

# TABLE RONDE

Le 14 novembre dernier, l'AICVF réunissait dans ses locaux parisiens Emmanuel Dufrasnes (Nobatek), François Pelegrin (membre du comité stratégique du Plan Bâtiment Durable) et Bernard Sesolis (Tribu Énergie). Les trois spécialistes ont fait un point sur les pratiques en matière d'architecture bioclimatique et constructions à énergie positive. Bruno Peuportier (Centre efficacité énergétique des systèmes de Mines ParisTech) a contribué à compléter l'éclairage apporté sur le sujet.

## Architecture bioclimatique et bâtiments à énergie positive

Table ronde  
organisée par Bernard Caroff,  
synthétisée par Emmanuelle Jeanson

**F**rançois Pelegrin et Emmanuel Dufrasnes rappellent que l'architecture est une réponse à des usages et des besoins. Le premier estime qu'il serait indécent de construire un bâtiment à énergie positive sans l'avoir pensé en termes de bioclimatisme: «*Il s'agit simplement de bon sens. Une architecture bioclimatique est une architecture intelligente vis-à-vis du site, du climat mais qui répond aussi aux autres exigences: le respect des différentes réglementations, du plan local d'urbanisme et des exigences programmatiques du client.*» Il évoque les années 1980, quand la France comptait parmi les pays les plus intéressés par l'urbanisme et l'architecture bioclimatique, en donnant une claire priorité aux usages des bâtiments: «*Nos approches et nos pratiques de cette époque, centrées sur la maison individuelle, étaient les mêmes que celles d'aujourd'hui, avec la notion de durabilité – bien que sans utiliser ce terme, le choix des matériaux, le souci du recyclage, etc. Mais sans les indicateurs utilisés aujourd'hui, tels que le bilan carbone.*»

Emmanuel Dufrasnes ajoute qu'il faut avant tout comprendre les modes de



De gauche à droite: Bernard Caroff, Emmanuel Dufrasnes, François Pelegrin et Bernard Sesolis.

vie pour penser le bâtiment. Pour lui, le bâtiment bioclimatique est une construction durable en phase avec son environnement extérieur, qui tient compte du bien-être de ses usagers. Formé en Belgique par André De Herde à l'université catholique de Louvain, il raisonne plus globalement en termes de développement durable. «*Accoler les mots architecture et bioclimatisme donne une vision tronquée de l'architecture, qui implique déjà en soi toutes les notions évoquées précédemment. Les grands mouvements des années 1970, sur des questions plus larges de choix de société sont à l'origine d'expérimentations architecturales et urbanistiques*

*dont quelques-unes ont survécu et expliquent certaines notions qui réapparaissent, comme l'habitat partagé. Il manque peut-être aujourd'hui un nouvel élan du même type pour relancer le vrai débat: celui du comment vivre ensemble.*»

Bernard Sesolis considère pour sa part que la bioclimatique est aujourd'hui assez mal appliquée, excepté par quelques rares architectes: «*Le mot est galvaudé et plaqué sur des projets qui n'ont pas grand-chose de bioclimatique. On est plutôt dans l'ère du copier-coller sur schéma, du "green washing", de la communication pure. Un bâtiment n'est pas un objet dont la vocation première serait*

d'économiser de l'énergie. Pour qu'il soit vertueux d'un point de vue environnemental aujourd'hui et dans un siècle, la démarche est longue et complexe. Actuellement, nous construisons en très grande majorité des bâtiments qui vont à l'encontre de ces objectifs. Et ce, parce que nous sommes dans des rythmes de travail et de réflexion qui sont à l'opposé de ce que requiert la démarche durable. »

### Le BEPOS, intérêts et inconvénients

Évoquer le bâtiment à énergie positive, ou BEPOS, fait aussitôt réagir François Pelegrin. « Le sujet n'est pas nouveau. En 1980, nous écrivions dans un contrat de recherche répondant à l'appel d'idées Climat Architecture Formes Nouvelles, "le bâtiment à énergie zéro est possible. Ce n'est qu'une question de prix et de volonté." L'idée de consommer moins qu'on ne produit a donc mis presque 45 ans pour devenir crédible! »

