndicale française des architectes (UNSA), et de l'ANVAR.

LA DYNAMIQUE EST INITIEE

Cette collaboration massive autour de la consultation « Préparer le bâtiment à l'horizon 2010 » a permis de créer la dynamique attendue, dynamique qui se traduit par un accueil très favorable de l'ensemble des acteurs, qui ont répondu massivement.

En effet, ce sont 188 dossiers, couvrant l'ensemble des secteurs qui ont été remis en mai dernier au secrétariat de la consultation 2002. Ces dossiers regroupent plus de 300 partenaires, et associent les laboratoires de recherche, les bureaux d'études et les architectes, les industriels, les maîtres d'ouvrage et les distributeurs d'énergie.

Outre le nombre et la variété des soumissionnaires, cet appel à propositions a également permis à l'ADEME d'identifier de nouveaux acteurs avec lesquels engager de nouvelles actions sur des problèmes spécifiques relevant de la maîtrise de l'énergie, la consommation de matières premières, la gestion des déchets, la limitation des nuisances sonores, etc.

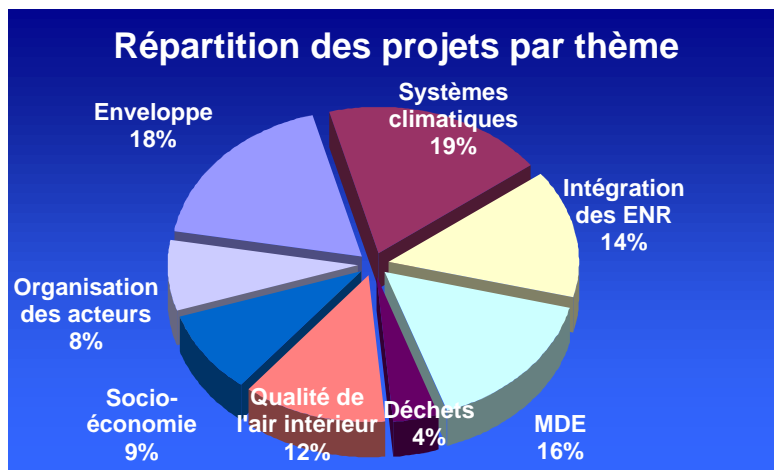


DES AVANCEES, DES LACUNES, DES QUESTIONS

La quantité et la qualité des dossiers confirme la nécessité de relancer annuellement la consultation, afin de prolonger l'effort et de répartir les moyens mis en œuvre sur quatre années (2002 à 2005).

En effet, si quarante dossiers ont été retenus et sept autres ont été invités à conduire une étude préalable pour approfondir leur intérêt ou leur faisabilité, le Jury a le sentiment que bien d'autres proposaient des sujets intéressants ou des approches nouvelles, qui méritent d'être explorés. Des orientations seront prises dans les prochains cahiers des charges pour permettre d'initier des actions sur l'ensemble des thématiques identifiées.

La liste des 47 dossiers retenus est consultable sur le site de l'ADEME.



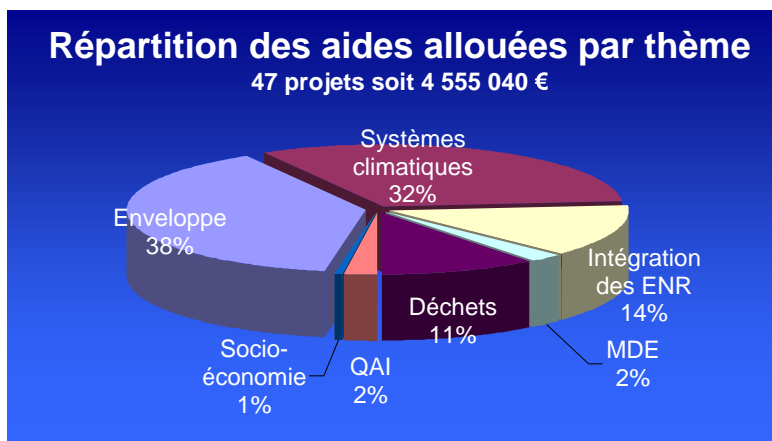
Pour la session 2002, les 47 dossiers couvrent largement l'enveloppe budgétaire prévue, avec un montant total d'aide prévisionnel (après

renégociation, sur la base des orientations du jury et du Comité de pilotage) de 4 555 040 Euros, pour un montant total de programme de recherche et développement de plus de 9 067 587 Euros.

