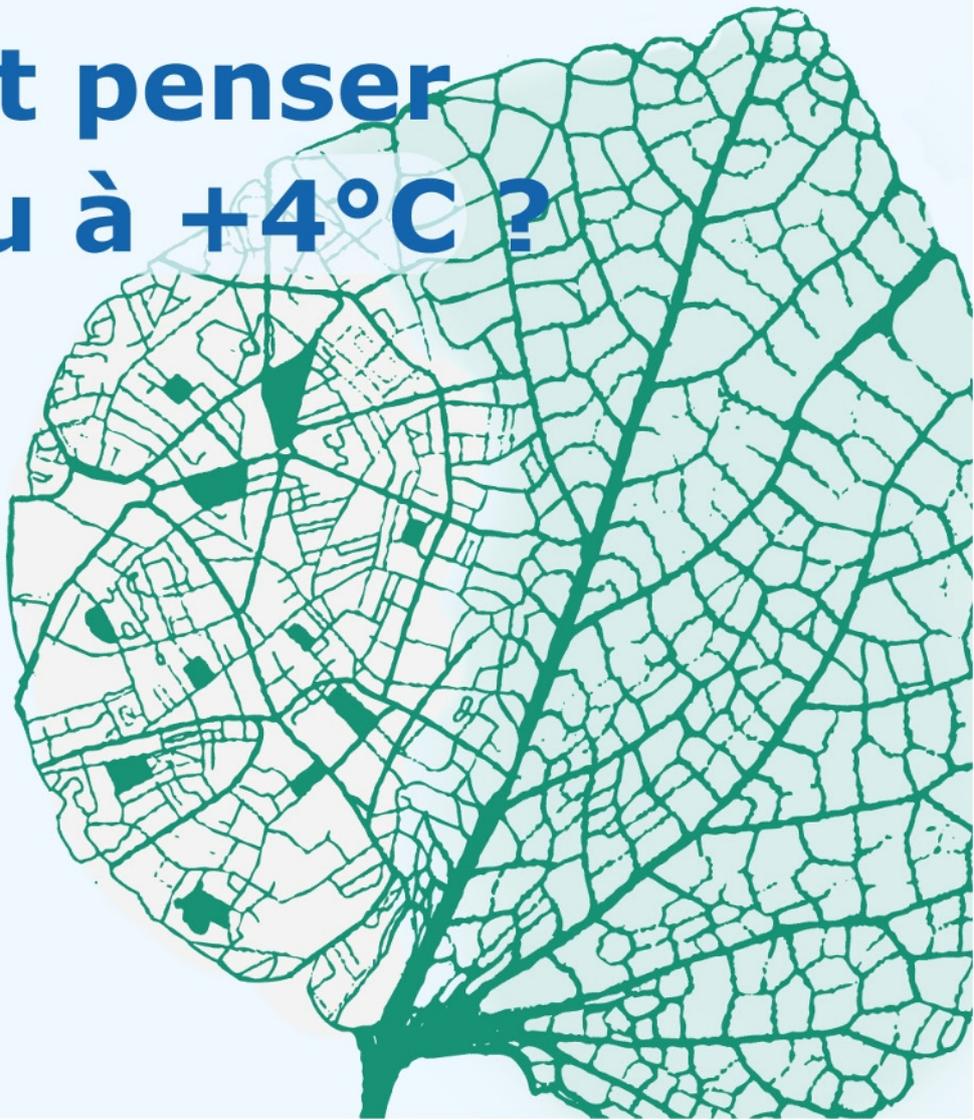


LES CAHIERS DE LA CHAIRE



Comment penser le Bureau à +4°C ?

#2
2024

Lancée en septembre 2023, la Chaire Économie de la Transition écologique urbaine (Immobilier, Logement, Architecture, Aménagement) vise à constituer une plateforme d'enseignements et de recherches reconnue sur le plan académique et ouverte sur le monde de la décision économique et politique. Elle a également pour objectif de promouvoir une approche transversale et pluridisciplinaire des questions liées à la production bâtie décarbonée de logements et d'immobilier non résidentiel en tenant compte de la transition écologique des villes.

Montée à la Fondation du Risque de l'Institut Louis Bachelier à Paris, en partenariat académique avec l'École des ponts ParisTech et l'École nationale supérieure d'Architecture de Paris-Malaquais, la Chaire repose sur quatre piliers structurants : l'Immobilier, le Logement, l'Architecture et l'Aménagement afin de réunir toutes les parties prenantes de l'économie de la chaîne de valeur de l'industrie immobilière et de la production bâtie.

L'un des enjeux de la chaire est de « dé-siloter » et de stimuler le dialogue et la recherche entre les parties prenantes de la transition écologique urbaine et notamment de la décarbonation de la ville et de ses bâtis, de favoriser le décroisement et la transdisciplinarité, mais également de rapprocher le monde de l'entreprise du milieu académique.

Elle permet ainsi de réunir en un lieu unique, à l'Institut Louis Bachelier spécialisé dans la recherche scientifique orientée sur le développement durable en Économie et Finance, toutes les parties prenantes de la chaîne de valeur immobilière, en les confrontant par ailleurs aux jeunes générations, lors des cours et séminaires que la Chaire développe dans les deux grandes écoles partenaires.

La chaire recherche le dialogue et la rencontre entre le monde des ingénieurs, des architectes, des financiers et des économistes en vue de penser et faire la ville frugale, résiliente et décarbonée, le logement et l'immobilier de nos quartiers et villes de demain face aux enjeux climatiques.

En savoir plus sur la Chaire : www.chaire-transition-ecologique-urbaine.org

PARTENAIRES ACADEMIQUES



PARTENAIRES ECONOMIQUES



PARTENAIRES INSTITUTIONNELS

Soutenu par



Les Cahiers de
la Chaire Économie de la
Transition écologique urbaine

#2

**Comment penser le Bureau
à +4°C ?**

Rédaction et coordination :

Ingrid Nappi (Institut Louis Bachelier)

Assistante de rédaction et coordination :

Zélie Izabel, étudiante à l'ENSA Paris-Malaquais-PSL.

Ont participé à ce numéro :

Anders Böhlke, Céline Bouvier, Assem El Alami, Serge Fautré, Laetitia George, Pascal Gontier, Eric Houvriez, Panos Mantziaras, Sebastian Moreno-Vacca, Ingrid Nappi, Thibault Nugue, Cyril Pressacco, Patrick Rubin, Anne Speicher, Astrid Weill.

La Chaire remercie Meriem Touahri, étudiante à l'ENSA Paris-Malaquais-PSL, pour son aide à l'organisation de la conférence.

Conseil scientifique du cahier #2 :

- **Ingrid NAPPI**, Professeure HDR École des Ponts ParisTech, Directrice de recherches à l'Institut Louis Bachelier, Titulaire de la Chaire Économie de la Transition écologique urbaine (Immobilier, Logement, Architecture, Aménagement).
- **Marcus ZEPF**, Professeur en Urbanisme, École d'Urbanisme de Paris / Lab'Urba.
- **Zoubeir LAFHAJ**, Professeur d'Université, École Centrale de Lille, Titulaire de la Chaire Construction 4.0.
- **Pascal GONTIER**, Professeur ENSA Paris-Malaquais-PSL.
- **François GRUSON**, Professeur ENSA Paris-Malaquais-PSL.
- **Isabelle CHESNEAU**, Maître de conférences, ENSA Paris-Malaquais-PSL.

Crédits iconographiques :

Page 11 : ©Architecte : A2M

Page 12 : ©Architectes : A2M-EFFEKT

Pages 14 et 15 : © Canal Architecture

Page 16 : © Eduard Hueber, archphoto © Baumschlager Eberle Architekten

Page 17 : © Claudia Klein

Pages 18 et 19 : © Schnepf Renou photographe © Atelier Pascal Gontier

Page 26 : © Altarea Cogedim LP/A.R.

Page 28 : ©Patriarche

Page 34 : @jadsylla

Page 35 : © Image : Group 7 – A9A6571

Page 38 : © Baptiste LOBJOY_BD_12

Page 39 : ©Cyrus CORNUT_BD_04

SOMMAIRE

Introduction	7
<hr/>	
• Ingrid Nappi	
Chapitre 1 : Concevoir l'immeuble de bureau à +4° C	9
<hr/>	
• Sebastian Moreno-Vacca, Cyril Pressacco, Patrick Rubin, Anne Speicher, Pascal Gontier	
Chapitre 2 : Réinventer l'espace de travail à +4° C	21
<hr/>	
• Panos Mantziaras, Eric Houvriez, Laetitia George, Thibault Nugue, Anders Böhlke	
Chapitre 3 : Quelle rentabilité pour l'immeuble de bureau à +4° C ?	33
<hr/>	
• Serge Fautré, Astrid Weill, Céline Bouvier, Assem El Alami	

INTRODUCTION



Ingrid Nappi

Professeure à l'École des Ponts ParisTech
Titulaire de la Chaire Économie de la
Transition écologique urbaine

(Immobilier, Logement, Architecture, Aménagement)

La Chaire Économie de la Transition écologique urbaine poursuit la publication de ses cahiers avec la retranscription des débats qui ont eu lieu lors de la conférence de la Chaire, le 21 octobre 2024 au Collège de France. La Chaire, qui repose sur quatre piliers (l'Immobilier, le Logement, l'Architecture et l'Aménagement), **réinterroge sous l'angle économique, les sujets du bâti et de la construction de la ville bas carbone et durable, pour affronter les défis écologiques et climatiques**. L'enjeu est de comprendre comment fonctionne la chaîne de valeur économique de l'industrie immobilière et de la production urbaine à l'aune de l'enjeu écologique, afin d'identifier les paramètres et les leviers sur lesquels nous pourrions agir afin de rendre les modèles écologiquement viables. L'un des objectifs de la Chaire est également de dé-siloter et de stimuler le dialogue entre les parties prenantes de la transition écologique urbaine, de favoriser le décroisement et la transdisciplinarité de la recherche et de rapprocher le monde de l'entreprise du milieu académique.

Cette approche originale est à nouveau retenue dans ce nouveau cahier intitulé *Comment penser le Bureau à +4°C ?* La parole est donnée **aux**

architectes, et aux innovations qu'ils portent, **ainsi qu'aux autres parties prenantes de la chaîne de valeur (promoteurs, financiers, investisseurs et utilisateurs) confrontées aux problématiques nouvelles du réchauffement climatique**. En reprenant les trois principales tables-rondes de la conférence qui ont été pensées autour des trois dimensions économiques de l'immobilier : un produit / un cadre bâti (chapitre 1), un service / un espace (chapitre 2), un actif / un rendement (chapitre 3), nous avons cherché à **confronter ces regards et perspectives**.

Parfois marqueurs incontournables du paysage des villes, parfois intégrés de manière beaucoup plus discrète dans les tissus urbains, les immeubles de bureaux ont toujours été créateurs de valeur pour les territoires. En Europe, depuis le développement des quartiers d'affaires dans les années 1950 et 1960, les immeubles de bureaux ont été au cœur des stratégies d'attractivité des villes de dimension internationale, dans un contexte où mondialisation et métropolisation ont déplacé la compétition du niveau des États vers le niveau des villes. Par la suite, la financiarisation de l'immobilier à la fin des années 1990 a conduit les entreprises à considérer les immeubles de bureaux comme des actifs à part entière, intégrés à des portefeuilles et impliquant des arbitrages. En dépassant son simple statut de réceptacle des activités, et donc de fonction support, l'immeuble de bureau est devenu partie intégrante des stratégies financières des entreprises et des investisseurs.

Le changement climatique représente aujourd'hui un défi majeur pour tous les secteurs, y compris l'immobilier de bureaux. Les projections scientifiques, qui prévoient une possible augmentation de la température mondiale de 4°C au-dessus des moyennes de l'ère préindustrielle d'ici la fin du siècle, soulignent l'urgence d'une transformation radicale du secteur qui doit repenser ses pratiques de conception, de construction et de gestion des bâtiments. Des solutions innovantes sont nécessaires pour améliorer d'une part

l'efficacité énergétique du parc existant, intégrer les énergies renouvelables, adapter les espaces de travail aux nouvelles réalités climatiques mais également d'intégrer les paramètres climatiques dans la conception des immeubles de demain.

L'augmentation déjà constatée des températures de près de +2°C et les perspectives d'accroissement à venir obligent le secteur de l'immobilier à repenser fondamentalement ses pratiques de conception, de construction et de gestion des bâtiments pour assurer leur résilience et leur durabilité à long terme. Comme on a pu le constater lors de la conférence, les impacts du changement climatique sur l'immobilier de bureaux sont multiples.

Nous les avons retranscrits dans trois chapitres.

Concevoir l'immeuble de bureau à +4°C, pose nécessairement la question des innovations qui portent sur les moyens de rénover, de produire et de construire de manière décarbonée des immeubles, en privilégiant des matériaux qui prennent en compte la transition écologique nécessaire. Les approches écologiques de l'architecture qui se sont longtemps concentrées sur les simples consommations énergétiques privilégient aujourd'hui de plus en plus la question de l'usage de matériaux bas carbone et de conception innovantes de structures.

Réinventer l'espace de travail à +4°C questionne à la fois les enjeux sociologiques et environnementaux des espaces de travail de demain face aux nouvelles réalités climatiques. Des espaces qui non seulement répondent aux besoins fonctionnels, mais favorisent également le bien-être des employés, leur motivation et leur productivité dans des environnements de travail sains, en adéquation avec les normes RSE (responsabilité sociétale des entreprises). Penser les espaces de travail de demain, amène également à considérer les générations futures qui occuperont ces lieux et qui sont aujourd'hui davantage concernées par la transition écologique.

