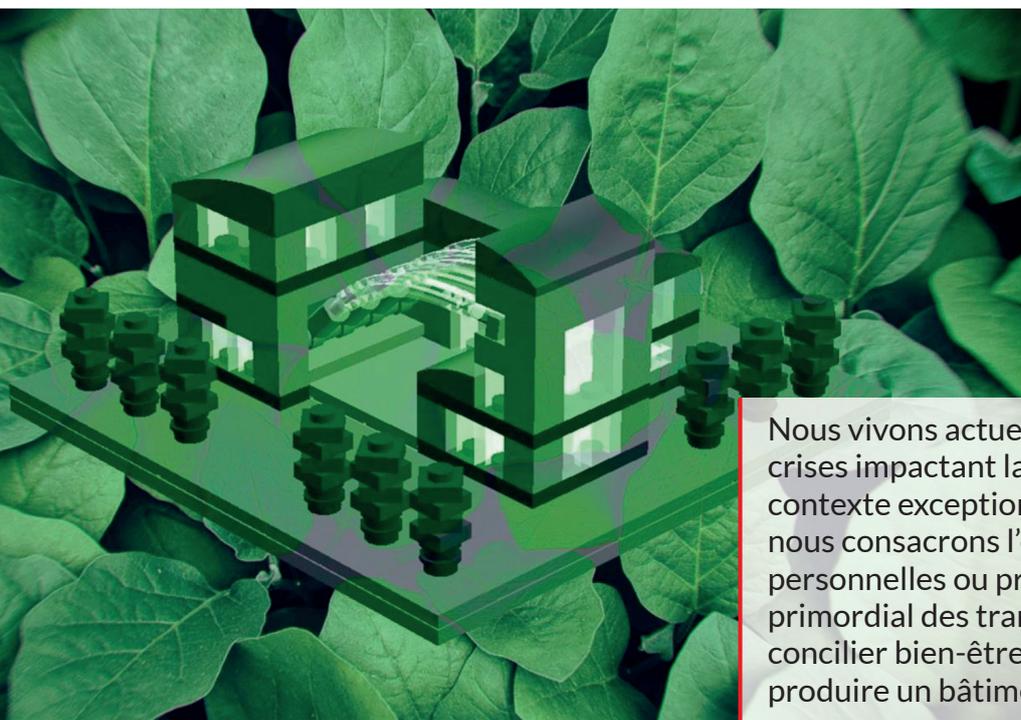


Marché

Le bâtiment en toute sobriété



Nous vivons actuellement une période inédite de crises impactant la société tout entière. Dans ce contexte exceptionnel, le bâtiment dans lequel nous consacrons l'essentiel de nos activités personnelles ou professionnelles, devient le lieu primordial des transformations à venir. Comment concilier bien-être, sobriété et acceptabilité pour produire un bâtiment désirable par tous ?

Vers une alliance entre low tech et high tech

Lorsque se conclut en juillet 2015 la troisième conférence internationale sur le financement du développement par l'adoption du « Programme d'action d'Addis-Abeba », on est loin d'imaginer que se développeraient quelques années plus tard, une pandémie mondiale et une guerre en Europe bouleversant le monde, ponctuées par les effets néfastes du réchauffement climatique.

Ces crises constituent de nouveaux intrants qui ne font, comme souvent, qu'accélérer les transitions en cours.

Les confinements ont développé le recours au télétravail et réduit les temps de transports. La pénurie de certaines ressources énergétiques engendrant une crise économique nous amène à nous questionner sur notre dépendance à des pays autoritaires et sur notre façon de vivre « à l'occidental » en général. Ces réflexions nous orientent vers davantage de solutions locales plus vertueuses, accélèrent la mise en œuvre des énergies renouvelables et dynamisent les projets de recherches pour un aboutissement plus précoce d'innovations.

Ainsi, nous pouvons faire de ces événements parfois catastrophiques autant d'opportunités en allant plus vite et plus loin pour améliorer la qualité de vie de tous et installer notre bien-être durablement. A lui seul, le bâtiment a la capacité de fournir les outils de résilience : une conception bioclimatique ingénieuse avec un emploi raisonné de matériaux écosourcés et d'énergie permet l'économie de ressources et la frugalité de sa construction ou de sa rénovation ; une démarche d'ouverture où la maîtrise d'usage des données génère le développement d'une économie de la donnée basée sur l'open data et l'interopérabilité, et sur un écosystème numérique vertueux et respectueux des libertés individuelles ; « selon le modèle d'économie de la fonctionnalité, ce n'est désormais plus la propriété des biens qui est proposée mais son usage » (Source Batiactu - 04/09/2018).

