

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

X V ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Commission d'enquête sur l'évaluation des politiques publiques de santé environnementale

– Audition, ouverte à la presse, de M. Hervé Charrue, directeur général adjoint en charge de la recherche, et de Mme Séverine Kirchner, directrice santé et confort du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)..... 2

Jeudi

22 octobre 2020

Séance de 10 heures 30

Compte rendu n° 30

SESSION ORDINAIRE DE 2020-2021

**Présidence de
Mme *Élisabeth Toutut-
Picard*,
présidente**



L'audition débute à 10 h 40.

Mme la présidente Elisabeth Toutut-Picard. Nous recevons, en deuxième audition de cette journée, M. Hervé Charrue, directeur général adjoint chargé de la recherche au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), et Mme Séverine Kirchner, directrice santé et confort du CSTB.

Le CSTB est un établissement public à caractère industriel et commercial qui a pour mission d'accompagner les recherches scientifiques et techniques en lien avec la préparation ou la mise en œuvre des politiques publiques en matière de construction et d'habitat. Nous vous auditionnons aujourd'hui afin de comprendre comment vos activités sont affectées par les préoccupations de santé et de bien-être des habitants, la maîtrise des risques, notamment ceux relatifs au changement climatique, et la performance environnementale.

(M. Hervé Charrue et Mme Séverine Kirchner prêtent successivement serment.)

M. Hervé Charrue, directeur général adjoint du Centre scientifique et technique du bâtiment. Le secteur de la construction est connu pour ses enjeux énergétiques, représentant plus de 40 % de la consommation énergétique et plus de 25 % des émissions de gaz à effet de serre en France. Le taux de renouvellement du bâtiment est relativement faible, avec 1 % de constructions neuves par an, et la rénovation du parc existant soulève plusieurs problématiques en termes d'usages, de sécurité et de bien-être des habitants. Le bâtiment est donc au cœur des problématiques énergétiques et sanitaires. Il a été dès le XIX^e siècle un objet de problématiques sanitaires, le bâtiment ayant une vocation de sécurité, de protection et de confort.

Le CSTB a été créé afin de développer la recherche pour accompagner la construction au sens large, au-delà des enjeux environnementaux. Il a été structuré en 1948, à l'occasion de la reconstruction du pays, dans une logique économique et sociale visant à loger le plus grand nombre, mais aussi dans une logique de sécurité et de stabilité des bâtiments. Dans les années 1950 sont apparues les problématiques hygiéniques, après les dérives observées à la sortie de la guerre. Ensuite, le choc pétrolier a porté sur le devant de la scène les problématiques énergétiques et environnementales. Enfin, les enjeux numériques, que ce soit la modélisation ou l'analyse de données, ont gagné le secteur de la construction depuis les années 2000, lui apportant un regain d'activité. Ces cinq sujets structurent l'action du CSTB autour des risques, de l'usage économique, de la santé et du confort, de l'énergie et de l'environnement, et du numérique.

La santé est une composante de toutes les problématiques que nous traitons, mais le plus important est l'interopération de ces problématiques, qui n'est pas toujours évidente. Par exemple, nous savons désormais qu'il existe un lien entre la nature du matériau de construction et la santé humaine, comme l'a montré la question de l'amiante. De même, la localisation de certains bâtiments sur des zones riches en radon a un impact sur la santé des habitants. De même aussi, les choix qui sont réalisés en faveur des économies d'énergie sont parfois faits au détriment de la santé et du confort.

La force du CSTB est d'apporter une réponse globale afin d'éclairer chaque problématique auprès des acteurs publics ou des acteurs socio-économiques, avec une analyse des solutions pouvant être mises en œuvre. En effet, il est possible de mettre en place des solutions performantes en termes énergétiques et environnementaux, mais les impacts

sanitaires doivent également être maîtrisés, voire être considérés au premier chef. Par exemple, l'isolation thermique d'un bâtiment ancien par l'extérieur fait réémerger la nuisance sonore intérieure ou les bruits de voisinage, qui jouent sur la santé. Or la nuisance sonore est considérée comme la principale nuisance par les Français, bien avant la pollution de l'air intérieur que nous respirons.

L'approche du CSTB est donc anthropocentrée, focalisée sur l'humain, car nous passons la majeure partie de notre temps dans un bâtiment. Elle est aussi globale, afin d'étudier les interactions entre les différentes problématiques, et surtout adaptative, car elle prend en compte les évolutions de la société. Aujourd'hui, les habitants veulent un grand confort et de la nature en ville. Le vieillissement de la population, et on s'en rend compte de plus en plus depuis le début des années 2000, a aussi une incidence sur la construction, comme en a attesté la canicule meurtrière de 2003. La multiplication des épisodes caniculaires remet en cause l'isolation thermique des bâtiments anciens.