Quelle rentabilité pour l'immeuble de bureau à +4°C ? réinterroge sous l'angle financier du rendement et du risque associés aux défis climatiques et environnementaux (inondations, affaissement des sols, îlots de chaleur, etc.), la nécessité pour les investisseurs et propriétaires bailleurs d'adapter les bâtiments existants et de concevoir de nouvelles structures plus résilientes, en anticipant une réelle opportunité de création de valeur à long terme et de participation à la transition écologique.

Nous avons privilégié les exemples des villes de Paris, de Genève, de Bruxelles et de Luxembourg qui se distinguent par leur approche innovante en matière d'intégration de mesures bioclimatiques dans leurs quartiers d'affaires, illustrant comment des stratégies bien pensées peuvent transformer des contraintes en opportunités. L'intégration de mesures bioclimatiques et de durabilité dans la planification urbaine à Genève, Bruxelles et Luxembourg montre comment les défis environnementaux peuvent être transformés en opportunités économiques. Ces villes ont adopté des approches proactives qui non seulement améliorent la résilience de leurs infrastructures, mais renforcent également leur attractivité en tant que centres d'affaires modernes. Les leçons tirées de ces exemples sont précieuses pour défier les complexités du développement urbain durable dans un monde en mutation rapide. Une planification stratégique, la collaboration entre les parties prenantes et l'innovation technologique sont des éléments clés pour réussir dans cette voie.

Chapitre 1

Concevoir l'immeuble de bureau à +4°C



Patrick RUBIN

Architecte, Co-fondateur de Canal Architecture



Anne SPEICHER

Architecte, Managing partner Baumschlager Eberle Architekten



Sebastian MORENO-VACCA

*Architecte chez A2M
Professeur à la Faculté d'Architecture de l'ULB - Bruxelles*



Pascal GONTIER

*Architecte DPLG
Professeur à l'ENSA Paris-Malaquais-PSL*



Cyril PRESSACCO

*Architecte, Maître de conférences à l'ENSA Normandie
Co-fondateur de Barrault & Pressacco*

Ingrid Nappi | Ce chapitre est consacré à la première dimension économique de l'immeuble de bureau, celle d'être un bien, une construction, un cadre bâti produit.

Le bureau dans le contexte du réchauffement climatique à +2 ou +4 °C pose nécessairement la question des innovations qui portent sur les moyens de produire, de construire de manière décarbonée des immeubles en privilégiant des matériaux qui prennent en compte la transition écologique nécessaire. Les approches écologiques de l'architecture qui se sont longtemps concentrées sur les simples consommations énergétiques privilégient également aujourd'hui de plus en plus la question de la frugalité des matériaux.

Sebastian, vous travaillez depuis longtemps sur des projets intégrant les principes de la durabilité et il me semble que votre approche dépasse désormais ce cadre. Comment intégrez-vous les défis écologiques dans vos projets d'architecture ?

Sebastian Moreno-Vacca | Nous avons intégré en interne divers domaines qui renforcent notre démarche environnementale, notamment le design paramétrique et l'architecture pilotée par les données. Depuis 2007, Nous avons pris la décision que **100 % des projets** de notre bureau seraient des constructions passives, qu'il s'agisse de rénovations de bâtiments classés ou non, respectant une norme qui **garantit une réduction minimale de 90 % des besoins en chauffage et de 50 % en refroidissement**. Plutôt que de solliciter un bureau d'études techniques après la conception, nous intégrons dès le début des

simulations dynamiques, ce qui nous permet de réduire l'impact de nos bâtiments.

Cela peut sembler banal aujourd'hui, mais cette approche nous pousse désormais à aller beaucoup plus loin, surtout que le climat européen évolue vers des conditions de plus en plus tropicales. Pour relever les défis environnementaux actuels, il ne suffit plus d'utiliser les outils traditionnels en architecture, comme les calculs de mètres carrés, l'un ou l'autre narratif géométrique, ou la simple programmation. Pour répondre à ces défis, **nous avons adopté ce que l'on appelle le design régénératif, une approche qui ne se contente pas de limiter les impacts négatifs mais qui vise à générer des effets bénéfiques pour l'environnement et les communautés.**

Depuis le rapport Brundtland, le concept de durabilité a évolué. Il est clair que la durabilité seule n'est plus suffisante, face à l'aggravation de la crise écologique, confirmée par des indicateurs tels que ceux de la "grande accélération" et les neuf limites planétaires définies par le *Stockholm Résilience Center*, dont sept sont déjà dépassées. En effet, les 9 limites planétaires établissent des seuils critiques pour garantir la stabilité de la Terre et éviter des dommages irréversibles à l'environnement. Initialement, les dommages économiques causés par le changement climatique étaient perçus comme représentant un faible pourcentage du PIB d'un pays. Cependant, des recherches récentes indiquent que ces pertes pourraient atteindre entre 18 % et 20 % du PIB ce qui souligne la gravité de la situation. Malgré les efforts, les indicateurs environnementaux montrent une dégradation continue. Il est essentiel d'intégrer des cycles de régénération dans nos projets. Nous concevons nos bâtiments pour qu'ils apportent des bénéfices environnementaux et sociaux au-delà de leur simple présence physique. Pour cela, nous appliquons **trois grands principes : design with climate, design with nature, et design with people.**

Le *design with climate* consiste à **intégrer dès le départ des paramètres climatiques** tels que l'albédo, la conductivité, l'évaporation et la convection des matériaux pour que le bâtiment s'adapte aux conditions climatiques tout en minimisant ses besoins énergétiques. Nous cherchons à créer des villes qui se rafraîchissent d'elles-mêmes, à concevoir des bâtiments passifs

Le régénératif architecture repose sur trois piliers : design with climate, design with nature et design with people.



©Architecte : A2M

et même régénératifs. Le *design with nature* **intègre la reverdurisation des villes** mais cela ne se limite pas à la végétalisation. On intègre le cycle de l'eau ainsi que l'impact carbone de la matière. Il s'agit d'optimiser les cycles de vie des matériaux pour que chaque élément puisse être réutilisé ou réemployé à la fin de sa première vie, comme nous l'avons fait récemment avec une structure 100 % en acier de réemploi. Enfin, le *design with people* s'appuie sur les principes de la salutogenèse et du *Well Building Standard*, pour créer **des espaces qui favorisent le bien-être et la santé des occupants**. Ceci comprend également le participatif, la création de catalyseurs sociaux dans les projets. Nos bâtiments ne sont pas seulement neutres sur le plan environnemental, ils peuvent aussi avoir un effet positif sur leurs utilisateurs.

Notre approche utilise **des outils de conception informée**, qui s'appuient sur des algorithmes et des simulations avancées pour garantir que chaque choix architectural répond aux impératifs climatiques et humains. On utilise ces modélisations pour évaluer les impacts d'un design sur le monde naturel et comment le monde naturel peut inspirer à son tour le design. En 2024, il est irresponsable de concevoir des bâtiments sans une connaissance approfondie de leur impact environnemental. On simule également le projet suivant le pire scénario du GIEC en 2080 afin d'anticiper son comportement futur dans un environnement dégradé. Pour moi, l'architecture régénérative est l'avenir : en

intégrant des éléments comme la construction modulaire et sèche, qui permet un assemblage et un démontage sans colle ni vis, nous pouvons prolonger considérablement la durée de vie des structures et offrir des bâtiments adaptables et reconfigurables au gré des besoins futurs.

Un exemple concret : nous venons de lancer un projet au Luxembourg intégrant tous ces concepts. C'est un projet gigantesque. Les bâtiments, assemblés selon un système paramétrique, peuvent changer de fonction avec une flexibilité totale, passant de bureaux à logements ou commerces selon les besoins. Les structures sont conçues pour un usage quasi-infini, avec une neutralité carbone et le design du paysage selon l'hydrologie régénérative. Cette approche est, selon nous, la clé pour concevoir les bâtiments de demain.

À Bruxelles, où le passif est devenu la norme en 2015, avec des bâtiments qui consomment 90 % de chauffage en moins, nous avons aussi intégré le réemploi des matériaux. A Bruxelles, un bâtiment sur deux construit selon la norme passive coûtait moins cher que des constructions traditionnelles en 2012. **Le réemploi des matériaux**, soutenu par les pouvoirs publics, est devenu courant dans le secteur de la construction, permettant de remplacer les matériaux neufs et d'adopter une approche plus résiliente. En même temps que l'intégration du standard passif dans la « RE Bruxelloise », le circulaire a été soutenu par les pouvoirs publics. Aujourd'hui, le réemploi devient banal. Depuis notre projet, le réemploi se fait en

Heal-Campus, Luxembourg, quartier régénératif de 80 000 m²

©Architectes : A2M-EFFEKT

structure aussi, donc ça c'est nouveau. Ce qui a été fort impactant récemment, c'est que la crise sanitaire et guerrière ont entraîné un surcoût sur certains matériaux comme l'acier et l'aluminium de plus de 250 %. Et juste avant ces crises, on n'a plus eu de bois dans cette partie de l'Europe. Ceci a eu comme effet d'accélérer la viabilité du réemploi. L'acier coûtait 50 % du prix de l'acier du marché disponible. A ce moment, cela coûtait moins cher de faire du 100 % réemploi en structure acier. Alors bien sûr, il a fallu trouver un service de contrôle adéquats. C'était assez compliqué, mais ça s'est fait. Aujourd'hui, on arrive au fait des bâtiments qui sont moins chers, non pas dans 20 ans, dans 10 ans, mais directement, à la livraison, et à l'usage aussi. La bonne nouvelle pour nous, c'est qu'une couche supplémentaire vient de se rajouter avec la Taxonomie Européenne. On l'expérimente au quotidien, notamment dans le cadre d'un projet de reconversion pour un grand propriétaire à Paris pour qui on a étudié comment rénover un bien de 20 000 m² en bureaux et logements pour approcher la neutralité carbone et proposer un développement à coût zéro en énergie. Dans le cadre de France Relance, on vient de livrer la rénovation énergétique de la faculté de pharmacie de l'université de Lille avec un bilan spectaculaire de 75 % de diminution des

émissions de CO₂. A Luxembourg, on vient de remporter un concours pour environ 45 000 m² de bureaux et la reconversion partielle d'un site tertiaire obsolète, pour un bilan atteignant les standards les plus élevés du marché : construction en bois et biosourcé, *BREEAM Outstanding*, *WELL Platinum*, *PassivHaus*, *LCBI excellence 6 stars*, circulaire et intégrant le design climatique.

En conclusion, au-delà de limiter son impact sur l'environnement, viser à le régénérer, est non seulement nécessaire mais possible.

Ingrid Nappi | On parle beaucoup des innovations qui concernent les matériaux de construction. Comment abordez-vous cette question dans votre travail ?

Cyril Pressacco | Depuis une quinzaine d'années, nous développons une pratique architecturale centrée sur l'usage de matériaux naturels, biosourcés et géo sources. Cette démarche s'inscrit dans une approche écoresponsable et attachée à des préoccupations constructives et matérielles. Nous questionnons **l'origine des matériaux mis en œuvre, et l'énergie embarquée dans leur transformation.** Nous mesurons ces paramètres afin de mieux comprendre

la contribution de chaque élément dans un ensemble composite et de plus en plus souvent hybride. Les matériaux locaux nous permettent d'identifier leur origine avec précisions ce qui n'est pas forcément le cas de tous les matériaux habituellement utilisés dans la construction, le métal et le béton pour n'en citer que deux. Ces paramètres que l'on retrouve dans les FDES (Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire) prennent alors une réalité tangible et palpable.

Nous travaillons régulièrement avec **la pierre massive calcaire**. Cette tendance à utiliser la pierre a été relancée depuis une dizaine d'années, notamment par des architectes comme Gilles Perraudin, elle est désormais adoptée par de nombreux architectes comme une solution constructive pérenne, robuste et durable. En plus de ses qualités esthétiques, la pierre présente également une empreinte carbone très faible, comme le montrent les FDES régulièrement mises à jour par les acteurs d'une filière de plus en plus structurée. Elle est également réutilisable et recyclable, ce qui en fait un matériau clé dans la conception d'une architecture plus respectueuse de l'environnement. Le sol français est majoritairement constitué de pierre calcaire, celle-ci représente une ressource abondante et un gisement largement disponible et exploitable. Aujourd'hui, des carrières en Île-de-France réalisent d'importants investissements pour revitaliser cette filière, longtemps dominée par le béton. En tant qu'architectes et prescripteurs nous pouvons soutenir cette relance et encourager l'utilisation de matériaux locaux.

Cette tendance d'un recours plus systématique à des **ressources locales** n'est pas exclusive à la France, est portée par de nombreux architectes et acteurs de la construction en Europe et dans le monde. Par exemple, Carles Oliver, architecte chez IBAVI (Instituto Balear de la Vivienda bailleur social des Baléares, a doublé le nombre de logements sociaux dans les îles en dix ans pour contrer les effets du surtourisme et faciliter l'accès aux logements des populations locales. Ce programme repose sur le recours à des matériaux locaux comme la pierre, **les briques de terre compressée et l'isolation à base d'algues**. Ce projet de construction très ambitieux a également été porté par Chris Ballester, économiste de la construction. Ce binôme architecte-économiste

a permis de crédibiliser économiquement un projet architectural ambitieux afin de produire du logement dans des coûts inférieurs à la production standard. Cela démontre qu'il est possible de porter des projets durables à partir des filières locales dans une économie compétitive.