Economie de ressources

La frugalité permet une approche multidimensionnelle du bâtiment : à la fois humaine et sociale, participative et éco-

logique, elle prône l'économie de ressources et s'affranchit du carcan des référentiels et des normes, explique Alain Bornarel, ingénieur au sein de Tribu, bureau d'études spécialisé dans l'approche développement durable des projets urbains et des bâtiments.

Il s'est associé à deux autres professionnels de la construction, l'architecte-chercheuse Dominique Gauzin-Müller et l'architecte-urbaniste Philippe Madec pour rédiger le « Manifeste pour une frugalité heureuse » qui défend une approche low tech avec la remise au goût du jour de savoir-faire ancestraux, qui ne signifie pas une absence de technologies mais je cite « le recours en priorité à des techniques pertinentes, adaptées, non polluantes ni gaspilleuses, comme à des appareils faciles à réparer, à recycler et à réemployer ». Aux pratiques d'aménagement du territoire génériques et productivistes, destructrices des ressources naturelles, il est temps de restituer une réflexion de ménageage du vivant qui tient compte de la spécificité de chaque situation.



Sobriété foncière

Dans l'excellent livre « Réparons la ville ! Propositions pour nos villes et nos territoires » (Editions Apogée - Février 2022), Christine Leconte, présidente du Conseil national de l'ordre des architectes et Sylvain Grisot, urbaniste et fondateur de l'agence de conseil et de recherche urbaine dixit.net, amènent leurs lecteurs à constater que la ville du futur est déjà là et qu'il va falloir la transformer par des petites opérations cousues main, attentives au détail et en circuit court. Cela passe par une nouvelle façon de penser le bâtiment, plus malléable et évolutif, priorisant la qualité à la quantité pour donner envie d'y vivre. C'est également la promotion de l'arrêt de l'étalement urbain et de l'artificialisation des sols quasi-systématiques ces dernières décennies.

Habitat éco-sourcé > Filières courtes et réemploi

A l'heure de la mise en application de la RE2020, les matériaux biosourcés (origine végétale ou animale tels que bois, chanvre, paille, ...) et géo-sourcés (origine minérale comme la terre crue ou la terre sèche) apparaissent de plus en plus comme un levier d'action indispensable de la décarbonation et de la transition du bâtiment, puisqu'ils procurent de nombreuses qualités, notamment pour le stockage du carbone. Ils participent également beaucoup au confort de l'utilisateur par ses performances en termes de qualité de l'air, qualité acoustique et ambiance sonore. On peut tous les regrouper dans la famille des éco-matériaux puisqu'ils répondent aux critères exigés tout au long de leur cycle de vie (de leur fabrication / extraction à leur élimination ou recyclage), qu'ils soient de nature technique (performance techniques, qualité architecturale, normes de sécurité et de durabilité, résistance au feu ou à la chaleur, etc.), environnementale ou socio-environnementale.

Au-delà de l'aspect carbone sus-évoqué, les principaux atouts de l'emploi de ces matériaux sont d'une part, l'utilisation simplifiée de ressources locales et le développement du réemploi pour construire et rénover différemment, et d'autre-part, la réintroduction de savoir-faire locaux et transmissibles, favorisant l'estime des lieux que l'on habite.

A ce jour, on peut distinguer trois filières principales en France (Cf. Tableau ci-dessus).

Ces filières correspondent à un gisement d'emplois locaux depuis la production des ressources jusqu'à la construction, en pas-

Filières	Maturité	Utilisations	Atouts
Bois	**	Structure porteuse Bardage - Revêtement de sols	Importante couverture forestière nationale > Nécessité d'une exploitation vertueuse Faible impact environnemental (bilan carbone négatif, récolte peu polluante, durable et recyclable) Légèreté des structures
Paille	* Démarche du RFCP (Réseau France construction paille)	Isolant - Support d'enduit - Structure porteuse (parfois)	La France est le 1er producteur européen : ressource largement disponible Besoin de seulement 10% de la production pour isoler 500 000 logements / an FDES = - 1,4 Kg carbone / m ² de façade Source : Benoit Rougelot Architecte, Co-président RFCP
Isolants divers Mortier et bétons biosourcés	*-	Isolation thermique par l'extérieur (ITE) et par l'intérieur (ITI) Enduit	Production locale diversifiée suivant la géographie, le climat, les besoins Légèreté > Réduction de poids et excellentes propriétés thermique et acoustique Ex du chanvre : 50% de la production européenne ; ne nécessite pas d'intrant (engrais, arrosage) > Aucun polluant ; racines profondes > Gain de rendement ; excellentes performances hygrothermiques > Confort ; durable (> 100 ans)

Principales filières de matériaux éco-sourcés en France

sant par la fabrication des produits. Il est important d'accélérer et de coordonner leur montée en puissance, et faire valoir l'exemplarité française. Agriculteurs et architectes s'ignorent encore mais ils devront apprendre à se connaître pour développer l'usage des ressources biosourcées locales. Il y a là une réelle opportunité de réduire les fossés créés entre ruralité et urbanité en ouvrant des espaces de collaboration et de partenariat.