Apparu en 2005-2006, le BEPOS ne se décline précisément que dans le label BEPOS Effinergie, créé en février 2013. Bernard Sesolis précise : « Le label prend en compte toute l'énergie consommée dans la parcelle. Outre les cinq postes réglementaires, qui pour certains bâtiments ne représentent qu'un quart ou un tiers de la consommation, il comptabilise d'autres usages électriques, comme l'électroménager ou la bureautique. Il a par ailleurs intégré les notions d'énergie grise et de potentiel d'éco-mobilité du bâtiment (importance de la situation géographique pour la prise en compte des consommations d'énergie liées aux déplacements des utilisateurs). Mais pour l'instant, sans exigence précise. Seule est demandée une évaluation de ces postes, pour habituer la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre à rela-



**Bernard Sesolis, fondateur de Tribu Énergie, bureau d'études énergie et développement durable, conseiller en énergie et environnement et membre du comité technique de l'AICVF.**

« Il faut un temps de réflexion plus long à la conception, et donc des honoraires adaptés. »

tiviser les consommations sur la parcelle. De plus, ce label est actuellement restreint au périmètre de la parcelle. Il doit évoluer au-delà. »

François Pelegrin reprend : « Il ne faudrait même pas parler de BEPOS, mais plutôt de quartiers, îlots ou villes vertueuses. En fonction du contexte urbain, il est possible de travailler sur certains bâtiments pour en faire des constructions performantes. Inutile de s'acharner à rendre BEPOS un bâtiment qui ne s'y prête pas alors que d'autres, voisins, ont des potentialités – par exemple de réception d'énergie solaire, permettant de mutualiser la gestion de l'énergie. Penser mutualisation oblige à élargir à une échelle supérieure. Cependant, cela devient vite très complexe juridiquement. Rester au stade de la parcelle, avec un seul maître d'ouvrage et un bâtiment est plus confortable... Pourtant, il est assez facilement démontrable qu'au nord de la Loire, un bâtiment R+5 ne pourra pas être à énergie positive si on ne raisonne que sur le bâtiment lui-même car la surface de toiture n'est pas suffisante pour y installer la surface de panneaux photovoltaïques adaptée. »

Bernard Sesolis le déplore également, « pour le moment, nous ne savons pas répondre à l'enjeu énergétique dans la construction autrement qu'au niveau de la parcelle. Cela deviendra absurde à terme. »

### La réglementation, facteur limitant à la vertu énergétique?

Certaines maisons construites il y a 30 ou 35 ans, non connectées aux réseaux d'énergie, dépassent bel et bien les exigences du label BEPOS Effinergie. Mais, comme le rappelle François Pelegrin, « elles ne sont pas réglementaires. Et depuis, il ne s'est rien passé car nous sommes très vite rattrapés par les normes et réglementations. Ce carcan nous tient prisonniers et interdit d'innover. En réalité, plus personne ne maîtrise ce "monstre" qui permet d'avoir une bonne notation, des assurances et des financements. »

Emmanuel Dufrasnes signale que l'unique exigence européenne est aujourd'hui le bâtiment à énergie zéro. Il indique par ailleurs : « Rester à l'échelle du bâtiment ne permet pas de penser à chercher des mesures compensatoires à l'échelle du territoire, comme la création de centrales de production d'énergie renouvelables. La logique BEPOS favorise les moyens de production d'énergie et implique le recours à beaucoup d'équipements techniques, ce qui n'est pas durable pour la société. Enfin, le BEPOS induit une tendance au bâtiment passif avec une isolation renforcée assez simple à obtenir, mais la réflexion sur le bioclimatisme n'est pas toujours poussée. Parfois, ce sont même deux voies distinctes! » Emmanuel Dufrasnes rappelle encore que le BEPOS est lié à un calcul réglementaire qui ne tient pas vraiment compte du mode d'occupation, « Or, on ne parviendra pas aux objectifs de réduction des gaz à effet de serre en travaillant uniquement sur l'efficacité du bâtiment, sans se préoccuper de l'efficacité des modes de vie. » Pour François Pelegrin, se focaliser sur ce qui est mesurable et quantitatif rassure les assureurs et les



**François Pelegrin, architecte urbaniste à Paris, chercheur, spécialisé en bioclimatisme, membre du comité stratégique du Plan Bâtiment Durable.**

« Nous avons besoin de retrouver du bon sens et un raisonnement dans la durée, avec pour objectif la durabilité du cadre de vie. »

financeurs, mais ne garantit pas une qualité de vie et une économie réelles. « Pour cela, il faudrait passer d'une garantie de moyens à une garantie de résultats », renchérit Emmanuel Dufrasnes.