Les dossiers retenus permettent de porter l'effort majoritairement sur trois des huit thèmes ⁽¹⁾ proposés dans le cahier des charges de la consultation :

- 👉 **Enveloppe**
- 👉 **Systèmes climatiques,**
- 👉 **Intégration des énergies renouvelables**

et dans une moindre mesure sur le thème **Déchets**.



(1) : Enveloppe des bâtiments, y compris composants et équipements à base de matériaux renouvelables / systèmes climatiques / intégration des énergies renouvelables / maîtrise de la demande d'électricité / déchets du bâtiment, y compris recyclage / qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments / sociologie et économie du bâtiment / organisation des acteurs du bâtiment.

L'ENVELOPPE

👉 Parmi les 80 propositions reçues sur ce thème, un ensemble particulièrement intéressant de dossiers a convergé sur le thème des **ponts thermiques**.

Les cinq projets retenus ⁽²⁾ permettent la constitution sur ce sujet d'un pôle regroupant la quasi totalité des familles de solutions techniques envisageables, offre la possibilité d'accompagner leur développement en évaluant systématiquement les solutions proposées au marché et leurs conditions de mise en oeuvre, et d'envisager les outils à mettre en place pour favoriser l'appropriation du sujet par les prescripteurs et les entreprises.

(2) : Rupteur thermique en façades maçonnées (BOUYGUES BÂTIMENT HABITAT) / Utilisation optimale d'un produit polyfonctionnel (rupture de pont thermique et parasismique) (SCHÖCK) / Solutions de corrections des ponts thermiques (EDF R&D) / Etude d'intégration du Foamglas pour traiter les ponts thermiques (TBC SARL) / Traitement des ponts thermiques : cas des murs maçonnés avec isolation par l'intérieur (POUGET INGÉNIEUR CONSEIL).

👉 **La perméabilité à l'air des façades** ⁽³⁾, second point majeur à régler pour améliorer l'efficacité énergétique de l'enveloppe, fait également l'objet de projets, le cas particulier des façades en bois devant être traité dans un grand projet regroupant l'ensemble des acteurs concernés (fusion de deux propositions sur le thème). A noter également une approche très innovante visant à obtenir une mesure "in situ" de la perméabilité à l'air directement à partir du caisson de ventilateur VMC. Cette étude, jugée intéressante dans son concept, mais très risquée techniquement, fait partie des dossiers non retenus en l'état, mais soutenus pour une étude de faisabilité.

(3) : Caractérisation thermique des structures bois (CTBA) / Amélioration des performances thermiques des constructions bois (isolation et étanchéité à l'air) (IRABOIS) / Valider par un ensemble de mesures sur sites, des principes de traitement de la perméabilité à l'air sur des bâtiments neufs en maçonnerie ou en béton (IT FFB) / Procédé de mesure de l'étanchéité à l'air des réseaux et des logements en habitat collectif à l'aide du caisson ventilateur de VMC (ALDES AERAULIQUE).

👉 Seront également traités d'autres aspects de l'enveloppe ⁽⁴⁾, tels que l'étude des potentialités de la **super isolation** à moyen terme, ou la **conception architecturale** globale des enveloppes et des bâtiments, pour réduire les déperditions énergétiques en optimisant l'utilisation des énergies gratuites ou de l'éclairage naturel.