Efficiences énergétiques

GEOSOPHY, société fondée en 2018 et présidée par Alice Chougnat, a adopté le principe de la géo-énergie qui joue sur l'inertie du sous-sol dont la température reste constante et sans variation saisonnière. Elle consiste à aller puiser dans le sol, sous terre, la fraîcheur en été ou la chaleur en hiver. Proche du principe de la géothermie profonde, elle est néanmoins plus vertueuse car on utilise la propriété du sous-sol de conserver une température constante d'environ 12-15°C toute l'année, en dessous d'une profondeur de cinq mètres et jusqu'à quelques dizaines de mètres.

Le principe est un système de circulation de l'eau à la température du sous-sol pour réchauffer ou rafraîchir un bâtiment à l'aide ou non d'une pompe à chaleur. Le préchauffage ou pré-rafraîchissement gratuit permet de diviser par dix les factures de chauffage et de climatisation, diviser la consommation énergétique par quatre ou cinq et réduire l'empreinte carbone d'un bâtiment jusqu'à 90 %.

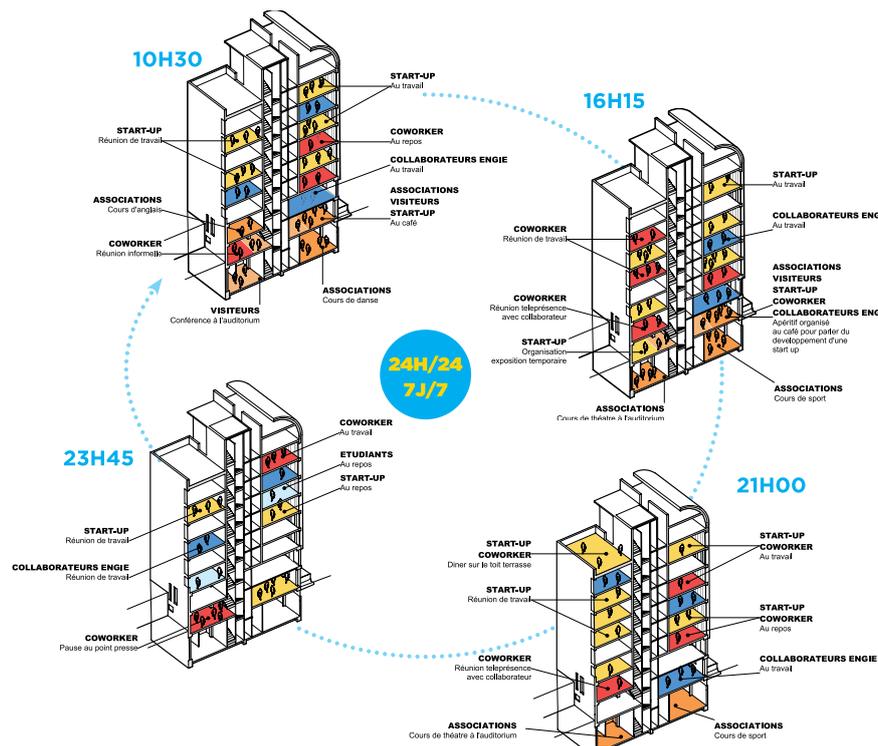
Economie de la donnée > Jumeau numérique

Véritable allié du développement durable en termes de réduction des matières premières et d'économies d'énergie, le jumeau numérique est l'un des leviers de la lutte contre le changement climatique. Clone représentant la complexité des systèmes des ouvrages, il assure leur pilotage en temps réel, améliore la gestion de leur cycle de vie et contribue à l'économie circulaire. Il permet de vérifier comment réduire l'impact carbone à l'aide de matériaux réutilisables et de systèmes réversibles, et rend également possible l'intervention à distance. Pour le gérer, le BOS (Building operating system) apporte la fondation digitale du bâtiment et représente la chaîne de traitement logistique de la donnée : Extraction Transport Structuration Fusion Distribution Sécurisation Transformation. Cœur du système d'information bâtimentaire, le BOS permet aussi de valoriser toutes les sources de données en exposant une seule API (Application program interface) globale.