Bernard Sesolis considère quant à lui que créer un bâtiment efficient énergétiquement demande de croiser les usages de chaud, froid, éclairage, ECS, etc., ce qui est très complexe. « Aujourd'hui, la maîtrise d'œuvre ne dispose pas des outils à la hauteur de ce qui est exigé. Il faut utiliser des outils d'aide à la conception pour prendre en compte les interactions énergétiques dans un bâtiment. » De ce point de vue, il recadre la RT 2012 « Il est facile de se situer en deçà du Bbio max. Dans le logement neuf, qui représente les trois quarts du programme de construction en France, les points principaux sont le confort d'été et l'ECS, qui ne sont ni l'un ni l'autre inclus dans le Bbio, avec un Bbio froid nul et un Bbio éclairage faible. Le Bbio revient en gros au Bio chauffage, ce qui nous ramène 35 ans en arrière, à la réglementation de 1982! Et comme il n'y a par ailleurs aucune pression réglementaire sur le bioclimatisme... En revanche, pour le tertiaire, le Bbio a quelques vertus pédagogiques. »

François Pelegrin a une lecture plus positive: « Le progrès par rapport à la RT 2005 est que les architectes sont désormais tenus de penser à la thermique du bâtiment dès sa conception. La thermique devient aussi une affaire de formes urbaines et de compréhension du site. » Il admet cependant que les indicateurs retenus n'informent cependant pas sur le plaisir et le confort d'habiter. « Il n'est d'ailleurs pas facile de trouver des indicateurs de la perception de la qualité des ambiances, de la lumière, etc., car cela est subjectif. Or, si l'on se contente de critères simplistes, on laisse

*penser qu'on a répondu à la problématique du confort alors que le résultat peut être exécrable. »*

### Les outils d'hier et d'aujourd'hui

Parmi les logiciels utilisés, les deux "standards" américains, TRNSys et EnergyPlus, créés dans les années 1970, sont toujours d'actualité. Outre quelques logiciels anglais également utilisés, sont mentionnés côté français, Pleiades+Comfie, faisant appel à l'analyse modale permettant de concilier rapidité des calculs et précision, qui a déjà plus de 20 ans, et ArchiWizard, qui se répand dans les cabinets d'architecture depuis quelques années. Pour François Pelegrin, ce dernier logiciel est toujours en pleine évolution: « C'est un bon outil de dialogue et même d'émulation entre architectes et thermiciens. Cette modélisation crée de l'information, qui, si elle est bien structurée, peut être partagée avec toutes les disciplines. On passe ainsi du mode d'ingénierie séquentielle classique à une ingénierie dite concourante beaucoup plus efficiente. L'arrivée de la maquette numérique, outil de structuration, de partage de l'information et de modélisation, apporte de la transparence et de la confiance. Cela va dans le sens de la garantie de performance, voire de la garantie de résultat. Donc c'est une grande révolution. » Bernard Sesolis n'en est pas convaincu: « Aujourd'hui, les constructions soi-disant bioclimatiques de référence, situées dans les lieux géographiques différents, reprennent souvent le schéma éculé de la maison à grande surface vitrée au sud, avec un garage au nord, sur-isolée et équipée d'une ventilation double flux. Les outils ne calculent que ce qu' imagine le concepteur. L'outil a peu de poids face au manque d'imagination... » Il s'interroge sur l'évolution du climat, qui risque fort d'être

modifié pendant la durée de vie du bâtiment: « Un bâtiment sans climatisation adapté au climat d'aujourd'hui sera-t-il viable dans 20 ou 30 ans, avec une période chaude probablement de plus en plus longue et intense? Cette question n'est pas abordée aujourd'hui dans la sphère bioclimatique. Pourtant, le confort d'été, qui est déjà le principal problème aujourd'hui, le sera d'autant plus dans l'avenir. Le second sujet est l'éclairage: si l'on pensait éclairage avant de penser chauffage, les réponses architecturales seraient certainement différentes. Mais ce n'est pas encore dans l'air du temps! Le "passif" hypercentré sur le chauffage écrase le reste. »