Nous devons donc maintenant apporter des réponses en matière de performance énergétique, de confort, et de santé, cela dans une logique qui prend en compte tout le cycle de vie du bâtiment, de sa construction à sa fin de vie. Le bâtiment connaît des évolutions au cours de sa vie, à travers des rénovations et des réaménagements, des changements d'affectations entre le tertiaire et le logement. La logique du CSTB est d'accompagner le bâtiment dans son évolution, au fil des événements de sa vie, mais aussi au fil de l'évolution de la réglementation. En effet, la réglementation évolue au gré de l'avancée de nos connaissances, qui ont nettement avancé sur les impacts sanitaires de certains composants et procédés chimiques.

Ainsi, le CSTB approche le bâtiment dans une vision systémique complexe, allant du matériau au bâtiment final, et en tenant compte de ses interactions avec ses usagers en matière d'exposition atmosphérique, de nuisance sonore, d'éclairage et de confort. Ensuite, il convient d'intégrer le bâtiment dans son environnement proche – son quartier – et plus lointain, à l'échelle urbaine. Ainsi, nous tenons compte des questions météorologiques et des champs électromagnétiques. Par exemple, la présence d'une antenne électromagnétique à 200 mètres émet un rayonnement sur le bâtiment qui traverse les parois et atteint plus ou moins les usagers selon la nature des composants. Ces derniers ont beaucoup évolué depuis les années 1950, notamment du fait des outils numériques dont les logements sont aujourd'hui équipés, voire suréquipés.

Notre logique est donc multi-échelle, et va du composant au bâtiment. Le bâtiment est lui-même un composant d'un système plus complexe, la structure urbaine, essentielle pour comprendre ce qui se passe sur et dans le bâtiment, que ce soit en aéraulique, en physique-chimie de l'air, en acoustique, ou en rayonnement électromagnétique. Tous ces sujets ont un impact sur les perceptions conscientes de l'utilisateur, celles du confort, mais aussi sur les perceptions qui, bien que non conscientes, peuvent conduire à des pathologies chroniques.

De ce fait, l'approche du CSTB est multidisciplinaire, puisque nous parlons de matériau, de composants chimiques des matériaux, d'équipements tels que la ventilation, des émissions des matériaux dans l'air, sans compter la pollution extérieure qui entre à l'intérieur, et des ondes électromagnétiques. La problématique de l'air est à la fois physique, chimique, aéraulique, thermique, électromagnétique et lumineuse. Par conséquent, nous sommes dans l'obligation de faire interopérer tous ces éléments pour évaluer le niveau d'exposition des habitants. Par exemple, des matériaux en bois aggloméré avec de la résine phénolique ou formo-phénolique, qui rejettent des composés actifs, affectent la qualité de l'air et donc la

santé des habitants. Cette pollution au phénol ou au formol peut ensuite être accélérée par l'exposition au rayonnement solaire ou le manque de ventilation, ce qui engendre une réaction cyclonique.

Je vous donne un exemple qui illustre bien les problématiques du secteur. Imaginons une barre d'immeubles proche du périphérique, une construction ancienne à partir de matériaux contenant potentiellement de l'amiante et du plomb. Elle est soumise à l'extérieur à des émissions acoustiques et polluantes, et elle se trouve dans une configuration urbaine aérodynamique qui organise la circulation de l'air autour d'elle. Pour la rénover, il faudra d'abord qualifier les expositions auxquelles est soumis le bâtiment, telle qu'une antenne électromagnétique à 500 mètres. Il faudra pour cela se référer à la méthode de caractérisation de la performance énergétique des bâtiments telle qu'elle est appliquée aujourd'hui. Le but est de rénover les passoires thermiques de façon à assurer le confort et la santé des occupants. Dès lors, nous sommes amenés à reconsidérer tous les composants du bâtiment et à en caractériser les nuisances, chimiques, thermiques et acoustiques. Par exemple, les éclairages LED basse consommation présentent un intérêt énergétique, mais leur forte concentration lumineuse suscite de la fatigue visuelle. Le rayonnement bleu peut même avoir un impact sur la rétine sur le long terme.

Par conséquent, il est nécessaire d'objectiver tous les choix de composants quant à leur impact sur les usagers. L'approche systémique, tout en répondant à la commande concernant la performance énergétique du bâtiment, nous aide à trouver le meilleur compromis pour garantir la sécurité sanitaire. Or la principale difficulté est de relier l'ensemble des décisions. Il suffit par exemple de changer les ouvertures pour effectuer la rénovation acoustique d'un bâtiment, la masse des murs étant suffisante pour filtrer le bruit, mais si les ouvertures sont d'ancienne génération, le bâtiment sera une passoire thermique. De fait, une rénovation thermique du bâtiment doit être effectuée pour l'optimiser dans son ensemble : en même temps son acoustique, sa performance énergétique et son confort.