Outre la pierre, **nous nous intéressons beaucoup à l'isolation en béton de chanvre**. Ce matériau, introduit dans les années 1980, repose sur une filière du chanvre très solide. La France est en effet le 4e producteur mondial de chanvre et produit la moitié du chanvre en Europe. Ce matériau contribue à réduire l'impact environnemental des constructions tout en s'appuyant sur une ressource localement disponible. Cet isolant est constitué d'un couple fait d'un **liant à partir de chaux aérienne et d'un granulat, la chènevotte (produit du chanvre)**. Ce matériau présente des propriétés isolantes très particulières basées notamment sur des échanges hygroscopiques à l'intérieur même de la paroi dite 'perspirante'. L'analyse microscopique révèle des réseaux complexes de porosité qui favorisent et amplifient les échanges hygroscopiques et améliorent le confort thermique. On peut ainsi réduire notre recours à des systèmes de régulation thermiques énergivores. Cette recherche, centrée sur la masse et la capacité des matériaux à assurer le confort de manière passive, est au cœur d'un livre « *Wallness. Culture et nature de l'isolant. Construire en chaux chanvre* » que nous venons de publier.

Dans cette perspective, je voudrais souligner l'importance du renouvellement de nos modes de collaboration entre architectes et ingénieurs. Je pense qu'il est essentiel pour nous, architectes, de nous réapproprier une culture technique et une connaissance des matériaux, que nous avons trop largement déléguées aux ingénieurs et aux entreprises. Maîtriser le vocabulaire technique, comprendre les propriétés intrinsèques des matériaux — **leur comportement thermique et hygroscopique**, par exemple — nous paraît indispensable pour concevoir des bâtiments à la fois efficaces et durables.

Notre approche s'éloigne des solutions technologiques complexes évoquées par Sébastian Moreno-Vacca et s'inscrit dans un pragmatisme raisonné, inspiré par les rationalistes constructifs du 19^{ème} siècle, tout en intégrant des matériaux modernes. Notre agence

privilégie un retour aux solutions constructives fondées sur les ressources locales et une compréhension approfondie des matériaux, plutôt que de nous tourner systématiquement vers des technologies de pointe et un progrès auréolé d'un solutionnisme salvateur. Cette pratique s'appuie au contraire sur une discipline millénaire et sur un héritage riche de dispositifs constructifs et formels à réinterroger. Le modèle des immeubles haussmanniens peut être réinvesti à ce titre-là puisqu'ils ont démontré leur résilience à travers plus d'un siècle d'existence. Construits en pierre massive porteuse, planchers bois et traversants entre courettes et rue, ils semblent par leur dispositif typologique et les matériaux employés offrir des réponses pertinentes face aux défis climatiques actuels auxquels nous réfléchissons ensemble ici. C'est entre autres la démonstration qu'avait réalisée Franck Boutet lors de l'exposition Paris Haussmann réalisée par l'agence LAN. Ces modélisations montrent que la résilience des bâtiments provient autant de la configuration — **produisant des logements traversants favorisant la ventilation naturelle** — que de la matérialité, avec la pierre et les planchers en bois qui apportent de l'inertie en façade.

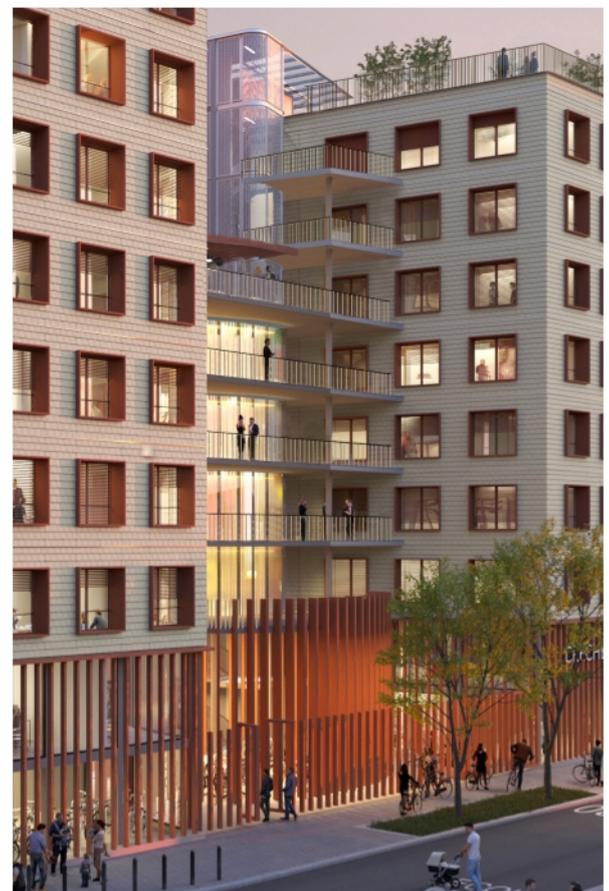
Ces modes constructifs sont aussi des défis techniques puisqu'ils se heurtent régulièrement à des systèmes normatifs et réglementaires contraignants et dont l'évolution n'est jamais aussi rapide que l'exige l'urgence à laquelle nous faisons face. L'ensemble des acteurs des filières concernées doivent converger pour porter ces diverses solutions vers une massification pour infléchir significativement le poids carbone du monde de la construction.

Ingrid Nappi | *J'aimerais aborder la question de la résilience, une autre innovation majeure concernant les structures, en particulier la notion de réversibilité des bâtiments et la façon dont on aborde cette thématique.*

Patrick Rubin | Je reviens sur l'exemplarité de l'immeuble haussmannien évoqué par Cyril. Sans nier les qualités vertueuses du modèle, je m'interroge sur son caractère réversible. Il est évident pour les possibilités offertes, au cours du temps, à la variété des occupations : bureau d'avocat, agence de presse, cabinet

médical. Professions libérales remplaçant progressivement la domesticité bourgeoise depuis le milieu du siècle dernier. Si la capacité d'adaptation des grands volumes et les doubles distributions, entre cour et service, génère une flexibilité d'agencement, c'est plus discutabile pour ce qui concerne les possibilités de varier les typologies de surfaces. Les solides refends perpendiculaires aux façades, auxquels s'adosent les conduits de cheminées, pénalisent la géométrie variable des plateaux appréciée dans les dispositifs poteaux-poutres (les bureaux des années 1970). L'immeuble haussmannien assure plus une réversibilité d'usages qu'une flexibilité structurelle. Les perspectives de réversibilité sont aussi perceptibles dans l'observation des anciennes fabriques industrielles, vastes machines productives dégagées d'obstacles en leur centre, construites avec un minimum d'encombrements structurels, anticipant en permanence les variations des process de fabrication. Raison élémentaire pour ne pas détruire ce patrimoine, futile sans intérêt architectural.

Logements réversibles Tébéo - Bordeaux



© Canal Architecture

C'est un tout autre récit qui s'est mis en place depuis les années 1950, avec la spécialisation de filières immobilières opposées, dédiées spécifiquement à des modèles solitaires : activités, bureaux, logements. rendant obsolètes, à moyen terme, de nombreuses constructions considérées soudainement inadaptées à l'évolution de nouvelles destinations. Désormais, anticiper la conception d'un immeuble pour porter une mixité de fonctions devient la règle. Par exemple, concevoir un bâtiment sans noyau central, avec circulations périphériques et plateaux totalement libres, représente un atout pour les mutations à venir. Cette conception engage des choix vers des systèmes capables de porter des planchers sur une grille poteau-dalle, sans façades porteuses ni murs refends intermédiaires. C'est aussi l'occasion d'adopter une mixité de matériaux associant béton pour l'inertie et l'acoustique, structures bois et isolants sourcés. Enveloppes légères en ossature et grands vitrages performants ceinturent les planchers préfabriqués, améliorent la performance de chaque matériau, tout en réduisant les calculs d'empreinte carbone.

Autre exemple, la façade, autrefois limitée en épaisseur, joue désormais un rôle majeur, non plus dans son expression plastique, mais dans

son apport intérieur en solutions fonctionnelles. Il nous sera bientôt possible d'exploiter la surépaisseur des manteaux thermiques pour intégrer des réseaux fluides, des filtres climatiques, mais aussi imaginer des services, circulations alternées et carrels installés entre les menuiseries extérieures. Ce modèle rationalise le plan libre en libérant totalement l'espace intérieur des contraintes techniques et structurelles.

Principes mis en application, pour partie, dans le cadre du projet réversible, situé à Bordeaux sur les terrains d'Euratlantique. Ce bâtiment hybride, conçu selon sept principes rationnels, économiques, a été dessiné pour dépasser la dichotomie traditionnelle imposée entre bureaux et logements. Plutôt que de distinguer strictement deux typologies imposées, nous explorons un modèle flexible et évolutif, traversé de courants d'air, réglé sur un pas d'étage à 2.70 m, superposant les règles de sécurité adaptées pour une double destination.

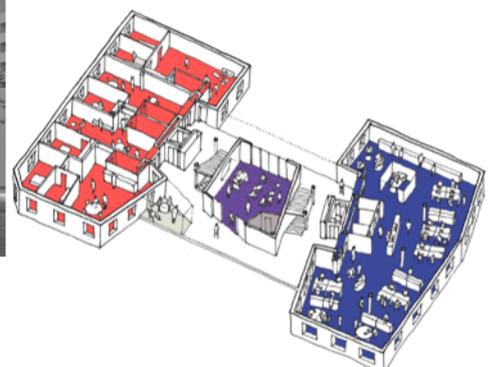
Transformations > Réversibilité. Canal a beaucoup travaillé et appris des réhabilitations lourdes sur des architectures existantes. Interroger les contraintes qui sont imposées lors de transformations, nous a conduit à penser

Logements réversibles Tébio - Bordeaux



© Canal Architecture

Variations mixte recoloré



© Canal Architecture

différemment l'acte de construire neuf. Ce regard a fait émerger une réflexion ciblée sur l'anticipation pour construire des bâtiments en prévoyant déjà leur prochaine affectation.

Toutes ces investigations nous ont amenés à concevoir TEBIO, bâtiment hybride, dans le cadre d'un AMI conduit par l'Etat, après avoir été déclaré lauréat d'une expérimentation valorisant le permis d'innover dans le cadre de la loi Elan. L'opération bordelaise est une étape, proposant de construire un bâtiment mutant, ni bureaux, ni logements... sans usage déterminé, et de faciliter son évolution en fonction des besoins futurs. Trois dérogations ont été proposées et acceptées, lors de l'obtention du permis de construire (loi Elan) en mai 2023. Cette singulière innovation nous engage tous à sortir des normes habituelles pour expérimenter de nouvelles solutions. C'est une première expérience en France, soutenue par le Ministère du Logement, un pas important dans l'évolution de la construction et de l'urbanisme.

Le chantier sera mis en œuvre au cours de l'année 2025. Toujours dans le cadre de réflexions partagées, nous expérimentons des sujets liés à la transformation de patrimoines obsolètes. Canal teste l'intégration de corps étrangers dans les structures de bâtiments existants, unités préfabriquées, pods, capsules, composants, vont habiter le squelette des constructions purgées de leur second œuvre. Cette approche permet de ne pas altérer la structure originale du bâtiment tout en y apportant des réponses d'habitats autosuffisants, conçus pour répondre aux exigences thermiques et acoustiques sans nécessiter d'intervention lourde et contraignante. Cette attitude conduit à penser la transformation de bâtiments, démarqués ou dégradés, en les rendant flexibles, fractionnables et adaptables, sans avoir à intervenir sur leurs silhouettes, sans avoir à masquer leurs façades d'origine par une épaisse nappe d'I.T.E. effaçant l'identité, même ordinaire, de ces constructions. Une architecture non détruite, avec ses cicatrices, réparée, datée, mais toujours présente dans la ville.

Ingrid Nappi | Anne Speicher pouvez-vous nous parler de l'approche que vous adoptez en matière d'optimisation architecturale et géométrique pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments ?

Anne Speicher | Notre agence, Baumschlager Eberle Architectes, est née dans le Bregenzerwald, une région montagneuse d'Autriche au climat continental, avec des hivers très froids et des étés chauds. Ce contexte local a façonné notre démarche basée sur la frugalité et l'utilisation de ressources locales, notamment le bois. Nous avons appliqué ce savoir-faire dans plusieurs projets à l'international, comme le premier bâtiment en bois à énergie positive de Paris dans le quartier de Clichy-Batignolles, et un campus en bois et isolé en paille à Saint-Germain-en-Laye.

Nous avons développé une stratégie pour optimiser la performance des bâtiments uniquement à travers leur conception architecturale et géométrique, pour éviter d'avoir à les chauffer ou refroidir. Nous avons construit pour nous-mêmes en Autriche en 2014 un premier **bâtiment qui s'appelle 22-26**. Pourquoi 22-26 ? Parce qu'à l'intérieur la température est toujours entre 22 et 26 degrés et cela sans aucun équipement technique. Donc il n'y a plus de chauffage, il n'y a plus de traitement d'air, il n'y a pas de climatisation, il n'y a pas de ventilation mécanique.

Bâtiment 22.26



© Eduard Hueber, archphoto © Baumschlager Eberle Architekten

Cette approche repose sur trois principes. Le premier principe est **l'inertie thermique** : nous utilisons des matériaux capables d'absorber et de libérer la chaleur et l'humidité, comme des enduits à la chaux, tous d'origine locale. Cela stabilise la température intérieure sans besoin de chauffage ou climatisation. Le deuxième principe est **l'intelligence du bâtiment** : un système de contrôle surveille le CO₂, l'humidité et la température pour maintenir l'équilibre. Enfin, le troisième principe est **la ventilation naturelle** : des volets motorisés dans les fenêtres s'ouvrent automatiquement si le bâtiment devient trop chaud ou si la qualité de l'air diminue.