Blockchain

Désormais, la révolution numérique du bâtiment est aussi portée par l'intelligence artificielle pour améliorer l'adaptation aux besoins et sécuriser les transactions de données. Désireux de solutionner les problèmes d'interopérabilité, de validité et de fluidité des données, Matthieu Marchadou Melki a cofondé MAGMA pour faire le lien entre BIM (Building information modeling)

Marché



Evolution des usages au cours de la journée (source BL Architectes)

et blockchain. La plateforme Magma permet la création d'actifs immobiliers digitaux à partir de NFT (Non fungible token) garantissant leur unicité et dans laquelle chaque partie prenante (propriétaire, gestionnaire, fournisseur de services, locataire) contribue en fonction des droits d'accès qui lui sont accordés. En connectant stratégiquement le modèle de bâtiment avec des contrats intelligents sur une blockchain, il devient la vitrine indispensable de l'actif immobilier, le coffre-fort de documentation et l'outil de gestion des tâches. Un système de contrôle et de validation fiable et sécurisé augmente la fluidité et l'intégrité de l'information et réduit à grande échelle les coûts opérationnels, énergétiques et l'impact carbone de la vie d'un bâtiment. De plus, la responsabilité des usagers et de tout l'écosystème autour de l'immeuble crée un cercle vertueux n'engendrant que des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux.

Economie de la fonctionnalité Chronotopie

L'économie de la fonctionnalité consiste à remplacer la valeur d'un bien par sa valeur d'usage. Dans le bâtiment, elle amène directement à la notion de chronotopie qui permet de repenser nos lieux de vie en mutualisant les besoins et les espaces ou en hybridant les usages.

Dans le cadre de l'appel à projets urbains innovants « Réinventer Paris », le Chronotope à Paris 13 conçu par Bléas & Leroy Architectes, propose un espace en capa-

cité de recevoir une pluralité d'usagers (collaborateurs d'Engie, startupper, coworkers, acteurs du monde associatif, étudiants ou habitants du quartier) et de satisfaire à une large diversité d'usages (travailler, créer, commercer, étudier, s'amuser, habiter) suivant les heures de la journée, en utilisant un même lieu selon des configurations différentes. En optimisant le temps d'occupation des espaces, le Chronotope participe à :

- La réduction de la consommation foncière
- La mixité sociale et économique, l'émergence d'un écosystème collaboratif et d'échange inédit
- L'amélioration des performances énergétiques générée par les équipements et les innovations technologiques ainsi que par un taux et un temps d'occupation optimal dans un bâtiment vertueux
- La réduction des externalités négatives du bâti
- L'expérimentation d'un nouveau modèle économique centré sur les usagers et les usages et basé sur une large palette de services.

Réversibilité

Autre concept, le bâtiment réversible apporte une réponse fiable face aux défis environnementaux et à la pénurie de logements. Chère à l'architecte Patrick Rubin, fondateur de l'atelier Canal Architecture, l'architecture réversible est une véritable alternative à la démolition, contribuant à réduire l'empreinte écologique du secteur

du bâtiment et favorisant le modèle circulaire qui incite à privilégier la rénovation/réhabilitation à la déconstruction/reconstruction.

Le « permis d'innover » inscrit dans la loi Elan du 23 novembre 2018 offre la possibilité de construire des bâtiments réversibles en prévoyant dès l'origine qu'un bâtiment pourra accueillir des bureaux, des logements ou tout autre activité sans avoir besoin de recourir à des permis de construire spécifiques. La pièce administrative évolutive déroge à l'obligation de préciser l'affectation exacte des surfaces construites et présentant plusieurs hypothèses de destinations.

Ainsi, le premier permis d'innover a été signé à Bordeaux-Euratlantique pour la conception d'un immeuble par Canal Architecture pour le compte de l'opérateur Elithis Groupe. Au total, 4 000 m² évolutifs qui verront le jour en 2024 pourront recevoir des logements, des bureaux, des entreprises, des commerces, etc. Seul le rez-de-chaussée consacré à une crèche ne changera pas d'affectation.

On reconnaît qu'un bâtiment peut avoir plusieurs vies, plusieurs usages, qu'on peut anticiper son évolution et accompagner ses mutations en l'adaptant et le transformant au fil des ans et des besoins.

Low tech et innovation

Le bâtiment doit être conçu ou repensé comme un organisme vivant intégré, adapté à son milieu et capable de fournir des services écosystémiques comme accueillir la biodiversité, assurer une bonne qualité d'air, purifier et stocker les eaux de pluie ou convertir la lumière du soleil en énergie réutilisable. Cela encourage la transformation des modes de vie vers des comportements de consommation et des stratégies de production plus durables et résilients.

Les low techs sont une voie de solution à la sobriété mais celle-ci doit être systémique en écartant les modèles obsolètes et en soutenant une économie nouvelle fondée sur l'usage et la fonctionnalité. Ainsi, l'intelligence artificielle peut contribuer à la sobriété via la réduction de la consommation des ressources, l'inclusion, l'analyse des usages, etc.

L'innovation dans les technologies visant la sobriété tout en améliorant le confort et le bien-être est un outil indispensable pour atteindre la neutralité carbone, et des stratégies publiques doivent être mises en place pour favoriser leur émergence et les soutenir. ■

ALAIN PEUVOT

Conseil en services digitaux
pour la transformation écologique du bâtiment
et des lieux de vie