Cet exemple montre bien l'interdépendance des problématiques et des disciplines scientifiques, ce pour quoi nous concluons des partenariats de haut niveau avec les acteurs scientifiques de la microbiologie, comme l'Institut Pasteur et le Centre national de la recherche scientifique, et des sciences sociales. Ces partenariats nous aident à caractériser les expositions physiques et chimiques, mais aussi la perception des usagers, qui remarquent davantage le bruit que la mauvaise qualité de l'air intérieur. Mme Kirchner vous présentera ultérieurement l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI), que nous avons créé en 2001, après un long chemin de recherche démarré en 1995.

En effet, jusqu'aux années 1990, la pollution intérieure n'était pas un sujet perçu par les usagers, ni par les pouvoirs publics. Aujourd'hui, nous savons qu'il s'agit d'un sujet majeur, puisque l'air concentre tous les rejets chimiques des composants du bâtiment, ainsi que ceux qui sont issus de la vie extérieure. Le CSTB intègre ce sujet à une vision systémique qui permet d'accompagner les décisions publiques sur la pollution de l'air et de l'eau et sur le rayonnement électromagnétique, de contribuer sur ces sujets à l'élaboration des réglementations, et d'objectiver l'interdépendance des problématiques dans le but de préserver la santé.

En France, comme du reste dans le reste de l'Europe, les sujets de santé ont longtemps fait l'objet d'une approche plus curative que préventive. Or cette approche coûte énormément à notre pays, environ 19 milliards d'euros chaque année. Certes, les investissements de prévention sont chers, mais ils s'avèrent plus efficaces et moins coûteux sur le long terme.

En ce qui concerne les problématiques sanitaires actuelles, nous avons travaillé dans les années 2010, à la suite de l'épidémie de SRAS et de la grippe H1N1, sur la transmissibilité des viroses au sein des bâtiments, par les particules élémentaires ou par l'organisation spatiale du bâtiment. Nous avons alors découvert qu'il était possible d'abaisser la charge virale contenue dans l'air grâce au recyclage hygrothermique, qui augmente l'humidité et la température pendant un certain temps. Cette découverte est intéressante pour la gestion des bâtiments tertiaires et scolaires, et nous a particulièrement servi dans la période actuelle. Dans les situations précédentes, puisque la létalité du virus n'était pas avérée et que l'impact économique était faible, nous n'avions pas considéré ce sujet comme une priorité de recherche. Cependant, la pandémie actuelle nous oblige à nous réinterroger sur la prévention et la caractérisation des problématiques virales.

Toutefois, de nombreux acteurs de la communauté scientifique ont encore une vision hésitante de la situation sanitaire. Nous en apprenons tous les jours et il reste beaucoup à faire. Nous devons toutefois commencer à prévoir des actions de prévention pour ne pas revivre la même situation en cas de nouvelle pandémie dans les dix prochaines années. Nous devons tirer les leçons de cette pandémie, alors que le SRAS et le H1N1 n'avaient pas modifié nos comportements ni les systèmes de prévention. Par exemple, les dispositifs actuels de ventilation des bâtiments ne comprennent pas de système spécifique de filtration des expositions virales. Ce sujet est à la fois complexe et énergivore, et implique de nombreux choix à faire pour l'optimiser.

Un autre sujet d'actualité est celui des canicules, qui révèlent une problématique d'exposition des personnes âgées, ou même de personnes en bonne santé mais pouvant développer des pathologies dans des conditions critiques d'exposition. Il convient par conséquent d'apporter des réponses pour la gestion de l'air et de l'humidité au sein des bâtiments. Le continuum du confort à une température de 18° C entre les différents lieux de vie, de travail et de transport, pratiqué depuis longtemps aux États-Unis, est une erreur qui pourtant se trouve de plus en plus en France. Or l'objectif doit être de rénover le parc en visant le confort thermique en hiver comme en été, tout en réduisant la consommation énergétique et sans recourir à la climatisation.

Il est relativement facile de gérer le bâtiment dès lors que l'on sait comment le faire. Par exemple, la ventilation nocturne est une action efficace mais souvent inconnue des occupants, alors qu'elle permet d'évacuer les calories accumulées durant la journée et ainsi de baisser la température. La différence entre la température intérieure et extérieure importe plus que la température intérieure elle-même. Ainsi, une température intérieure de 25° C est confortable quand il fait 35° C dehors, même si, dans la durée, elle entraîne des modifications physiologiques inconfortables. En d'autres termes, l'éducation joue un rôle majeur dans la politique sanitaire, comme c'est déjà le cas en matière d'environnement.