Un bâtiment 22-26 fonctionne donc sans chauffage, ventilation ou climatisation traditionnels. Il utilise à la place la chaleur dégagée par les personnes présentes, les équipements techniques et l'éclairage. Grâce à des volets de ventilation contrôlés par des capteurs, la température et le taux de CO₂ à l'intérieur sont automatiquement régulés, garantissant un climat toujours agréable : un air intérieur frais et une température comprise entre 22 et 26 degrés Celsius tout au long de l'année.

L'association de structures spécifiques et d'une gestion intelligente ne garantit pas seulement **un confort durablement élevé**. Le principe 22-26 séduit également par ses faibles coûts sur le cycle de vie, sa très haute efficacité énergétique et sa réduction des émissions de CO₂. Des matériaux éprouvés et des surfaces neutres en termes d'usage contribuent en outre à la durabilité des bâtiments 22-26.

Depuis notre première expérimentation avec le bâtiment 22-26, nous avons appliqué ce modèle à d'autres projets, et notre premier 22-26 en France est en cours à Lyon, en logement, et pour la SNCF à Bordeaux. Grâce à un "permis d'innover", la SNCF nous a permis de **construire un immeuble de bureaux passif, sans climatisation ni chauffage mécanique**. C'est une démarche visionnaire de leur part, et nous espérons que ce modèle se généralisera à l'avenir. L'objectif global de cette approche est d'augmenter le confort des bâtiments tout en réduisant les coûts de maintenance et l'impact environnemental des gaz à effet de serre, favorisant ainsi un usage plus durable. Cette approche est également économiquement avantageuse, car les systèmes

techniques, qui représentent une part importante du budget de construction, sont minimisés. En réinvestissant dans des savoir-faire architecturaux traditionnels et en se concentrant sur des géométries efficaces, notre agence s'inspire de principes établis, tels que ceux de **Hausmann** concernant les proportions.

Bâtiment 22.26



© Claudia Klein

Ingrid Nappi | Quel rôle jouent les architectes dans ces innovations ?

Pascal Gontier | Le rôle de l'architecte est aujourd'hui central car les enjeux environnementaux sont aujourd'hui tels, que les moyens pour y répondre dépassent largement les simples solutions techniques habituelles ou des évolutions incrémentales légères. Ces enjeux et l'urgence à y répondre sollicitent de façon profonde l'architecture y compris dans ses aspects morphologiques. Il sollicite également l'urbanisme puisque que ce sont bien les écosystèmes urbains qui doivent évoluer. L'architecte est au cœur du dispositif, car c'est bien lui qui a la responsabilité de la conception globale. C'est, comme on le dit souvent, le chef

d'orchestre. Pour jouer pleinement son rôle, il doit cependant avoir une maîtrise suffisante de différents domaines techniques sollicités.

En 2012, nous avons déjà gagné le concours pour le projet du bâtiment Max Weber de l'Université de Nanterre. C'est un bâtiment destiné à des chercheurs en sciences humaines et sociales.

Dès le départ, j'ai proposé les principes fondamentaux qui ont guidé intégralement la conception architecturale et technique. Le premier principe a été de **réaliser une structure intégralement en bois**. En effet, tout est en bois y compris les cages d'escalier et d'ascenseurs. Il n'y a pas du tout de béton structurel au-dessus de la dalle haute du parking qui est situé en sous-sol. Ce choix était alors pionnier, car la construction bois n'était pas du tout répandue. Même aujourd'hui les bâtiments de ce type possèdent, du moins en France, des noyaux en béton. Le second choix a été celui de **éviter au maximum les faux plafonds et faux planchers, d'une part pour optimiser l'épaisseur du complexe de plancher bois et gagner ainsi en hauteur de plafond, d'autre part pour laisser apparaître la matérialité de la structure et éviter la création d'espaces neutres** et sans caractères semblables aux fameux "junk spaces", définis par Rem Koolhaas comme des espaces générés par l'accumulation de dispositifs techniques, de type climatisations ou câblages, dissimulés sous des faux plafonds qui cachent totalement la structure du bâtiment.

Le troisième choix a été celui de **la ventilation naturelle**. Je suis favorable depuis toujours à la ventilation naturelle pour renouveler l'air sans recours à la ventilation mécanique, mais aussi pour rafraîchir les espaces en évitant la climatisation. Plutôt que d'installer un système de ventilation mécanique double flux complexe et énergivore dans les étages, nous avons ainsi opté pour une ventilation naturelle assistée et contrôlée. Concrètement, cela signifie que nous utilisons des prises d'air à très basse pression en façade, et des extracteurs d'air par au moyen de conduits verticaux surmontés de hautes cheminées. Ce dispositif a présenté de nombreux avantages : il nous a permis d'éviter l'installation de faux plafonds, de réduire la maintenance liée aux systèmes de ventilation et de libérer les 150 m² d'espace technique en sous-sol qui aurait été nécessaire pour l'installation d'un système de double flux.

Enfin, le quatrième choix structurant concerne **la lumière naturelle**. Tous les **espaces de circulation bénéficient de la lumière naturelle**. Cela permet d'améliorer l'expérience des usagers tout en réduisant les consommations énergétiques d'éclairage. Nous avons particulièrement veillé à ce que les cages d'escalier bénéficient d'une lumière naturelle généreuse, un choix qui favorise une utilisation plus fréquente de ces espaces.

Le bâtiment est conçu en poteau-poutre avec des façades en ossature bois, ce qui permet une adaptabilité maximale des espaces intérieurs. Les

Bâtiment Max Weber - Université de Nanterre



© Schnepf Renou photographe © Atelier Pascal Gontier

plafonds sont réalisés en bois massif. Ils intègrent des absorbeurs acoustiques, qui contribuent à l'acoustique des espaces intérieurs.

Le bâtiment Max Weber reste un prototype qui démontre la faisabilité de cette vision et nous inspire pour d'autres projets futurs. Je suis partisan d'une architecture frugale qui limite le recours à la technologie embarquée, à la climatisation, et qui vise à réduire la consommation énergétique des bâtiments et les émissions de carbone. Cette approche répond aux enjeux de durabilité en **minimisant la dépendance aux technologies invasives et en misant sur des solutions simples et naturelles.**

Cette approche radicalement **low-tech et frugale** n'est néanmoins pas toujours possible à mettre en œuvre. J'en ai fait l'expérience juste après avoir livré le bâtiment Max Weber. J'ai alors participé à un concours à Paris, au bord du boulevard périphérique. Cette fois, il a été nécessaire de renoncer à la ventilation naturelle, et de la remplacer par un système de ventilation mécanique double flux, à cause du bruit et de la pollution générés par le trafic sur le périphérique. Il s'agissait alors de filtrer l'air et de réduire les nuisances acoustiques afin de répondre à ce contexte. Nous avons toutefois conçu un système mécanique très optimisé, et capable d'évoluer vers un système plus naturel, plus *low tech* dans les années à venir, quand il ne restera plus sur le périphérique que des véhicules électriques et des vélos.

Toiture bâtiment Max Weber - Université de Nanterre



© Schnepf Renou photographie © Atelier Pascal Gontier

Ingrid Nappi | On a donc vu toutes ces innovations, que ce soit dans le cadre bâti, les matériaux ou la réversibilité des bâtiments avec le permis d'innover. On constate que les architectes jouent un rôle majeur dans ces innovations. Est-ce que vous identifiez des obstacles, notamment de la part des autres parties prenantes de la chaîne de valeur ?

Comment sont perçues les innovations portées par les architectes ?

Sebastian Moreno-Vacca | Absolument. Travailler dans différents pays nous montre parfois que, **malgré le changement de lieu, on retrouve des problèmes similaires, mais interprétés différemment.** Par exemple, récemment, lors d'un projet à Lille, on a observé que les procédures des organismes de contrôle en France sont souvent complexes, ce qui n'est pas unique à ce pays, mais accentué par un cloisonnement du savoir-faire. En réaction, on observe ainsi une nouvelle tendance vers une recentralisation des compétences, où des agences cherchent à rassembler des domaines variés, comme la physique du bâtiment et le *climat engineering*.

La pandémie a également accéléré certaines prises de conscience, surtout en Europe, où des crises comme les pénuries de matériaux et l'augmentation vertigineuse des coûts énergétiques ont fait émerger de nouvelles approches. Par exemple, ces tensions sur les ressources ont poussé à utiliser des structures en acier recyclé pour des raisons économiques, mais cela a permis des avancées significatives en matière de durabilité. En Europe, on voit ainsi un changement radical : auparavant, on cherchait les clients via des concours, mais désormais, les clients viennent vers nous, parfois en urgence, car la taxonomie aide beaucoup à justifier ces projets auprès des financeurs.

Anne Speicher | Il y a encore des réticences, notamment **de la part des investisseurs et promoteurs, qui associent souvent innovation à risque.** Un de nos projets à Confluence montre, cependant, que les futurs habitants sont très enthousiastes. Ils savent que leur facture énergétique sera divisée par deux et qu'ils vivent dans un cadre qui encourage un comportement écoresponsable. Pourtant, selon moi, bien que le

marché semble prêt pour ces changements, les promoteurs, eux, ne se lancent pas toujours avec autant d'enthousiasme dans l'innovation.

Pascal Gontier | Aujourd'hui, je constate une légère évolution, peut-être en raison de l'importance accrue accordée au carbone par rapport à la seule performance énergétique. Les questions énergétiques étaient souvent invisibles aux yeux de la plupart, sauf pour les spécialistes capables de détecter des caractéristiques comme les ponts thermiques. Avec **l'accent mis sur le carbone**, le travail sur la matérialité des bâtiments est devenu plus tangible, ce qui le rend **plus attractif aux yeux des promoteurs, et aussi des architectes**. Prenons l'exemple du bois, matériau sur lequel je travaille depuis la création de mon agence : son usage était longtemps restreint, car son aspect visuel était souvent masqué par des plaques de plâtre. Puis, cette dernière décennie, le bois s'est développé pour répondre à des problématiques environnementales, et il a su séduire grâce au caractère chaleureux qu'il pouvait apporter aux espaces.

Cependant **ce développement s'est brusquement ralenti ces dernières années**, notamment à cause de la crainte du bois face au feu. Le rapport entre le bois et le feu est une histoire ancienne. Paris, qui est l'une des plus grandes villes historiquement construites en bois, est depuis longtemps recouverte de plâtre, en raison d'une décision de Louis XIV après l'incendie de Londres deux ans plus tôt. Là encore, cela s'est traduit par un durcissement de la réglementation et par l'impossibilité, dans de nombreux cas, de laisser le bois apparent. De nombreux projets initialement prévus en bois se sont finalement réalisés en béton car les promoteurs estiment avoir du mal à valoriser un bâtiment dans lequel le bois n'est pas visible. Cependant, avec la montée des préoccupations liées au carbone, cet intérêt pour le bois devient de plus en plus prononcé.

Patrick Rubin | Concernant le **projet réversible à Bordeaux**, c'est l'État qui porte l'initiative. Étonnement, depuis 2018, malgré les informations largement partagées sur le permis d'innover, aucun acteur privé n'a vraiment manifesté l'intérêt de dupliquer le modèle. Projet pionnier, parmi d'autres, ce sujet semble encore

étranger aux initiatives privées. Nous observons souvent ce décalage dans nos parcours d'architectes, il est difficile de convaincre avant de réaliser la démonstration grandeur. Les projets expérimentaux sont perçus comme des objets se manifestant trop tôt, non testés, donc à risques. Nous restons évidemment confiants pour l'avenir, c'est un choix pour l'atelier Canal et bien d'autres agences qui, de plus en plus, intègrent des notions de recherches/ actions dans leur discipline.

Cyril Pressacco | Je pense que les freins sont liés aux habitudes profondément ancrées dans toute la chaîne de valeur. **Il y a une spécialisation excessive où chacun reste focalisé sur sa propre expertise, ce qui limite les collaborations et les échanges de compétences**. Les architectes eux-mêmes pourraient bénéficier d'une redécouverte de la culture technique et économique des projets. Nous devons aussi impliquer davantage les habitants dans la conception des bâtiments passifs, afin qu'ils deviennent des acteurs actifs dans leur usage. C'est la philosophie du *low-tech* : des bâtiments passifs avec des habitants actifs.

Pascal Gontier | Oui, cela rejoint complètement l'expérience de mon agence, où nous menons depuis des années **des recherches approfondies sur plusieurs thématiques, et notamment celles que j'ai déjà évoquées : le bois, les approches passives, la ventilation naturelle**. Avant de pouvoir mettre en application nos innovations sur ces sujets dans des réalisations, nous avons perdu de nombreux concours. Cela montre qu'il faut souvent du temps pour voir ces projets ambitieux se concrétiser. Certains arrivaient trop tôt et ne trouvaient pas leur place. Finalement, nous avons réussi à les mettre en œuvre, principalement dans le secteur public, où la demande est parfois plus forte. Un domaine que nous n'avons pas abordé aujourd'hui est celui de la personnalisation, qui a aussi suscité une forte pression de la part des aménageurs pour que les projets aboutissent.

Chapitre 2

Réinventer l'espace de travail à +4°C



Anders BÖHLKE

Architecte, attaché scientifique UCLouvain



Laetitia GEORGE

Directrice de l'Immobilier du Groupe ADP



Éric HOUVIEZ

Directeur de l'immobilier du Groupe Orange



Panos MANTZIARAS

Directeur de la Fondation Braillard Architectes - Genève



Thibault NUGUE

Directeur Général Adjoint de l'agence Patriarche

Ingrid Nappi | Ce chapitre est consacré à la seconde dimension économique de l'immeuble, c'est-à-dire celle liée à son usage et notamment aux espaces offerts par le cadre bâti que nous avons abordé dans la première partie de ce cahier. Le changement climatique pose de nouveaux défis dans la façon de penser l'immeuble de bureau sous l'angle des espaces de travail et des services qu'il propose aux usagers. Ces lieux de travail, de création de valeur et d'hébergement des fonctions productives de l'entreprise doivent rester durables et créer les conditions climatiques et sociales nécessaires pour encourager la concentration et la collaboration au sein des organisations.