(4) : Durabilité des panneaux super-isolants sous vide (ARCELOR) / Nouveaux composants actifs pour la gestion énergétique de l'enveloppe légère des bâtiments. Couplage matériaux à changement de phase / super isolation / apports solaires (CSTB GRENOBLE) / Détermination de l'impact des transferts de masse sur la performance thermique en oeuvre des composants d'enveloppe fortement isolés (EDF R&D) / Nouveau procédé de façade légère pour le bâtiment, traitant l'intégralité des parties opaques et vitrées (SAINT-GOBAIN COMITÉ BÂTIMENT) / Architecture bioclimatique et RT 2000 (POUGET INGÉNIEUR CONSEIL) / Isolation des bâtiments à ossature bois : définition d'un module d'enveloppe parieto-dynamique résultant de l'optimisation énergétique, thermique et acoustique. (LOCIE - GROUPE GCH - ESIGEC) / Murs solaires à isolation renforcée (ARMINES) / Optimisation de l'usage de conduits de lumière naturelle (E.N.T.P.E. (LASH) / Les Conduits de lumière (TBC SARL) / Quelles solutions pour les bâtiments tertiaires climatisés à moins de 100 kWh/m2/an ? (ARMINES) / Outil de diagnostic des potentialités environnementales des enveloppes dans le cadre d'un Opération d'amélioration thermique de l'habitat (OPATB) (LABORATOIRE CERMA).

👉 On peut noter, par contre, l'absence de projets relevant de la problématique "**matériaux et produits renouvelables**", thème qui devra certainement faire l'objet d'une attention particulière, dans un contexte de

normalisation des déclarations environnementales sur les produits de construction (norme XP-01 010) et de mise en place de référentiel public destiné aux prescripteurs (Groupe de travail INIES, sous l'égide de l'association HQE). Seul le bois est traité, au travers des systèmes constructifs spécifiques (cf perméabilité à l'air).

LES SYSTEMES CLIMATIQUES

Deux problématiques ressortent fortement de l'analyse des dossiers reçus, et feront l'objet de programmes d'études à l'issue de la sélection 2002 :

☞ **La ventilation des locaux** ⁽⁵⁾, abordée essentiellement du point de vue de **l'efficacité énergétique** et de **la fiabilité des systèmes** (en abordant notamment la question de leur maintenance), mais couplant quasi-systématiquement à ce volet énergétique la dimension **confort** et **qualité de l'air**. Pour ce dernier aspect, la question de l'adaptation des systèmes de ventilation aux besoins sanitaires réels est centrale.

(5) : Evaluation de l'efficacité des opérations d'hygiénisation des réseaux aérauliques (COSTIC) / Diagnostic des systèmes de ventilation (CETIAT) / Permanence du confort en bâtiment collectif neuf ou réhabilité en ventilation naturelle assistée. Prise en compte des aspects qualité d'air, thermique, acoustique et énergétique (ASTATO) / Mise en oeuvre et mesure de performance d'un système de ventilation hygro-réglable, en rénovation, avec assistance mécanique très basse pression (VTBP) (AERECO) / Définition et évaluation d'un système de ventilation innovant pour l'habitat (GAZ DE France) / Système de ventilation basse consommation destiné au collectif et au tertiaire (ALDES AÉRAULIQUE) / ClimAgora (confort climatique et ventilation des salles de classe, réunions, agoras (CARDONNEL INGÉNIERIE).

☞ Les systèmes de production de chaleur ou de froid ont fait l'objet de nombreuses propositions, dont 14 qui traitent du développement ou d'optimisation de **pompes à chaleur** ⁽⁶⁾. Le couplage de ces pompes à chaleur à des énergies renouvelables conduit à des projets "hybrides" plus ou moins complexes, et pose la question des conditions de mise en œuvre, aussi bien technique qu'économique, de fiabilisation et de rendements de tels systèmes (voir au paragraphe **Intégration des énergies renouvelables** les projets retenus).

(6) : DEGIPAC : Optimisation des performances énergétiques des pompes à chaleur de type air / eau par l'amélioration du système de dégivrage (CIAT) / Méthodes d'essais des pompes à chaleur de type sol eau (CETIAT).

☞ Il est intéressant de noter à ce stade que **l'acoustique**, que le cahier des charges de la consultation proposait de traiter prioritairement du point de vue de l'enveloppe des bâtiments (isolation des bruits extérieurs) n'a fait l'objet que de très peu de propositions spécifiques (deux dossiers sont retenus ⁽⁷⁾, dont un au titre d'étude de faisabilité). Par contre, la dimension acoustique est plus souvent abordée dans le cadre de la limitation des nuisances sonores des systèmes énergétiques, notamment pour la ventilation ou la climatisation.