Par ailleurs, la connaissance des problématiques sanitaires s'appuie évidemment sur un panel de données diversifiées, qui ont cependant un niveau insatisfaisant de traçabilité. Actuellement, il n'existe pas de base de référence sur l'état du parc des bâtiments, contrairement à l'état des voitures recensé lors du contrôle technique. Or, puisque les matériaux et les équipements en ventilation, en eau froide et en eau chaude, ont une incidence évidente sur la santé, la collecte des données est nécessaire à la communauté scientifique pour qualifier les composants et orienter les décisions des pouvoirs publics, en se fondant uniquement sur une approche scientifique et non empirique. Cette problématique ne concerne pas seulement le bâtiment et la santé. Elle nécessite de développer une vision centrée autour

d'une logique de valeur ajoutée, partagée par les communautés scientifiques. Sinon, nous aurons des expressions d'experts isolés qui conduisent parfois à des errements.

Enfin, à propos du changement climatique, au-delà des phénomènes de canicule, nous devons considérer l'évolution des systèmes et des échanges. Le changement climatique a, entre autres, conduit à la progression de vecteurs invasifs des régions tropicales vers l'Europe, jusqu'en région parisienne, de la même façon que les échanges économiques mondialisés ont conduit à des déplacements de biotopes et parasites qui affectent notre santé. La visibilité sur ces risques est encore faible pour le moment. Les modélisations du réchauffement climatique essaient de prédire quels biotopes seront les plus invasifs à l'avenir. Ces vecteurs auront un impact évident sur la renaturation de la ville, de par les parasites qu'ils transportent, et pourront provoquer de nouvelles problématiques comme des moisissures sur le bois dans les bâtiments neufs ou de nouvelles maladies.

Mme Séverine Kirchner, directrice santé et confort du Centre scientifique et technique du bâtiment. Le bâtiment est déterminant dans la santé car il est notre environnement le plus proche. En effet, l'environnement intérieur représente 80 % de l'exposome humain, sans compter l'alimentation. La quasi-totalité de la population est exposée aux produits chimiques issus des matériaux de construction. Cependant, cet enjeu de santé publique était peu connu jusque dans les années 1990. À court terme, l'exposition peut provoquer des céphalées, des nausées, des irritations, voire des intoxications sévères comme celle au monoxyde de carbone ou le syndrome des bâtiments malsains, d'origine multifactorielle. Sur le long terme, la pollution de l'air intérieur peut engendrer des pathologies respiratoires, cardio-vasculaires, neurologiques, et des cancers, ce qui représente un coût élevé pour l'État. La lutte contre les nuisances sonores représente en Europe un budget de 57 milliards d'euros par an. Dans le cadre d'un travail mené par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), nous avons estimé le coût lié à la pollution intérieure à 19 milliards d'euros par an, pour seulement six substances, avec 28 000 cas de pathologie déclarés chaque année.

Cependant, le bâtiment et son environnement évoluent sans cesse. Certaines substances sont mesurées car nous savons le faire, mais d'autres non. Certaines substances de substitution ne sont pas optimales et méritent d'être suivies, tandis que des substances anciennes, telles que l'amiante, reviennent en tête des préoccupations sociétales. Il est donc nécessaire d'effectuer une veille sur les évolutions du secteur.

La perception des risques par la population est une autre problématique importante : à l'intérieur, on se sent à l'abri. C'est la fonction première d'un bâtiment, qui nous protège des intempéries, nous permet de soulager nos besoins physiologiques, et donc préserve théoriquement notre santé. Cependant, il existe dans la population un fossé entre la perception de l'importance d'un facteur de risque et la connaissance de ses impacts. Par exemple, le radon, un gaz radioactif naturel qui provient du sol, peut provoquer le cancer du poumon. Ce risque est connu et nous savons le gérer, mais les usagers ne le connaissent pas et ne le perçoivent pas comme dangereux. À l'inverse, les radiofréquences inquiètent davantage la population alors que leur impact sur la santé n'est pas avéré, ou du moins minime. En outre, les risques évoluent dans le temps, à l'exemple des virus respiratoires qui reviennent aujourd'hui sur le devant de la scène.

Nous avons participé en 2001 à la création de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur, alors que l'enjeu de la santé environnementale avait une importance croissante en

France, après la crise de l'amiante et l'affaire du sang contaminé. Les citoyens avaient alors perdu confiance dans les pouvoirs publics. À cette époque, la question de la pollution de l'air intérieur était peu connue en France, mais plus présente en Europe du Nord et aux États-Unis où les bâtiments étaient mieux isolés.

Cet observatoire a été créé avec les ministères chargés de la santé, du logement et de l'environnement, et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Le CSTB en est devenu l'opérateur, et sa présidente depuis sa création est Mme Andrée Buchmann. Les financements sont uniquement publics, pour éviter tout conflit d'intérêts.