Pour mieux prendre en compte ces fondamentaux, François Pelegrin propose de revoir la rémunération des acteurs: « Sa répartition au niveau de la maîtrise d'œuvre est anti-vertueuse: 5% à l'esquisse, 10% à l'avant-projet sommaire. Il faut constituer la maquette numérique dès le début. Grâce à des outils comme Archiwizard, je peux éclairer mes esquisses et les étalonner sur plusieurs critères – caractère bioclimatique, confort visuel, confort d'été, bilan carbone..., en créant des scénarios avec divers matériaux pour un coût global identique. Aujourd'hui, nous avons des outils techniques pour orienter le projet dès la fin de l'esquisse. Ensuite, il est trop tard. Les critères retenus sont plutôt scientifiques mais certains permettent aussi de rendre compte des ambiances, notamment la qualité de la lumière. La maquette numérique encourage une approche vertueuse, en mêlant des indicateurs mesurables et d'autres plus subjectifs. Le client peut se l'approprier, car l'un de ses grands atouts est qu'elle démocratise l'accès à la compréhension des volumes projetés. Les indicateurs garantissent une performance nominale mais il est aussi possible de simuler des consommations réelles, en fonction de scénarios de température d'occupation. Cela permet même parfois d'inciter le maître d'ouvrage à repenser son programme au niveau de l'esquisse, dans le tertiaire notamment. Mais il faut pour cela revoir le mode de financement de l'intelligence! Le modèle économique



**Emmanuel Dufrasnes, enseignant en architecture et expert de la construction durable pour le centre de ressources technologiques Nobatek.**

« Repenser nos façons de vivre et de travailler est indispensable pour que les solutions techniques puissent faire sens. »

actuel dissuade totalement de faire cet investissement. »

### Les autres freins

Emmanuel Dufrasnes considère que le coût élevé du foncier en France joue en défaveur de la construction vertueuse. Bernard Sesolis ajoute que le coût de la construction peut aussi être sensiblement plus élevé que dans les pays voisins. Il attribue cela à une moins bonne organisation de la chaîne des acteurs. En cela approuvé par François Pelegrin, qui remarque que des pistes sont explorées pour s'attaquer aux problèmes de qualité et de coût, mais que pour le moment, elles débouchent sur une amélioration de la qualité plutôt que sur des gains économiques: « Les recherches sur l'industrialisation, la préfabrication, l'ossature bois, etc., apportent des gains qualitatifs palpables pour un coût égal. Par exemple, je collabore avec le groupe Bénéteau à un programme de maisons à ossature bois préfabriquées qui sont une vraie rupture dans les pratiques car les modules trois dimensions sont assemblés en une journée, avec un bon bilan carbone. Plus classiquement, l'ossature bois en 2D se développe fortement. Mais la route est encore longue avant d'arriver à des solutions très performantes et peu chères. »

### Premiers retours positifs

Fin 2013, l'Ademe a répertorié environ 300 bâtiments auto-déclarés BEPOS. Les retours d'expérience sont encore peu nombreux. À propos d'une étude de mesures de consommations réelles à laquelle il a participé, Bernard Sesolis souligne: « La façon d'exprimer la performance d'un bâtiment change l'image qu'on en retire et selon l'unité choisie, le bâtiment sera "vertueux" ou pas. Ainsi, des bâtiments dont la consommation par personne explosait avaient de meilleurs résultats qu'un bâtiment Passiv Haus au m<sup>2</sup>. » Il conclut que les indicateurs sont essentiels et plus globalement, que les quelques retours terrains montrent des résultats plutôt corrects. « Cependant, en France, on ne parle pas des expériences négatives, car faire des erreurs reviendrait à montrer son incompétence. Ces erreurs