(7) : Optimisation des constructions en béton cellulaire (isolation acoustique des enveloppes et compatibilité thermique et acoustique) (YTONG) / Isolation acoustique des enveloppes : optimisation acoustique des menuiseries en bois équipées d'entrées d'air et prise en compte du vieillissement des joints (CTBA)

☞ Le thème de la **gestion de l'énergie** ⁽⁸⁾ a fait l'objet d'une faible mobilisation (6 projets). Elle s'explique peut-être par un enjeu plus modeste en termes d'économies d'énergies. Cependant, les outils de gestion comme la télégestion, et la Gestion Technique de Bâtiment, présentent un atout majeur pour la détection et l'analyse de gisements d'économie ainsi qu'un moyen intéressant de rendre « visibles » les consommations d'énergie comme les économies (garantie de performance). La question de l'innovation dans ce domaine, et peut-être plus encore de la diffusion et de l'appropriation des techniques par les acteurs, sera certainement à reposer. Par ailleurs, la notion de gestion et de contrôle des performances énergétiques des systèmes au cours du temps, selon des démarches anglo-saxonnes de type "commissioning", se développent en France, et fait l'objet d'un des projets retenus.

(8) : Gestionnaire d'énergie auto-configurable pour l'habitat (EDF R&D) / Implantation et test de méthodes de retro et de continuous commissioning - Mode de valorisation des prestations de garanties des performances énergétiques (ELYO CYLERGIE).

INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

Cet appel à propositions a fait émerger de 63 projets particulièrement intéressants, dont six (sept en comptant le projet "mur solaire", présenté au paragraphe enveloppe) ont pu être retenus ⁽⁹⁾, qui portent sur des techniques et des produits permettant l'intégration de composants passifs ou actifs dans l'enveloppe des bâtiments, sur le couplage énergie renouvelable – pompe à chaleur, ou enfin sur les règles et les méthodes de calcul qui restent à développer en liaison avec la réglementation thermique.

(9) : Etude du couplage d'une pompe à chaleur géothermale avec des capteurs solaires pour le chauffage et production d'eau chaude sanitaire : procédé GEOSOL(LOCIÉ - GROUPE GCH – ESIGEC) / Mur rideau et verrière photovoltaïque standards participant au confort thermique dans le bâtiment (APEX BP SOLAR) / Optimisation d'une micro pompe à chaleur à absorption-diffusion avec capteur géothermique vertical (CSTB) / Intégration à grande échelle du photovoltaïque en toiture : caractérisation des contraintes, modélisation, gestion et exploitation des apports thermiques, définition d'un complexe de verrière à structure bois (SOLARTE) / Assistant RT2000 pour les énergies renouvelables(BBS SLAMA) / Télé contrôleur Internet Solaire Intégré "TISI" (TECSOL S.A).

DECHETS DU BATIMENT

Le thème des **déchets** ⁽¹⁰⁾ a fait l'objet d'une dizaine de propositions. Par contre, il a donné lieu à des approches particulièrement intéressantes tant au niveau de l'intégration de matériaux recyclés dans les produits, notamment d'enveloppe, que concernant les réflexions sur le recyclage des matériaux utilisés dans les bâtiments (gros œuvre mais également second œuvre comme l'installation électrique). Deux projets vont permettre par ailleurs d'aborder des questions liées à l'organisation de la filière, avec d'une part une approche logistique du tri à la source, d'autre part la mise en place de zones de stockage intermédiaire en zone rurale.

(10) : Logistique globale au service du tri à la source des déchets de chantier (CAMPENON BERNARD CONSTRUCTION) / Les zone de stockage intermédiaire des déchets du BTP en zone rurale - Analyse fonctionnelle et définition du produit / développement et validation d'un pilote. (COSTIC) / Incorporation de matières premières secondaires dans les matériaux de construction : cas d'application (CSTB) / Etude de faisabilité de la valorisation des déchets de chantier comportant des produits de terre cuite (CENTRE TECHNIQUE DES TUILES ET BRIQUES) / Flexibilité de l'installation électrique et VDI, réutilisabilité ou recyclabilité des composants (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES).