L'observatoire avait pour mission initiale d'améliorer la connaissance sur la qualité de l'air intérieur, car nous sommes partis du constat que nous n'avions aucune connaissance de ce milieu dans lequel nous passons 80 % de notre temps. Nous n'avions aucune donnée sur l'état du parc urbain, et nous ne connaissions pas les risques d'exposition ni les leviers d'action de prévention. L'objectif était donc de déterminer les risques auxquels sont exposées les populations dans les différents bâtiments – logements, écoles, bureaux, lieux de loisirs, établissements sociaux et médico-sociaux – et d'identifier la source des risques, que ce soient les matériaux, l'environnement extérieur ou l'activité humaine. En effet, les habitants sont à la fois acteurs et victimes de leur environnement.

Cet observatoire a mis en avant le sujet de la pollution intérieure en France, en montrant qu'il y avait une pollution multiple (physique, chimique et microbiologique) dans presque tous les bâtiments, même si nous constatons de fortes inégalités entre les bâtiments. Néanmoins, la pollution intérieure est souvent multiple et spécifique, plus concentrée qu'à l'extérieur. Nous pouvons y trouver des traces de moisissures, de perturbateurs endocriniens, ou encore de pesticides. Techniquement, les débits de ventilation ne sont pas toujours respectés. Nous constatons à cet égard des taux de confinement très élevés dans les écoles.

Aujourd'hui, la base de données de l'observatoire est largement utilisée, notamment par les agences de sécurité sanitaire. L'observatoire mobilise également un large réseau d'experts scientifiques et techniques, afin de confronter les données, d'identifier les leviers d'actions et de faire avancer la connaissance sur ces sujets. Par exemple, l'observatoire étudie la question du renouvellement de l'air dans les écoles, qui disposent de peu de systèmes de ventilation, ou encore les facteurs en cause dans la pollution des logements. Nous avons notamment étudié les effets de la rénovation thermique des bâtiments sur la qualité de l'air intérieur. S'il existe des effets positifs, comme la baisse du taux de monoxyde de carbone et du taux de particules, et l'amélioration du confort thermique en hiver, nous remarquons à l'inverse une hausse du taux de radon, un développement des moisissures et une dégradation du confort thermique d'été. Ce dernier sujet devient prépondérant alors que la fréquence des canicules s'accélère. Il convient alors de rendre le bâtiment plus résilient et plus résistant aux variations de climat.

En conclusion, le sujet est vaste et le bâtiment évolue sans cesse. Nous devons donc être toujours en veille de nouvelles solutions, qui sont souvent des compromis entre l'efficacité énergétique, le réemploi des matériaux, la frugalité des ressources et l'accompagnement de la population vieillissante. Toutes ces dimensions doivent être prises en compte pour construire des bâtiments accueillants et favorables à la santé.

Mme la présidente Elisabeth Toutut-Picard. Merci pour cette longue présentation qui répond d'emblée à plusieurs questions que je souhaitais vous poser. Il est très intéressant de présenter les bâtiments comme des boîtes vivantes, en interaction avec leurs occupants. Vous

avez beaucoup insisté sur le fait que nous passions 80 % de notre temps à l'intérieur d'un bâtiment. Je souhaiterais quelques précisions sur le bilan de l'état du bâti en France.

Nous constatons une réelle mobilisation scientifique autour de ces problématiques, et des professionnels pluridisciplinaires réfléchissent aujourd'hui au bâtiment idéal, d'après l'état de nos connaissances. Par conséquent, je m'interroge sur l'écart entre l'objectif idéal de rénovation et l'état du parc actuel. Quel est votre plan de charge ? Comment envisagez-vous l'avenir de vos interventions ? Vos constats sont très intéressants sur les pratiques idéales en matière de rénovation, mais quelles sont vos possibilités d'action ? Quelles sont vos ressources pour porter une telle stratégie ? Quels sont vos objectifs concrets et vos indicateurs ? Avez-vous déjà fixé une échéance pour arriver à un pourcentage significatif de rénovation de qualité des bâtiments ?

M. Hervé Charrue. La connaissance du parc est en effet une question cruciale, mais celle-ci est encore faible du fait qu'il est impossible de généraliser. Chaque bâtiment est considéré comme une construction unique, un prototype, contrairement aux véhicules, fabriqués par millions.

Pour ce qui est de la problématique énergétique, nous avons effectivement des indicateurs pour évaluer la performance énergétique, des passoires thermiques jusqu'aux nouveaux bâtiments conçus pour être très performants dans ce domaine. Dans le neuf, la performance énergétique est associée au confort thermique et acoustique et à la qualité de l'air, mais dans l'ancien, cette association est beaucoup plus compliquée. La rénovation est limitée par le besoin de financement important et l'absence de ressources de production, car les enjeux nouveaux du bâtiment consomment l'essentiel de la main-d'œuvre. De plus, ce secteur n'est plus très attractif auprès des jeunes, en formation courte comme en formation longue. Certes, quelques jeunes ingénieurs s'orientent vers la rénovation thermique et la performance environnementale, mais ce ne sont pas eux qui construisent les bâtiments. Par conséquent, nous arrivons à une situation où nous avons bien identifié les besoins techniques, mais où nous manquons de moyens humains pour les réaliser.