Panos, comment réagissez-vous face à la perspective d'une ville à plus de 4°C ? Quels changements devons-nous envisager pour les espaces de travail face à cette réalité climatique ?

Panos Mantziaras | Parler de 4 degrés au-dessus des moyennes de l'ère préindustrielle n'est pas une chose qu'il faut prendre à la légère, au contraire c'est parler d'une planète aux conditions inadaptées pour le vivant, au moins tel que nous le connaissons aujourd'hui. La Banque mondiale avait averti en 2012 dans une étude intitulée *Turn down the heat, Why a four degree warmer world must be avoided*, que "The consequences of an increase of the global Earth's temperature of 4 degrees will indeed be devastating". En effet, les conséquences d'une telle hausse seraient dévastatrices, notamment pour l'agriculture, les sols, l'eau, et donc pour l'humanité. Nous devons donc nous concentrer sur l'objectif de limiter cette hausse des températures ne serait-ce qu'à deux degrés en dessus des moyennes préindustrielles,

car chaque fraction de degré compte. Même avec cette hausse, il y aura des effets ravageurs partout sur la surface de la Terre, qui vont juste être un peu plus longs à venir chez nous. Mais ils viendront sûrement, et je rappelle que pour les mois janvier-septembre de l'année 2024 nous sommes déjà à +1,54°C selon l'Organisation météorologique mondiale.

Je pense donc que l'ensemble du problème doit se poser autrement à partir de cette question purement rhétorique. En fait, on devrait la reformuler pour se demander ce qu'on doit faire si on réfléchit sérieusement au réchauffement climatique. Et il faut définitivement arrêter de s'amuser avec cette « pirouette » des quatre degrés.

En tant qu'architectes et urbanistes, nous avons une responsabilité importante pour anticiper ces changements et intégrer des solutions durables dès maintenant. Questionner et penser la ville à +4°C est impossible. La catastrophe humaine et écologique sera telle qu'on aura probablement plus de villes à +4°C. **A quatre degrés, les investisseurs ne pourront plus gérer l'immobilier. Ce ne sera pas de l'immobilier. Ce ne sera même pas la question du bureau.** Je vous rappelle qu'historiquement, le bureau se présente dans l'histoire de l'architecture, de la construction et de la ville avec la révolution industrielle. Avant, il n'y avait pas de bureaux. Il n'y avait pas vraiment de secteur tertiaire dans le sens classique ; et la révolution industrielle est avant tout basée sur l'énergie fossile.

Si on doit penser la ville non pas à +4°C, mais à +2°C, **on peut aussi se poser la question de la persistance de cette typologie urbano-architecturale.** Autrement dit, il faut commencer à appréhender que, même avec cette hausse des températures associée au dérèglement climatique généralisé, **une bonne partie de nos habitudes économiques et sociales sera amenée à changer profondément, et parmi elles celles du travail.** Je propose donc qu'on focalise aux lieux de travail dans ce qui sera l'urbain du futur, plutôt qu'au « bureau » car **je pense que c'est une typologie destinée à disparaître à terme, comme elle a apparu pour répondre à des besoins spécifiques de la production et de la création de richesse en particulier à partir du 19ème siècle.**

Aujourd'hui, avec les défis posés par le changement climatique, nous devons envisager des espaces de travail qui ne seront pas, ou plus autant de production de plus-value. En revanche, ces lieux devront créer les conditions climatiques et sociales nécessaires pour que gens qui y passent leur temps puissent produire les conditions économiques de leur propre existence et éventuellement celles de leurs « employeurs ». Ce seront des environnements qui encouragent la collaboration entre individus et groupes, tout en étant durables du point de vue écologique.

Derrière cette discussion se cache la question fondamentale de : **comment doit-on vivre et travailler en vue d'un changement climatique important.** Finalement, pour donner la parole aux architectes qui sont plus aptes à répondre techniquement, toutes ces réflexions qu'on voit aujourd'hui, ne répondent qu'à une partie du problème.

Mais il faut dire, et cela ne va pas plaire, que le bois et d'autres matériaux biosourcés, ainsi que toute autre solution qui nous semble au présent répondre à nos préoccupations écologiques sont toutes **des solutions pernicieuses** ou plutôt des solutions à des problèmes pernicioseux. **Pour les spécialistes des enjeux systémiques de l'environnement, il est clair aujourd'hui que quand vous résolvez un problème, vous en créez un autre.** Toutes ces questions connues comme *The Wicked Problems*, signifient que vous êtes toujours face à une situation où vous devez arbitrer et vous arbitrez contre une autre hypothèse qui a, elle aussi, sa propre légitimité. C'est un constat dur pour nous, architectes et urbanistes qui pensons pouvoir sauver le monde, un peu comme Dieu-démiurge qui aurait créé un monde en harmonie. Tout cela c'est fini. En fait, nous sommes obligés de raisonner avec, au mieux, les probabilités d'un « moitié succès ».

Ingrid Nappi | Dans ce contexte de prise en compte du réchauffement climatique, +2 ou +4°C, comment se positionne le directeur immobilier, celui qui propose les espaces de travail aux usagers, face à la complexité des réglementations ?

Eric Houvriez | Une des fonctions du directeur immobilier consiste à offrir dans les immeubles

un cadre de travail, de production ou de vente qui soit à la fois **efficace et adapté aux besoins de leurs utilisateurs, tout en garantissant un bon niveau de confort et de fonctionnalité, et au meilleur coût.** Nous devons donc créer des espaces qui répondent non seulement aux besoins fonctionnels, mais qui favorisent également le bien-être, la motivation et la l'efficacité du lieu de travail.

Or, au cours des dernières années, l'usage des immeubles de bureaux a été profondément modifié. La pandémie de Covid-19 a agi comme un catalyseur, tout comme la transition écologique et le réchauffement climatique le sont aujourd'hui.

Nous devons nous adapter au nombre de personnes revenant au bureau et à l'évolution des attentes des utilisateurs, qui continuent de varier. Il est essentiel d'assurer une meilleure qualité de vie au travail, d'améliorer les services, la diversité des environnements de travail et leur adaptation aux besoins des salariés, et d'optimiser l'allocation du carbone consommé, tout en respectant les exigences réglementaires.

Nous savons de façon empirique qu'il est généralement utile et nécessaire d'augmenter l'intensité d'usage pour répondre à ces enjeux.

L'intensité d'usage a un triple impact. Premièrement, elle garantit que nous ne consommons pas trop de mètres carrés, ce qui est bénéfique sur le plan carbone. Deuxièmement, elle permet de créer un cadre de travail dynamique, essentiel pour la vie collective et le management. Enfin, elle nous aide à financer les services attendus par nos utilisateurs. Dans les bureaux, les attentes en matière de services sont de plus en plus importantes, notamment en ce qui concerne la qualité de la restauration, qui reste un élément fondamental.

La **question du lieu de travail est primordiale** pour nous. Le bureau est un élément fondamental de la politique de l'entreprise, essentiel pour fédérer les équipes, promouvoir la culture d'entreprise, renforcer la marque employeur, former les équipes et créer une synergie qui contribue directement à l'efficacité du lieu de travail.

Les services offerts dans les bureaux ne sont pas nouveaux, mais leur rôle est devenu incontournable. Autrefois, les choix d'implantation

découlaient de décisions managériales entre bailleurs et preneurs B2B. Aujourd'hui, les entreprises doivent également prendre en compte les préférences des employés, car leur satisfaction est cruciale pour attirer et retenir les talents. **Nous entrons ainsi dans une logique de B2B2C**, à l'image du commerce ou de l'hôtellerie, où nous nous adressons à des managers qui cherchent à créer de l'attractivité pour leurs propres équipes.

Ces facteurs nous poussent à accélérer notre transformation pour apporter le meilleur de ces équipements et aménagements, tout en respectant une charte de confort et d'utilisation. Les enjeux climatiques ont un rôle majeur. En effet, des conditions inadaptées dans les immeubles, comme un froid excessif en hiver ou une chaleur trop intense en été, peuvent décourager les salariés de venir au bureau. Cela se heurte à une logique de recherche d'économies d'énergie.

Nous devons transformer nos immeubles pour être en mesure de garantir le meilleur confort tout en maîtrisant mieux nos consommations d'énergie et en veillant à ce que leur empreinte carbone soit optimisée. Les seules notions de sobriété d'usage et de consommation de surfaces, une bonne maîtrise des consignes de températures dans les immeubles, ne suffisent pas.

Nous devons ainsi investir fortement pour améliorer l'efficacité de nos immeubles, transformer les environnements de travail, réduire nos surfaces. L'ensemble constitue une stratégie de financement de l'ensemble des CAPEX nécessaires.

Ingrid Nappi | Dans ce cas, comment percevez-vous les innovations qu'apportent les architectes, notamment celles présentées dans le chapitre et table ronde précédents ?

Eric Houvriez | Nous cherchons à rendre nos immeubles **plus isolants et passifs**. Nous devons également optimiser la capacité d'utilisation des espaces, pour assurer l'intensification de leur usage.

Les architectes ont dans ce contexte un impact majeur : identifier les solutions d'organisation d'espaces, les technologies actives ou passives,

pour assurer la meilleure capacité, le meilleur confort, la meilleure qualité de vie, la meilleure efficacité énergétique des immeubles, tout en assurant un optimum financier et environnemental des opérations de transformation. Cela nécessite des **investissements à long terme**, étant donné l'importance, la dispersion et la diversité de notre parc immobilier et l'impact de ces transformations sur les salariés. C'est un défi, mais essentiel.

Nos investissements ont démarré en 2015, par la conception et la réalisation d'un ensemble d'immeubles performants, qui constituent le socle de nos grandes implantations régionales ; puis, sur une vingtaine d'années de 2020 à 2040, nous avons engagé la transformation du parc historique pérenne et la libération des immeubles les plus obsolètes afin d'assurer la meilleure allocation des mètres carrés et de nous assurer d'un bon niveau d'**intensité d'usage**. A chaque étape, les architectes nous proposent des solutions d'usage, de conception architecturale ou technique nous permettant de réaliser ces ambitions. Ces deux éléments constituent le levier de décarbonation le plus important, mais n'est lui-même pas suffisant.

Nous investissons aussi pour le **changement de nos gros équipements permettant d'avoir recours à de l'énergie décarbonée, et dans des actions visant à améliorer l'efficacité énergétique des immeubles** (GTB, isolations). Enfin, nous mettons en place une politique d'achat responsable.

Se pose enfin la question du devenir des surfaces libérées. Et en particulier lorsque nous sommes propriétaire, ce qui est notre cas pour 60 % de notre parc. Nous devons alors trouver **des alternatives d'usage qui permettent de « réemployer » l'immeuble**. A défaut, la valeur de l'immeuble revient au prix du foncier, réduit du coût de la démolition de l'immeuble existant, la valeur résiduelle pouvant être négative et l'impact carbone étant alors maximal. Là encore, les architectes jouent un rôle fondamental pour valoriser ces friches, en permettant d'imaginer autant que possible, l'organisation d'usages alternatifs dans la construction préexistante.

Ingrid Nappi | Les innovations, c'est de plus en plus important également pour un grand groupe comme le vôtre ?

Laetitia George | En tant que directrice de l'immobilier du Groupe ADP, je gère non seulement les bureaux pour nos quelques milliers de collaborateurs, mais aussi une vaste gamme d'espaces, comprenant des bâtiments d'activités et de logistique, des hôtels, mais aussi des hangars avions. Notre activité dépasse la simple gestion de bureaux pour nos collaborateurs. Nous sommes aménageurs, développeurs, investisseurs et gestionnaires d'un parc immobilier très important, d'environ 1 million de m² répartis sur 300 actifs. Etre pleinement propriétaire du foncier de nos aéroports, représentant les 2/3 de la superficie totale de Paris, implique une grande responsabilité en termes de gestion d'espaces et des ressources associés.

Aujourd'hui, **la prédiction d'une hausse de 4°C représente pour nous un enjeu de taille. Ce chiffre nécessite d'être décodé, car il représente bien plus qu'un simple écart de température.** Les impacts de cette élévation sont massifs, mais leur signification réelle peut sembler abstraite. Or, notre compréhension de cette donnée et de ses implications physiques et psychologiques doit être intégrée dans une réflexion globale. Par exemple, les événements climatiques extrêmes sont de plus en plus fréquents. Nous devons donc intégrer cette réalité dans notre stratégie immobilière, c'est notamment l'objet d'une étude sur la résilience climatique de nos actifs immobiliers que nous menons actuellement.

Ensuite, le lien entre l'immobilier et la mobilité est indéniable, renforçant la nécessité de favoriser les échanges entre les collaborateurs et les nouvelles générations, en rétablissant une dynamique de retour au bureau. La connexion entre les équipes est essentielle pour soutenir la santé mentale des collaborateurs, et cette cohésion a un effet direct sur la performance collective et, in fine, sur celle de l'entreprise.

Aujourd'hui, avec le nomadisme, on est souvent entre deux lieux, ne sachant plus vraiment où l'on vit ou travaille. Cela soulève une responsabilité globale, et je pense que le code de l'urbanisme pourrait évoluer pour mieux gérer cette occupation d'espaces. Par exemple, si l'on pouvait voter là où l'on travaille, cela pourrait répondre à certains enjeux. Notre rapport à l'espace est aussi lié à la santé mentale, une dimension souvent négligée. On ne doit pas sous-estimer les risques accrus d'anxiété et les impacts des dernières crises, qui

affectent tant les individus que les entreprises. La transmission aux nouvelles générations est essentielle, tout comme la reconnaissance des difficultés traversées.