LES AUTRES THEMES : UN CIBLAGE PLUS PRECIS A TROUVER

En ce qui concerne le thème de la **Maîtrise de la demande d'électricité** ⁽¹¹⁾, la consultation a confirmé sa transversalité : la MDE est un objectif sous-jacent dans de nombreuses propositions reçues. Mais de l'avis unanime des experts et acteurs associés aux différentes phases de cette consultation, il mériterait très certainement que plus de projets MDE spécifiques émergent pour identifier et approfondir l'ensemble des problématiques qui peuvent présenter des gisements d'économies potentiels très importants. Une focalisation plus importante sur ce thème, et une meilleure définition des attentes, sera à étudier pour les prochaines sessions de "Bâtiments 2010".

(11) : Optimisation des canalisations électriques et des armoires de distribution (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES) / Opération Pilote avant promotion nationale des écrans TFT en remplacement des écrans CRT (TECSIS).

De même, il est apparu que l'offre **d'études à caractère socio-économique** n'a pas réussi à convaincre qu'elle pouvait permettre d'approfondir les connaissances actuelles des attentes et des critères d'acceptation des techniques énergétiques, des enjeux, etc., ou n'a pas trouvé sa place dans une consultation qui reste majoritairement ciblée sur des approches techniques. Il ressort que seulement 5 de propositions de ce type ont été déposées, et un seul projet retenu en final. ⁽¹²⁾

Pourtant, d'un autre côté, l'appel d'offres a fait émerger une offre foisonnante **d'outils et de méthodes destinées aux professionnels** (92 propositions), qu'il s'agisse de logiciels, de guides, de sites, ..., qui n'ont pour la plupart pas été retenus par le jury, en raison de la relative méconnaissance de la demande globale, des besoins et attentes des professionnels, et de la difficulté de maîtriser la diffusion ou la valorisation de ces outils. De fait, il était difficile d'estimer l'impact de leur utilisation pour la maîtrise de l'énergie et la protection de l'environnement.

(12) : Comprendre les effets des interactions entre demandes et offres dans le développement de la qualité énergétique, environnementale et sanitaire des logements (CERFISE).

ET LA SUITE

L'ADEME et le PUCA ont mis en place, au travers de l'appel à propositions "Préparer le Bâtiment à l'horizon 2010" un outil de relance de l'innovation appliquée au secteur du Bâtiment. Cet outil, conçu en étroite collaboration avec les professionnels du secteur, a rencontré un écho très fort auprès des acteurs de l'offre en matière d'innovation, aussi bien chercheurs qu'industriels, architectes, bureau d'études, ... Cette offre apparaît, dès la première année, très importante, aussi bien en quantité qu'en qualité.

L'objectif de soutien de l'effort sur quatre ans, dans une logique de pérennisation de l'innovation et de ses acquis, est confirmé par les résultats de la session 2002.

D'une part, l'offre qui s'est matérialisée au travers des 188 dossiers reçus, a conduit l'ADEME et le PUCA, en concertation avec les partenaires associés à l'évaluation et à la sélection, à soutenir 47 projets. La qualité générale des propositions, soulignée par les intervenants, aurait pu conduire, hors contrainte de moyens, au lancement de près du double de projets. Une grande part de ces projets pourront donc se retrouver à l'occasion des prochaines sessions.

D'autre part, comme cela a été explicité plus haut, la reconduction prévue doit permettre, certes, un étalement dans le temps des aides mises en œuvre, mais également une orientation progressive du cahier des charges de la consultation. Les premières analyses montrent que, sur les trois consultations à venir, certains thèmes devront faire l'objet d'une attention particulière, et nécessiteront certainement une reformulation de la demande, une focalisation en matière de livrables attendus. On peut re-citer, pour mémoire, la qualité de l'air, l'acoustique, et la MDE, qui sont cités comme cibles à atteindre dans nombre de propositions, mais font l'objet de peu de démarches spécifiques. On notera également le problème de l'émergence et de la qualification des produits et équipements à base de matériaux renouvelables, peu traité en 2002, bien qu'étant une préoccupation relativement importante à l'heure de la généralisation des démarches se revendiquant de la Haute Qualité Environnementale. Citons enfin toute la problématique de connaissance des jeux d'acteurs, de leurs attentes, leurs motivations, leurs ressorts, autant d'informations nécessaires à chacun pour assurer qu'une innovation rencontre les conditions de son acceptation par le milieu professionnel ou les utilisateurs.