Le CSTB a d'ailleurs une autre mission qui est l'évaluation des innovations et l'accompagnement des acteurs industriels dans la qualification de la performance de leurs innovations une fois intégrées aux bâtiments. Nous adressons ainsi diverses problématiques, non seulement le confort thermique, mais aussi l'étanchéité des toitures avant la pose de panneaux solaires par exemple. Enfin, nous avons une mission de formation des acteurs, c'est-à-dire de transfert de connaissances à destination des professionnels, concernant la qualité et les règles de l'art pour la mise en œuvre des produits.

Dans les années 2010, la rénovation énergétique d'un bâtiment coûtait entre 350 et 450 euros le mètre carré pour une maison individuelle. Aujourd'hui, compte tenu de la problématique du confort d'été, du fait de la fréquence des canicules, et des nouvelles préoccupations sur l'impact des particules fines, par suite de la crise du diesel, le prix a fortement augmenté, et la rénovation devient coûteuse. De plus, il faut trouver les ressources humaines pour la réaliser. Le secteur est en effet très morcelé et peu industrialisé, hormis pour les grands groupes intervenant pour le secteur tertiaire ou les logements collectifs. Dans le domaine de la rénovation de l'habitat, il s'agit surtout de petites entreprises qui manquent de moyens pour innover, mettre en œuvre de nouvelles technologies plus performantes et des phases d'industrialisation de la production hors site. De ce fait, nous connaissons les solutions, mais nous manquons de financements et de ressources de production.

Par ailleurs, sans faire offense aux fédérations professionnelles, tout le monde y va de son expérience personnelle sur la qualité de la rénovation ou de la construction. Cependant, entre les maquettes numériques où tout est parfait et la réalité, nous avons des difficultés à mesurer la performance réelle du bâtiment. Un nouvel indicateur doit être mis en place pour suivre et mesurer la performance sur tous les champs qui ont fait l'objet d'une investigation – qualité de l'air, performance énergétique réelle, isolation acoustique – pendant le chantier et dans le bâtiment final.

L'interopération des marqueurs peut toutefois poser question. Dans le cas de l'épidémie actuelle, il a été démontré que la surventilation était efficace pour évacuer le risque de contamination, mais certains se sont inquiétés que l'on dégrade ainsi la performance énergétique des bâtiments. Or tous les sujets nécessitent une logique d'optimisation globale, qui implique de faire des choix selon les priorités d'investissement. Si la priorité est la sécurité sanitaire, il convient de faire des compromis sur la performance énergétique, car la prévention sanitaire offrira un meilleur retour sur investissement pour la nation. Ces sujets sont donc complexes. De ce fait, le CSTB a pour but d'objectiver l'interrelation entre les paramètres pour que le décideur, qu'il soit public ou privé, puisse décider en toute connaissance de cause.

Mme la présidente Elisabeth Toutut-Picard. Je souhaite revenir sur vos moyens de contrôle. Le CSTB joue-t-il un rôle de vigie sur le marché de la construction et de la rénovation ? Jusqu'où pouvez-vous aller en matière de certification et de sanction ?

Mme Annie Chapelier. Je souhaiterais vous poser trois questions. Premièrement, vous avez souligné l'approche anthropocentrée, mais vous n'avez pas évoqué l'artificialisation des sols. Prenez-vous en compte l'empiètement du bâtiment sur l'espace, notamment naturel ? Cet empiètement est de plus en plus important, mais n'est pas réglementé.

Deuxièmement, concernant la rénovation, un article récemment publié par plusieurs scientifiques faisait remarquer que de nombreux chantiers de rénovation thermique étaient réalisés avec des matériaux polluants, souvent d'origine pétrochimique. Certes, ces matériaux limitent la déperdition d'énergie, mais ils augmentent la pollution au sein du bâtiment, et leur élimination en fin de vie est problématique pour l'environnement.

Enfin, vous avez dit que nous avons tous une expérience personnelle à propos de la rénovation. J'entends dans vos propos une prise de conscience globale de la part du secteur, mais celle-ci ne s'observe malheureusement pas auprès des artisans, ouvriers et plâtriers. Pourquoi l'information ne passe-t-elle pas auprès des professionnels ? Ces derniers ne proposent jamais de solutions pérennes, avec des éco-matériaux, aux propriétaires de logement, et ne prennent pas en compte la performance énergétique du bâtiment. Ils veulent uniquement faire au plus vite et au moins cher, avec des matériaux à fort impact environnemental.

L'élimination des déchets de la construction dans des décharges sauvages est un autre problème en conséquence. En effet, les entreprises du bâtiment seraient à l'origine d'un tiers des décharges sauvages. Visiblement, l'état d'esprit du CSTB ne s'imprime pas à l'échelle locale. Pourtant, vous existez depuis 1948. Comment expliquez-vous ce manque de prise de conscience chez les acteurs locaux du secteur ?