### L'avis de Bruno Peuportier, responsable scientifique au Centre efficacité énergétique des systèmes de Mines ParisTech

« Nous développons des outils logiciels pour aider à concevoir des bâtiments confortables et vertueux. Les faibles compétences techniques de la plupart des architectes et maîtres d'ouvrage expliquent en partie le retard que la France a pris en matière de bâtiments vertueux. Pour remplir les objectifs de bâtiment performant, bon marché et à faible impact environnemental, la forme architecturale et urbaine est pourtant un levier important. Nous améliorons nos deux logiciels phares: COMFIE, pour la simulation thermique des bâtiments, et EQUER, pour l'analyse de cycle de vie. Aujourd'hui, l'enjeu est de passer d'une garantie de moyens à une garantie de résultats. Il faut pour cela développer des outils d'évaluation des incertitudes, en particulier liées à l'occupation. Nous savons simuler, à l'échelle du quartier, les interactions entre une vingtaine de bâtiments à usages variés. Il faut que le donneur d'ordre soit sensibilisé à la question pour demander ce genre d'étude, qui demande plusieurs jours de travail. L'idée est d'aller vers des simulations à une échelle de plus en plus importante. Pour travailler en synergie avec les acteurs de la conception, nous devons renforcer le lien que nous entretenons avec les architectes et les urbanistes, qui existe mais se limite aujourd'hui à quelques écoles d'architecture. La formation des acteurs est un point clé de la réussite. »

se reproduisent donc. Ce qui explique que nous appliquons toujours des schémas dépassés que l'on suppose vertueux! » François Pelegrin signale que le groupe de travail Réflexion Bâtiment Responsable 2020 du Plan Bâtiment Durable revendique la création de missions nouvelles d'accompagnement post-opératoires: « Aujourd'hui, le système incite à ne pas suivre le bâtiment et donc à ne pas bénéficier d'un retour d'expérience. Il faudrait obliger les acteurs par contrat à suivre le bâtiment pendant 4-5 ans. Par exemple, en étudiant les factures, les comportements des usagers, etc., à raison d'une ou deux réunions par an. Des pistes d'amélioration du SAV peuvent être mises en place en étant bien sûr rémunérées! La maquette numérique pourrait être utilisée par le maître d'ouvrage pour vérifier les prévisions de la conception initiale ou les promesses faites à la réception, en veillant à ce qu'elle soit mise à jour. Cette idée de mission d'accompagnement est assez partagée aujourd'hui. »

### Les conditions de la réussite

Emmanuel Dufrasnes défend le besoin préalable de financer des études sur les comportements thermiques actuels: « La norme Iso 7730 sur le confort, déjà

ancienne, ne repose pas sur un échantillon représentatif d'Européens. Les comportements varient, notamment en fonction du vieillissement de la population. » Pour Bernard Sesolis et François Pelegrin, la clé est de raisonner en coût global. Le second souligne: « Tous les acteurs devraient aujourd'hui savoir qu'au bout de 50 ans de vie d'un bâtiment, les coûts seront de 3 % pour le montage du projet, 2 % pour le concevoir, 25 % pour le construire, et 70 % pour le gérer et le maintenir sur 50 ans. Pour réduire les frais de gestion, il faut mieux monter, concevoir et construire le bâtiment. Et donc injecter de l'intelligence dans les trois postes en amont afin d'alléger le poste le plus lourd. Mais en France, ceci reste un concept... Par ailleurs, il faut s'entourer des bons acteurs et donner à ceux-ci les moyens de réussir le projet du premier coup, car réhabiliter 10 ou 30 ans après coûte beaucoup plus cher! » Encore plus pragmatique, Bernard Sesolis note que défendre cette notion de coût global est compliquée auprès des décideurs d'aujourd'hui qui ne seront pas ceux de demain: « Il faut donc aussi travailler sur le court terme et montrer qu'on doit dépenser plus en amont simplement pour dépenser moins ensuite. » ■