Par ailleurs, le concept de « collaborateur client » prend de plus en plus de sens. Bien avant la pandémie, près de la moitié des postes de travail n'étaient pas utilisés physiquement. Aujourd'hui, l'enjeu est de maximiser l'usage de ces espaces, peut-être même en envisageant la cohabitation de plusieurs entreprises dans un même lieu. Le défi du ZAN (zéro artificialisation nette) nous rappelle l'importance de valoriser nos ressources et espaces, un patrimoine souvent sous-estimé.

Dans nos projets, **la préservation des ressources est primordiale. Avec l'augmentation des températures et les effets du changement climatique, nous** devons répondre par des solutions concrètes. Sur les zones immobilières de nos aéroports, nous ne sommes que peu soumis au ZAN (zéro artificialisation nette). Pour autant, nous sommes particulièrement attentifs à la gestion du cycle de l'eau, et nous sommes dotés d'une politique ZIN (zéro imperméabilisation nette) pour nos projets neufs. Carbone et eau sont pour moi indissociables, ils constituent ensemble une forme de chlorophylle. Face à des moyens souvent limités, il est essentiel de planter les espèces appropriées pour contribuer à abaisser les températures et maintenir un équilibre. En matière de carbone, environ 40 - 50 % des émissions proviennent des matériaux, le reste de l'énergie. Je suis résolument en faveur des énergies renouvelables et de la géothermie, car c'est notre responsabilité de bâtir durablement. **La valeur d'un actif dépend de plus en plus de sa compatibilité avec les normes RSE (responsabilité sociétale des entreprises), et les immeubles non alignés sur ces critères, notamment l'utilisation d'énergies renouvelables, sont de moins en moins valorisés. Cela s'applique également à la gestion de l'eau, essentielle dans nos stratégies de durabilité.**

Par ailleurs, l'innovation est au cœur de nos priorités. Soutenir les jeunes et les entrepreneurs est crucial pour les aider à avancer. Que ce soit en matière de réemploi, dans les filières bois, pierre, ou compagnonnage, des métiers aux savoir-faire historiques ont beaucoup à nous apprendre sur la gestion des ressources. Un projet exemplaire

Projet Altarea à Issy-les-Moulineaux



© Altarea Cogedim LP/A.R.

est celui d'Altarea à Issy-les-Moulineaux : un immeuble de 120 000 m² regroupant 20 usages différents, intégrant géothermie, chauffage et refroidissement au sol pour un gain thermique de 3°C en été. Des solutions comme celle-ci montrent l'importance du bureau comme espace de travail, offrant confort thermique et réduisant notre dépendance au domicile. À l'avenir, il y aura peut-être des cloisons froides et une optimisation accrue des espaces grâce au commissioning, mais il ne faut pas tomber dans l'excès de sophistication. La simplicité et l'essentiel doivent primer, tout comme l'accessibilité des informations pour que chacun puisse les comprendre sans complexité inutile.

La SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone) nous fixe un objectif de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre de 160 à 16 millions de tonnes d'ici 2050. Pour y parvenir, 40 % des économies proviendront des matériaux, 60 % de l'énergie, et cela nécessite de maximiser l'utilisation des énergies renouvelables, même si leur coût est plus élevé. D'ici 2027, le marché du

carbone en Europe pour la mobilité et le bâtiment aidera aussi au financement de cette transition. **Mais cette écoresponsabilité doit être partagée entre locataires, bailleurs et toutes les parties prenantes, car nos choix d'aujourd'hui peuvent aussi avoir des conséquences juridiques.** Concevoir et exploiter un immeuble implique une véritable responsabilité. La prise en compte de l'ACV (analyse du cycle de vie) et l'application d'un budget carbone à nos projets d'un montant supérieur à 5 M€ sont des outils que nous utilisons pour nous y aider. Ce n'est pas un bien de consommation ordinaire. Quoiqu'il en soit, les défis sont nombreux, et la participation des jeunes – architectes, ingénieurs, urbanistes, historiens – est indispensable. La transition écologique est un effort collectif et quotidien, à mener intelligemment et avec mesure. Le bailleur intègre désormais une **approche d'éco-responsabilité envers ses locataires**, en leur fournissant des services adaptés aux exigences de la CSRD, qui impose un suivi précis des impacts environnementaux. Cela inclut des indicateurs clés tels que la

mitigation, l'adaptation au climat, la réduction de la pollution, la qualité de l'air, et le réemploi des matériaux, faisant de chaque bâtiment une véritable « banque de matériaux ». Cela implique également que les locataires acceptent une certaine diversité dans les éléments, comme des portes dépareillées en raison de l'utilisation de matériaux recyclés, tout cela dans le cadre d'une démarche de durabilité. Il y a aussi l'économie de fonctionnalité, un modèle où, par exemple, les systèmes de climatisation pourraient être loués comme services, l'investisseur en géothermie se faisant rembourser sur la durée. **Cette approche encourage la transition de l'économie linéaire à une économie circulaire, mais doit être appliquée par filière, en fonction de la spécificité de chaque matériau et usage.** Les 25 premières filières les plus simples (comme les moquettes, les services de contrôle, et les assurances) ont déjà intégré cette logique circulaire.

Enfin, la mesure de la qualité de l'air et l'évaluation de la valeur intrinsèque d'un bâtiment sont des éléments essentiels qui ajoutent une valeur inestimable, créant un environnement sain et favorable, et renforçant la durabilité sur le long terme.

Ingrid Nappi | Thibault Nugue, en tant qu'architecte, mais également développeur et promoteur immobilier, comment intégrez-vous cette transition écologique qui est demandée également par les usagers ?

Thibault Nugue | Il y a environ dix ans, Patriarche a fait le choix stratégique de s'engager dans toute la chaîne de valeur immobilière, en intégrant les rôles d'architecte, promoteur, contractant général et exploitant. Cette approche nous confère une liberté d'action unique pour répondre aux attentes des utilisateurs et des clients, lesquels posent aujourd'hui des questions complexes, auxquelles le secteur immobilier peine souvent à apporter des réponses adéquates. Nous cherchons ainsi à anticiper et accompagner l'évolution des usages.

Lorsque **nous pensons aux espaces de travail de demain, il est nécessaire de considérer les générations futures qui occupent ces lieux, notamment les générations Alpha et Z.** Ces jeunes valorisent davantage le sens et l'impact

de leur travail que le simple attachement à une entreprise. Ils interrogent la culture d'entreprise et souhaitent que leur empreinte au sein de celle-ci soit positive pour la planète.

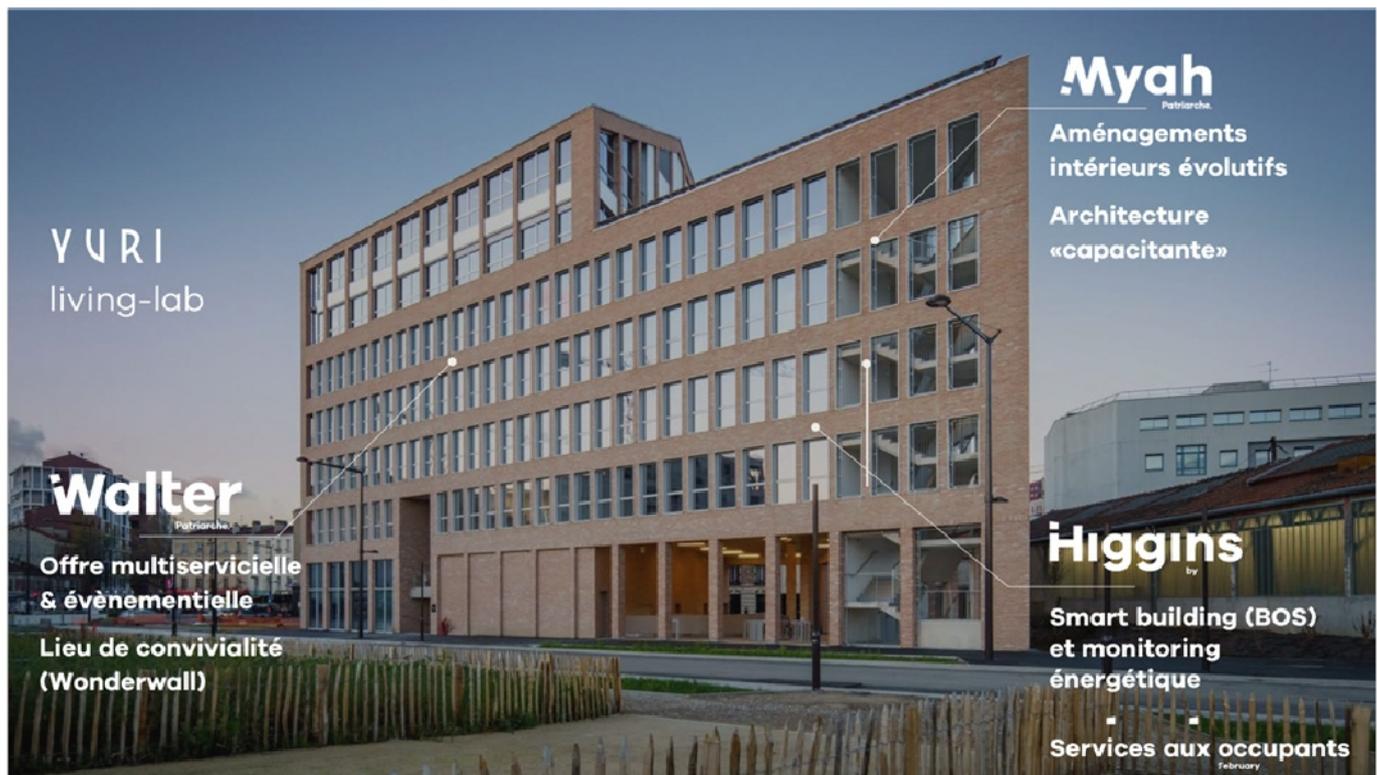
Cet enjeu est sociologique autant que environnemental. Ces nouvelles générations exigent des espaces de travail exemplaires sur le plan écologique, inclusifs, et en phase avec leur culture. Par ailleurs, il s'agit de la première génération véritablement « *native digitale* », ayant grandi avec des outils numériques que nous, professionnels, avons parfois adoptés avec maladresse. Leur sensibilité écologique et sociale, que nous observons tous à travers l'engagement de nos propres enfants, influence également leurs attentes envers les lieux de travail. En outre, cette génération prône une inclusion plus large, au-delà des questions de genre, qui nous invite aujourd'hui à reconsidérer les espaces urbains et de travail sous cet angle.

Actuellement, le taux d'occupation moyen des bureaux en Europe est de 60 %, et il est prévu qu'à l'horizon 2030, les entreprises réduisent de 30 % leur espace physique par employé. Cela exige une réadaptation de notre parc immobilier, conçu jusqu'ici selon des normes et des logiques d'investissement qui freinent sa transformation.

Chez Patriarche, nous avons ainsi mis en place un modèle d'« **architecture augmentée** », qui va au-delà de la conception de simples espaces de travail. Ce modèle propose des services adaptés et flexibles, conçus pour évoluer avec les besoins réels de nos clients. Nous avons décidé de porter cette approche de manière intégrée, en nous positionnant comme exploitants de nos propres bâtiments. Cela nous permet de gérer directement l'exploitation des espaces et de répondre aux demandes croissantes des entreprises, qui ne souhaitent plus seulement des surfaces en mètre carré mais des solutions de postes de travail, parfois partagés en raison de la flexibilité des modes de travail.

Ce modèle d'« exploitant-architecte » permet d'offrir à la fois des postes de travail et des services, non seulement pour des espaces tertiaires mais aussi pour des espaces dédiés à la recherche ou aux sciences de la vie. **Cette approche nous offre la flexibilité de reconfigurer bâtiments et aménagements en fonction des usages observés, et de manière continue. Cela**

Immeuble Yuri – Ivry-sur-Seine



peut être souvent frustrant pour les architectes de concevoir des bâtiments sur lesquels ils n'ont ensuite plus l'opportunité de d'intervenir.

Chez Patriarche, nous avons également développé une solution numérique que nous expérimentons dans nos bâtiments, avec pour objectif de renforcer le dialogue entre l'usager et le bâtiment. En intégrant des capteurs et une application dédiée, nous permettons par exemple aux utilisateurs de suivre leur empreinte énergétique et environnementale au niveau individuel. Cet accès direct à des données sur la consommation énergétique vise à sensibiliser chaque utilisateur et à les encourager à réduire leur impact carbone. Nous pouvons également proposer de regrouper les usagers sur un même étage durant les périodes de moindre fréquentation, comme le vendredi après-midi ou en hiver, ainsi nous pouvons réduire les besoins en chauffage pour le reste du bâtiment. Cette « intensité d'usage » mesurable nous permet de rationaliser l'occupation de l'espace en fonction des besoins, en optimisant l'efficacité énergétique et en améliorant l'empreinte écologique des lieux.

Enfin, en réponse à des clients incertains quant aux usages futurs de leurs bâtiments, nous avons

développé des projets « à réversibilité ciblée », permettant de prévoir différents usages et de gérer la mixité à une échelle urbaine, et non simplement au niveau d'un bâtiment. **C'est un modèle pensé pour optimiser le cycle de vie carbone des bâtiments tout en restant flexible pour les besoins de demain.**

Ingrid Nappi | Anders, quand on voit ces innovations, qu'en est-il à Bruxelles, une ville dont le parc de bureaux est particulièrement à caractère administratif ?