M. Hervé Charrue. Nous prenons évidemment en compte l'artificialisation des sols, notamment pour la problématique des canicules, car dès lors que l'on construit, on modifie le

sol. L'artificialisation des sols modifie la composition du sol, mais aussi le ruissellement des eaux. Nous en avons vu récemment les conséquences. La densification urbaine, qui a été un temps l'alpha et l'oméga pour abaisser la consommation énergétique liée au bâtiment et au transport, pose aujourd'hui problème, car plus une ville est dense, plus les sols sont artificialisés. L'artificialisation est également due aux réseaux de transports, mais la modification des modes de transports, en l'occurrence le passage aux véhicules électriques, peut changer la donne.

Par exemple, Hong Kong, l'une des villes les plus denses du monde, affichait jusqu'à récemment une bonne performance énergétique, grâce à ces immeubles tout en hauteur et ses transports en commun très développés qui remplacent les voitures individuelles. Cependant, si on souhaite installer des panneaux solaires sur les bâtiments, on a besoin de beaucoup de surface pour capter les rayons solaires. Dès lors, Los Angeles, anciennement très mal classée en termes de performance énergétique, devient une des villes les plus performantes, car ses bâtiments plus bas exposent davantage de surface au soleil. En d'autres termes, l'évolution de la technologie entraîne des inversions de stratégie. Les choix pris à certaines époques ont un impact sur l'environnement.

Nous répondons également au problème de l'artificialisation par la mise en place de façades et de toitures végétalisées, qui permettent un effet tampon, la récupération de l'eau de pluie, et l'amélioration de la performance thermique grâce à l'évaporation qui empêche l'échauffement du bâtiment. En contrepartie, il convient de bien choisir les plantes et les matériaux mis en œuvre, et de tenir compte des risques allergisants relatifs à certains pollens. Tous ces éléments font partie d'un système complexe qui dépend de l'optimisation souhaitée. Caractériser un bâtiment suppose donc de bien connaître son environnement proche et à l'échelle de la ville.

Pour répondre à votre question sur les nouveaux matériaux, les rénovations lancées en masse, notamment via le plan de rénovation à 1 euro, impliquent généralement des composés issus de la chimie, tels que le polyuréthane et le polystyrène, et d'autres éléments consommateurs d'énergie comme la laine de roche. De l'autre côté, il existe des écomatériaux comme la fibre de bois, le chanvre, la ouate de cellulose, issue du coton ou de la cellulose du bois. Deux mondes s'opposent, l'un issu de la pétrochimie et l'autre plus écologique, mais une même question se pose, celle de la performance intrinsèque du produit et de sa durabilité. Si les matériaux utilisés pour la rénovation thermique sont ultérieurement infestés par des insectes nuisibles, car ils n'ont pas été protégés par des biocides, la performance énergétique du bâtiment sera réduite et une nouvelle rénovation s'imposera tôt ou tard. C'est toute la question de la performance relative entre l'enjeu écologique, la durabilité et le coût d'investissement qui se pose là.

Le CSTB soutient les deux solutions en les évaluant, en accompagnant les industriels, et en soutenant la recherche, notamment sur la durabilité des matériaux naturels grâce à l'utilisation de biocides compatibles avec les enjeux sanitaires. Nous soutenons la recherche pour que ces innovations arrivent sur le marché.

Cependant, si les professionnels privilégient encore aujourd'hui les matériaux issus de la pétrochimie, la raison tient à un héritage historique dans le secteur. Les industriels qui utilisent des écomatériaux gagnent du terrain depuis une dizaine d'années, après avoir beaucoup investi dans la formation des acteurs et le marketing. Ainsi, nous commençons à voir une pénétration de ces produits dans les innovations globales, car ils entrent dans une logique de concurrence. Dans une approche de déontologie et de gestion saine de la

concurrence, la caractérisation de ces produits pour les performances attendues revient évidemment au CSTB en tant que laboratoire, ce qui relève de notre mission de certification.

En ce qui concerne la mise en œuvre, nous savons effectivement que certains produits nouveaux, qu'ils soient issus de la pétrochimie ou naturels, sont susceptibles de mettre en péril la qualité globale du bâtiment. Ce constat nous amène à nous demander pourquoi le secteur du bâtiment n'a pas évolué comme celui de l'automobile. Les véhicules d'aujourd'hui ne tombent quasiment plus en panne, ou alors, en cas de défaut, les rappels sont de grande ampleur, jusqu'à 750 000 véhicules.

À l'inverse, chaque bâtiment est un prototype unique, il n'est pas produit en masse, et chaque acteur intervient dans un contexte particulier avec un niveau de formation qui lui est propre, ce pour quoi la qualité est aléatoire. Par conséquent, il convient de réinterroger la chaîne entre le produit, sa mise en œuvre, la formation des acteurs et la construction finale. Certains outils issus de l'industrie sont de très bonne qualité. Par exemple, une fenêtre double vitrage d'aujourd'hui est de très bonne qualité, qu'elle soit en PVC, en aluminium ou en bois. Cependant, l'industriel ne pense pas à son intégration dans l'ensemble du bâti. Hormis les pattes métalliques qui les assujettissent à l'enveloppe, l'étanchéité à l'eau, l'étanchéité à l'air et l'isolation acoustique dépendent de la solution mise en œuvre par l'artisan. De ce fait, la pose demeure une occasion de non-qualité.

Le CSTB a donc mis en place une formation en la matière, et souhaite que d'autres organismes proposent de telles formations à l'avenir. Nous ne pouvons toutefois pas nous substituer aux centres de formation du secteur, plus techniques que scientifiques. Les différents centres tels que l'Institut technologique FCBA pour le bois, le Centre technique des industries aérauliques et thermiques (CETIAT) pour la ventilation, ou le Centre technique de matériaux naturels de construction (CTMNC) pour les matériaux naturels ont la capacité d'accompagner les entreprises dans la mise en œuvre de leurs produits et leur intégration dans le bâti par l'innovation.

Le CSTB a identifié les problématiques et donné des orientations, mais nous nous heurtons peut-être à une opposition de la part des professionnels à l'approche purement industrielle. Votre exemple du plâtrier est un bon exemple. L'innovation du placoplâtre a été créée dans les années 1950, son industrialisation a commencé dans les années 1970, et aujourd'hui, il ne reste plus que quelques plâtriers intervenant sur les monuments historiques. D'un côté, la profession de plâtrier a disparu. De l'autre, la nouvelle profession des plaquistes est apparue, proposant une meilleure sécurité électrique, de par l'encastrement des fils électriques dans les plaques, et une meilleure isolation par l'intérieur, avec un isolant fibreux entre le mur et la plaque de plâtre. Ainsi, ce transfert de compétences et d'emplois a contribué à une meilleure performance du bâti. Toutefois, les produits de ce type, qui proposent un affermissement de la performance et de la mise en œuvre, sont rares. Une fois les doublages montés, les sinistres sont rares quand les plaques sont bien posées. Reste la question du coût facturé. Néanmoins, la performance de la plaque de plâtre a entraîné une mutation du plâtre, enduit de surface, à une solution globale assurant l'enduit, l'esthétique, l'acoustique, l'énergie, l'électricité et les réseaux. Cet exemple montre que l'industrialisation a apporté des innovations intéressantes.

Malheureusement, notre secteur est très morcelé, avec plus d'un million d'artisans et 350 000 entreprises, en majorité des très petites entreprises (TPE) employant quelques ouvriers et déconnectées des innovations. Par exemple, si une partie du monde de la construction considère que la modélisation des données du bâtiment (BIM) est devenue la

référence dans tout le secteur, les petites entreprises provinciales et rurales ne le connaissent même pas. En conséquence, certains acteurs publics mettent en place l'obligation d'établir des BIM pour tous les maîtres d'œuvre, y compris dans les dépôts de dossiers en réponse aux appels d'offres. Nous sommes convaincus que l'innovation finira par gagner tout le secteur, mais cela prendra beaucoup de temps, car notre secteur évolue très lentement.

Mme la présidente Elisabeth Toutut-Picard. Je vous remercie d'avoir su optimiser le peu de temps dont nous disposions. Votre présentation était très intéressante. Nous avons bien compris les impacts du bâti sur la santé. Cependant, nous entendons qu'il reste encore un grand décalage entre l'idéal et la réalité, à cause notamment d'un manque de réactivité des professionnels du bâtiment et d'un manque de formation des intervenants sur le terrain. La dynamique est tout de même lancée, et j'espère qu'elle va s'accélérer de façon à rattraper notre retard. Merci au CSTB d'être l'agent dynamisant de cette évolution dans l'approche des bâtiments, d'une boîte inerte à une boîte vivante qui affecte la santé des habitants.

Je pense que nous avons fait le tour complet des questions qui relèvent de la prévention. Il est vrai que les politiques publiques en matière de santé ont jusqu'à présent été davantage curatives que préventives. Aujourd'hui, nous ne pouvons plus dire que nous ne savions pas, et il est nécessaire d'intégrer cette approche préventive dans les politiques publiques.

Merci à vous deux pour votre présence et vos informations extrêmement intéressantes. Il est possible que nous revenions vers vous pour organiser certains points du PNSE, car la qualité de l'air intérieur est l'un des objectifs prioritaires du PNSE 4. À ce titre, le CSTB sera sans doute un partenaire important pour mettre en œuvre ce plan.

L'audition s'achève à 11 h 50.