Anders Böhlke | Bruxelles est une ville administrative, une ville de bureaux. La capitale de la Belgique, état fédéral, qui comporte trois régions, donc trois gouvernements, ainsi que trois communautés linguistiques. Cette complexité requiert un nombre de surfaces administratives assez conséquent. Bruxelles est en parallèle/ d'autre part une ville de maisons, de petites maisons mitoyennes, urbaines, de 200 à 300 mètres carrés. Un peu plus de 100 000 maisons à Bruxelles au total. **Bruxelles possède un parc de bureaux qui culmine à 13,5 millions de**

mètres carrés pour 1,2 millions d'habitants, ce qui représente plus de 10 mètres carrés de bureaux par habitant, un ratio plus élevé qu'à Paris. Par conséquent, la question du bureau est une thématique majeure à Bruxelles. La présence des institutions européennes a transformé la ville, augmentant drastiquement les besoins en surfaces administratives depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, avec l'addition de surfaces équivalentes à celle d'une grande tour de La Défense chaque année.

On ne démolit plus à Bruxelles. **Nous avons depuis deux ans de nouvelles réglementations qui nous poussent à réfléchir au renouvellement du bâti de manière complètement différente**, c'est aujourd'hui ancré dans la réglementation. Le promoteur ne peut plus démolir le bâtiment parce qu'il le souhaite. Il doit justifier son action. Prouver qu'il ne peut faire autrement. Comme mentionné, Bruxelles est le siège de nombreuses administrations, européennes ou belges, fédérales ou communales, qui intègrent bien souvent des visions long terme sur la gestion ou le développement de leur parc ou des prises en occupation de longues durées. Les investisseurs et promoteurs doivent dès lors intégrer ces logiques long terme dans leur réflexion/projet. **On arrive parfois à sortir des logiques court-termistes, grâce au reconditionnement, aux changements d'usages et au réemploi.**

Le parc bruxellois décroît depuis les effets de la crise de 2009-2010. Il y a eu un pic jusqu'en 2013 et depuis le parc de bureaux est en décroissance. Les surfaces de bureaux excédentaires se transforment en d'autres fonctions, comme du logement ou des équipements publics. Le défi actuel concerne l'obsolescence rapide des bâtiments de bureaux, la majorité des bureaux vides (au moins 2/3) ayant plus de 15 ans. Avec l'accélération des normes de certification et les avancées techniques, des immeubles sont considérés comme obsolètes après une quinzaine d'années seulement. Bruxelles a ainsi imposé un moratoire sur la démolition des bureaux pour encourager le maintien et le reconditionnement des structures existantes, en limitant les démolitions aux cas justifiés.

Les initiatives de transformation d'espaces de bureaux sont progressivement apparues

dès la fin des années 1990. Bruxelles a converti environ 1,6 million de m² de bureaux en logements et autres fonctions sur 25 ans, trois fois plus qu'à Paris. Adapter ces espaces de bureaux à de nouveaux usages souvent incompatibles avec l'aménagement et la fonction initiale. Cela implique une certaine innovation et créativité architecturale, ouvrant une nouvelle compréhension de l'architecture et de nouvelles réflexions. Les architectes doivent par ailleurs repenser la conception des bureaux aujourd'hui, afin de permettre à ces espaces, de s'adapter aux futurs usages potentiels (et ils sont multiples) au cours de la vie d'un immeuble. Cela nécessite une approche inventive quant aux structures existantes. Nous devons également penser aux aménagements intérieurs pour rendre ces espaces plus flexibles et modulables, afin de s'adapter à des besoins changeants. De plus, il y a une véritable opportunité d'innovation dans le reconditionnement des bâtiments, permettant de créer des typologies d'habitat et d'autres fonctions qui répondent aux besoins contemporains tout en préservant le patrimoine architectural de la ville. Cela ouvre également la voie à des initiatives de coworking et de co-housing, qui favorisent le partage et la collaboration, renforçant ainsi le tissu social et urbain de Bruxelles.

L'accélération des tendances, que ce soit au niveau réglementaire ou environnemental, impacte l'évolution des immeubles depuis toujours, et ce phénomène ne cesse de croître. Quelle est la répercussion de cette tendance sur l'obsolescence des immeubles, mais principalement l'obsolescence des usages. On est aujourd'hui sur une durée de vie de 15 ans en bureau. Il est probable que cette tendance va en diminuant, parce que **tous les défis environnementaux continuent à impacter l'obsolescence des immeubles.** La notion de confort est, elle aussi, intéressante à intégrer. **Les températures de confort sont aujourd'hui réglementées, elles ont aussi fortement évolué.** On s'accommode de situations moins confortables que par le passé. Il n'est pas souhaitable de revenir à ce type de situations mais il faut questionner la rigueur de certaines réglementations. Les écarts de degrés de température de confort pourraient permettre de faire des économies substantielles. **Il faut également comprendre ce que l'on entend par confort. Aujourd'hui on se concentre**

principalement sur le conditionnement d'air mais on pourrait également envisager le confort sous d'autres aspects (voir l'initiative *Slow Heat* de l'UCLouvain où on travaille plutôt à chauffer les parois, le mobilier), voire les innovations liées aux cloisons froides, aux ventilations naturelles et aux nouvelles manières d'aménager l'espace.

Il y a aussi la question de la mobilité. À Bruxelles, les employés vont encore majoritairement travailler en voiture. Un employé sur deux habite en dehors des limites régionales de Bruxelles. Cela engendre de nombreux bouchons interminables. Les entreprises fournissent d'ailleurs encore très souvent un véhicule à leur employé avec des avantages salariaux et fiscaux. C'est un privilège auquel il est difficile de toucher, tant il structure le marché de l'emploi et l'utilisation du territoire en Belgique, mais il limite néanmoins la transition écologique des villes belge (tout comme au Luxembourg). Les mentalités et les usages évoluent pourtant. Aujourd'hui, les entreprises peuvent allouer le même avantage pour un loyer, par exemple ou pour un avantage en faveur des mobilités douces ou partagées. Il y a donc quand même des évolutions dans le bon sens. Cela est très récent et le travailleur bruxellois reste fortement attaché à ces avantages. La moitié des emplois bruxellois viennent des deux régions, Flandre et Wallonie, (soit 350 000 /700 000, ce qui est considérable). Donc effectivement, la question des mouvements pendulaires est déterminante.

Ingrid Nappi | On entend souvent dire qu'on a besoin de moins de bureaux ou bien qu'il faut des bureaux hybrides. Mais en même temps, avec le réchauffement climatique, il deviendra peut-être coûteux de rester chez soi pendant les fortes chaleurs. Finalement, n'aurions-nous pas intérêt à aller au bureau, puisque ce sera un espace climatisé, voire un espace-refuge climatique ?

Panos Mantziaras | Il faut nuancer cette vision. À mon sens, les choses ne sont ni aussi claires ni aussi tranchées. Ce n'est pas noir ou blanc. Penser que nous pourrions vivre au bureau, ce serait, si vous me permettez, un peu de wishful thinking (des vœux pieux). D'abord, personne ne veut vraiment passer sa vie au bureau ! Certes,

certains bureaux récents pourraient offrir des avantages en termes de confort climatique, mais le bureau, ce n'est pas juste le climat ; c'est aussi l'interaction sociale, le marché, l'échange avec autrui.

Pour aller plus loin, je voudrais introduire une idée de Rob Hopkins, le fondateur du mouvement des Transition Towns. Il s'agit d'un modèle de société qui s'éloigne des grandes structures centralisées, et imagine plutôt des communautés locales, avec des bâtiments bas, des marchés locaux et des échanges humains quotidiens, souvent à l'extérieur. **Dans cette vision, la profession d'architecte telle que nous la connaissons serait amenée à se réinventer. Elle ne se contenterait plus de respecter des normes, mais exprimerait des préoccupations sur l'avenir traduites dans des projets à toutes les échelles avec des dimensions environnementales, sociales et certainement esthétiques.**

L'architecture devrait enfin sérieusement anticiper comment les gens vivront dans le 21e siècle, surtout dans un monde en transition. Dans cette vision, les bureaux pourraient devenir des espaces ouverts ou semi-ouverts, sans trop de contrôles, des badges et autres gadgets inventés par les geeks de l'informatique, des lieux où les gens pourraient aller et venir en quête d'expériences où le corps et l'esprit se sentent à l'aise. **Nous devrions donc sérieusement penser au-delà des normes climatiques imposées ou « désirées », et imaginer avec beaucoup de courage ce vers quoi le dérèglement climatique nous conduit inexorablement**, tout en essayant d'offrir l'espace et le lieu pour ce qui nous restera de notre humanité et de notre humanisme.

Je prends souvent l'exemple du Japon. Là-bas, pendant l'été, on installe des petites clochettes qui vibrent avec la légère breeze : leur transmet un signal, au fond une impression de fraîcheur même s'il n'y a pas de rafraîchissement réel. C'est un exemple où la culture elle-même peut générer un confort. Dans cette perspective, les bâtiments doivent être conçus pour se libérer des normes strictes afin qu'ils créent des authentiques expériences culturelles. Je pense que le changement climatique nous poussera assez rapidement à abandonner ce système rigide de standardisation de température et d'hygrométrie dans les bâtiments, un système « nordique » qui

a peut-être du sens pour certaines latitudes, mais s'avère complètement contre-productif pour d'autres. Contre toute uniformisation, nous devons repenser notre manière d'habiter pour répondre aux réalités locales et questionner les normes imposées par le système techno-économique actuel, qui soumet les espaces et les corps à des normes rigides de confort climatique et, de manière beaucoup plus sournoise, à des comportements sociaux standardisés (je rappelle que des études ont montré qu'il y a moins de revendications sociales quand le personnel vit dans des espaces avec de l'air conditionné^[1]). Au contraire, il faudra aspirer à la libération des occupant.e.s de ces contraintes, parce que **le changement climatique exige une approche plus souple, adaptative et faisant confiance à la perception humaine basée sur les sensations du corps et sur la solidarité psycho-sociologique des individus et des groupes**. En particulier pour faire face au défi climatique, au lieu de chercher vainement des solutions par l'intelligence artificielle, il faut se fier à l'intelligence naturelle.

En somme, pour les espaces de travail qui nous occupent ici, l'architecture et l'urbanisme devront s'émanciper de la normativité du modernisme, particulièrement dans les régions méridionales où ces normes ont moins de pertinence.

Ingrid Nappi | Pour terminer sur ce sujet, Eric, par rapport à cette question de retour au bureau, conditions extrêmes, c'est beaucoup moins cher d'être au bureau pour en tout cas l'usager. Le bureau pourrait-il devenir un refuge-climatique ? Est-ce que ce sont des sujets que le directeur immobilier prend en compte ?

Eric Houvriez | Alors, l'idée que ce soit moins cher pour les salariés d'aller au bureau, non, ce n'est pas vraiment un critère d'orientation pour notre politique immobilière. **Ce qui nous importe, c'est d'accueillir les usagers dans des espaces efficaces, confortables et dimensionnés de façon rationnelle**. La réalité, c'est que notre parc de bureaux de 2 millions de mètres carrés est beaucoup trop grand. La bonne taille pour nous serait probablement de 1,2 million de mètres carrés, soit une réduction de 40 %, bien plus que les 30 % généralement évoqués. Cela ne veut pas dire qu'on est plus sévère que les autres, mais

simplement que nous avons un grand nombre de mètres carrés sous-utilisés, et ce besoin de réduction est irréversible. La véritable question, c'est ce que l'on fera de ces mètres carrés inutilisés.

Nous parlons de réemploi des matériaux, mais aussi du réemploi du foncier et du béton qui ont déjà été construits. Comment les utiliser intelligemment, de manière à préserver la valeur globale ? **L'enjeu économique réside dans l'analyse de la valeur des immeubles**. Dès que la valeur de ces immeubles est impactée, il faut investir pour leur redonner de la commercialité, pour qu'ils retrouvent une certaine valeur. C'est là où intervient l'investissement dans la transformation. Pour nous, étant propriétaires de notre parc, lorsque nous cessons d'utiliser certains immeubles, il faut les réhabiliter ou les faire réhabiliter. Le foncier, c'est de la valeur. Si nous pouvons réutiliser un immeuble d'une manière intelligente, cela permet de restaurer cette valeur et de faciliter sa transformation. Il y a bien sûr des freins réglementaires et techniques, mais le premier frein, c'est la valeur.

Anders Böhlke | j'ai entendu plusieurs fois mentionner le bureau comme refuge climatique, un peu comme les églises autrefois. C'est le cas à Genève, une ville où la climatisation est interdite, ou du moins en travail, et avec pour conséquence que certaines entreprises ont quitté la ville pour continuer à avoir des bureaux climatisés. La question est donc : devons-nous vraiment faire des bureaux des refuges climatiques ou devons-nous en finir avec la climatisation dans les bureaux ? Parce que la climatisation reste un contributeur majeur au réchauffement climatique.

Panos Mantziaras | Effectivement, il y a des systèmes, comme le génie thermique, qui permettent à certains bureaux et logements de se rafraîchir grâce à l'eau du lac, comme à Genève, mais tout le monde n'a pas cette chance. La géothermie ou d'autres systèmes similaires ne sont pas accessibles à toutes les économies. Et oui, il y a un problème avec la climatisation. Si elle n'est pas alimentée par des énergies renouvelables comme la géothermie, elle crée des îlots de chaleur, ce qui aggrave la situation. Même sans ces effets, en été, pendant une

[1] Healy, S. (2008). Air-conditioning and the 'homogenization' of people and built environments. *Building Research & Information*, 36(4), 312-322. <https://doi.org/10.1080/09613210802076351>

canicule de 20 jours, par exemple à Madrid, tout devient insupportable. La chaleur des bâtiments et des villes monte en flèche. A mon avis, on ne mesure pas bien l'échelle de ce problème, et donc on ne le comprend pas encore tout à fait.

Il est important de réfléchir à comment éviter d'en arriver là, comment freiner avant de heurter le mur. **La question ne se limite pas à une solution technique, il y a aussi une dimension comportementale à prendre en compte.** Par exemple, aujourd'hui, les bureaux sont souvent construits en verre. C'est une absurdité. Au début des années 1970, Pierre Brillard avait dessiné et construit le siège de l'Organisation mondiale pour la propriété intellectuelle, un bâtiment revêtu quasi intégralement en verre. Cette solution n'est plus adaptée aujourd'hui. **Ces espaces de travail, je préfère les appeler ainsi, ne participent pas au système urbain. Ils sont clos, déconnectés, et la seule vue qu'ils offrent est celle de la ville qu'ils excluent.** Les bureaux, aujourd'hui, ne sont pas des lieux de vie, ce sont des machines à argent, des espaces pour maximiser la valeur foncière, pas pour la qualité de vie des usagers.

Anders Böhlke | Je ne suis pas inquiet pour le bureau neuf, rénové, qui correspond aux critères actuels du marché, aux tendances et aux nouveaux modes de travail. Celui-ci trouvera toujours preneur car les configurations, la technique, les certifications continueront à évoluer. Le bureau neuf restera attractif. Par contre, il pourrait continuer à faire progresser l'obsolescence du bâti ancien. Et l'enjeu réside dans l'ancien : ces immeubles devenus obsolètes, dont la valeur résiduelle s'est effondrée et qui nécessitent des investissements importants pour tenter de pouvoir répondre aux réglementations et aux usages d'aujourd'hui.

Il n'est plus possible de démolir et reconstruire comme on le faisait précédemment. Il faut maintenir ce qui peut être maintenu. L'impact carbone des démolitions est à présent bien documenté et mis en évidence dans de nombreux articles scientifiques. La démolition doit être évitée tant que possible, sans que la préservation devienne un dogme.

Et pour en revenir à +4°C, il est malheureusement probable que le changement climatique accélère davantage ce processus d'obsolescence du bâti.

Chapitre 3

Quelle rentabilité pour l'immeuble de bureau à +4°C ?



Astrid WEILL

Directrice Générale de Groupama Immobilier



Serge FAUTRE

Chief Executive Officer AG Real Estate



Celine BOUVIER

Architecte DPLG associée LBBA-Architecture



Assem El Alami

*Directeur des Financements immobiliers internationaux,
Berlin Hyp AG*

Ingrid Nappi | Nous abordons à présent le dernier chapitre consacré à la troisième et dernière dimension économique de l'immeuble, celle qui consiste à le considérer comme un actif générateur de revenus au même titre que les actifs financiers. Cette approche financière de l'immobilier consiste à prendre en compte l'analyse de la rentabilité de l'investissement et de la propriété immobilière au regard principalement des risques associés. Les nouvelles exigences écologiques ainsi que les nouveaux risques environnementaux et climatiques associés représentent des enjeux de taille pour les investisseurs qui cherchent à garantir une valeur durable pour les actifs immobiliers qu'ils détiennent.

Comment les investisseurs et leurs parties prenantes reposent-ils la question de l'attractivité et de la rentabilité des immeubles et redéfinissent-ils les critères de valorisation des actifs immobiliers ? Quels sont les enjeux financiers de la transition écologique pour les immeubles de bureaux ?

Serge Fautré, en tant qu'investisseur institutionnel et propriétaire d'un parc immobilier conséquent, quelles sont, selon vous, les conséquences de ces nouvelles certifications et normes sur le marché ?

Serge Fautré | La transition écologique modifie profondément la façon dont nous envisageons l'investissement immobilier. Les nouvelles normes de performance énergétique nécessitent des investissements conséquents. Mais il faut bien comprendre que ces dépenses sont essentielles pour préserver, voire augmenter, la valeur à long terme des actifs. Aujourd'hui, les

entreprises locataires deviennent de plus en plus exigeantes en matière de durabilité et de performance environnementale, ce qui signifie que **les immeubles qui ne répondent pas à ces critères risquent de perdre en attractivité et donc en valeur locative.**

Deuxièmement, la rentabilité est également un enjeu majeur. Ceux qui n'ont pas vendu leurs vétustes immeubles à temps risquent de subir des pertes financières. En revanche, les bâtiments récents ou neufs sur le plan énergétique, permettent d'augmenter les loyers. À Bruxelles, les loyers pour des immeubles éco-performants de premier choix (*prime*) sont passés de 250 euros à 350-375 euros par mètre carré. Cela permet de compenser les investissements, que ce soit pour des immeubles neufs ou pour ceux nécessitant moins de travaux de rénovation énergétique.

C'est un vrai changement de paradigme. En investissant dans des immeubles "verts", on peut espérer des rendements plus stables grâce à la réduction des coûts d'exploitation et à une attractivité accrue pour des locataires soucieux de leur empreinte environnementale. Cela devient essentiel dans toute stratégie d'investissement durable. Par exemple, nous possédons un bâtiment récent, *My Little Nation*, équipé d'un système de géothermie. Cette technologie le rend particulièrement attractif, et nous envisageons de le vendre prochainement pour réaliser une plus-value. En tant qu'investisseurs, nous jouons également un rôle de promoteur, ce qui nous permet de générer des marges bénéfiques pour notre actionnaire, une compagnie d'assurance.

My Little Nation – Paris



Image et crédit @jadsylla

Ingrid Nappi | Par rapport à cette stratégie durable, comment les investisseurs perçoivent-ils le retour sur investissement dans le cadre de la transition écologique ? Comment intégrez-vous financièrement cette prime de risque ?

Serge Fautré | Les rénovations visant à améliorer la performance énergétique des bâtiments peuvent effectivement nécessiter des financements importants, mais le retour sur investissement est indéniable. Non seulement la valeur de l'immeuble est préservée, mais l'occupation est également plus stable, les locataires étant enclins à rester dans des bâtiments conformes aux normes environnementales. **Le bénéfice est donc double : une valorisation de l'actif et une pérennité dans la location.**

En définitive, il est crucial pour les investisseurs de prendre en compte ces nouvelles exigences écologiques. Nous devons faire des choix stratégiques qui assurent une valeur durable pour les actifs immobiliers.

Ingrid Nappi | Vous êtes également développeur, comment prenez-vous en compte l'aspect environnemental ?

Serge Fautré | Si nous nous concentrons sur une augmentation de 4 degrés, nous parlons principalement de **l'aspect environnemental (le "E" de l'ESG)**. Idéalement, nous construirions des immeubles alimentés par géothermie, ce qui réduirait considérablement les émissions de CO2 en termes de consommation énergétique. Cependant, la géothermie n'est pas réalisable partout. A Bruxelles, nous avons dû installer des pompes à chaleur dans certains immeubles pour un coût de 220 000 euros, ce qui permet de prolonger la durée de vie réglementaire de l'immeuble de 2035 à 2050. **De plus, les innovations écologiques, bien que prometteuses, rencontrent souvent des obstacles.** Par exemple, des projets de géothermie sont également retardés par des résistances locales et les négociations sont parfois ardues face à certains particuliers franchement opposés aux nuisances que peuvent générer l'installation de telles techniques. En outre, la Belgique dépend d'autres pays pour son énergie, ce qui complique l'utilisation de technologies comme les pompes à chaleur, car le pays manque de production locale en énergies renouvelables. Personne ne se demande d'où provient l'électricité pour alimenter ces pompes. Si elle provient d'une centrale au charbon en Allemagne, l'impact sur le climat est loin d'être positif.

Brucity – Centre Administratif de la Ville de Bruxelles



© Gerinus De Kinder

© Image : Group 7 – A9A6571

Ingrid Nappi | Astrid Weill, vous être également propriétaire d'un parc immobilier de bureaux conséquent et vous développez et construisez également de nouveaux immeubles. En tant qu'investisseur, comment rentabilisez-vous les innovations discutées aujourd'hui ? Ces innovations sont-elles cruciales pour les investisseurs, notamment à Paris ?

Astrid Weill | Ce qui m'a frappée aujourd'hui, c'est que tous les intervenants semblent alignés sur les mêmes principes, ce qui représente une vraie évolution par rapport à il y a dix ans. Aujourd'hui, investisseurs, techniciens et utilisateurs partagent une vision commune.

Je suis d'accord avec Serge Fautré sur plusieurs points. L'immobilier se divise désormais en deux catégories : l'immobilier désirable et indésirable. **L'immobilier désirable voit ses loyers augmenter**, car il correspond aux attentes. Ces biens se distinguent par leur localisation privilégiée, leur confort et leur adaptation aux enjeux climatiques, des critères devenus essentiels pour les utilisateurs et les investisseurs. Nous assistons à une transformation sociétale qui valorise les mobilités douces et les espaces bien pensés en termes d'efficacité énergétique et de gestion.

Je reste surprise que le législateur français ait relégué au rang d'annexe ce qui constitue le « **bail vert** » **l'annexe environnementale reste tout compte fait un document souvent négligé**. Il est dommage que l'environnement ne soit pas davantage intégré dans la relation bailleur-locataire, car cette collaboration est essentielle pour une gestion vertueuse des immeubles. J'aimerais qu'au-delà d'une simple annexe, ce soit un vrai **bail vertueux, un contrat intégrant des outils juridiques, des expériences et surtout des incitations pour exploiter l'immeuble de manière durable**. Nous travaillons à établir une boîte à outils pour ce bail vertueux. Le concours Cube en est une bonne illustration : il s'agit d'une compétition d'économies d'énergie, et il existe même une version scolaire (Cube S), où des enfants imaginent des stratégies pour réduire la consommation énergétique de leurs établissements. À 11 ans, ils trouvent des solutions astucieuses, sans ressources matérielles et avec une créativité inspirante, ils arrivent à faire 20 % d'économie d'énergie, évidemment avec aucun

moyen financier puisqu'ils n'en ont pas. Cela montre qu'en initiant un dialogue constructif entre locataire et bailleur, on peut accomplir beaucoup de choses.

Si nous donnons un exemple concret, nous avons investi dans un bâtiment place de la Bourse que nous avons surnommé « l'immeuble le plus nul de Paris ». Nul pour zéro carbone, zéro climatisation, zéro superflu. Ce projet a révélé l'importance d'être bien entouré pour atteindre cet objectif de « nullité ».

Ce bâtiment des années 1930, restructuré dans les années 1990, était devenu désuet et peu attrayant pour les locataires modernes. Nous avons donc lancé un concours d'architectes et reçu d'excellentes propositions, mais notre objectif allait plus loin : **nous voulions un « immeuble nul »**, symbole d'une transformation sociétale et énergétique. Nous avons donc repensé les standards traditionnels de confort et envisagé un bâtiment capable de résister aux variations climatiques sans climatisation, en créant des conditions de confort ressenties plutôt qu'absolues. Avec Franklin Aziz et Arep, nous avons mené des études sur différents paramètres, comme l'enveloppe thermique et le renouvellement d'air, afin de réduire l'inconfort sans climatisation. L'analyse a montré que l'augmentation de la circulation d'air pouvait réduire l'inconfort perçu sans clim.

Un autre principe central est celui de **la réversibilité de l'immeuble**, pour qu'il puisse s'adapter aux évolutions d'usage : il pourrait aussi bien être un bureau, une école ou un hôtel. Cela demande une architecture modulaire et durable.

Enfin, **en tant qu'investisseurs, nous devons concilier innovation et rentabilité**. À chaque étape, nous intégrons les coûts dans un modèle de flux de trésorerie pour déterminer la valeur locative et la viabilité économique de l'immeuble. Ce processus implique des itérations constantes jusqu'à ce que le projet soit économiquement viable. Par exemple, pour ce projet, si nous parvenons à réduire les coûts de 2 millions d'euros, nous pourrions atteindre notre objectif de rentabilité.

Immeuble nul - 4-6 Place de la Bourse, Paris 2^{ème}

© Epailard+Machado Photographie

Ingrid Nappi | Parce que les innovations sont coûteuses. Comment l'investisseur peut-il les intégrer ?

Astrid Weill | Le défi principal, c'est de trouver l'équilibre entre performance environnementale, rentabilité et acceptabilité pour nos clients. Les matériaux et technologies que nous utilisons sont souvent coûteux, et il faut plusieurs itérations pour ajuster les paramètres de conception et obtenir une solution économiquement viable. L'autre difficulté réside dans la modularité du bâtiment, car l'idée est qu'il soit transformable pour divers usages au fil des ans, rendant le bâtiment aussi résilient que possible. C'est une approche nouvelle, mais elle peut générer de la valeur à long terme en prolongeant la durée de vie du bâtiment et en limitant les rénovations coûteuses.

Il est indéniable que l'investissement initial est élevé, mais à long terme, la durabilité de ce modèle apporte des bénéfices importants : il réduit les coûts de maintenance, améliore le

bien-être des utilisateurs, et répond aux attentes de nos locataires. Ce type de bâtiment crée une image forte pour le marché, et même si le retour sur investissement est plus lent, il est en adéquation avec les nouvelles attentes sociétales et réglementaires, garantissant la pertinence de l'immeuble sur plusieurs décennies.

Ingrid Nappi | Céline Bouvier en tant qu'architecte engagée dans le domaine de l'architecture bioclimatique, comment réagissez-vous aux propos des investisseurs sur la rentabilité et la valeur ajoutée des projets écologiques ?

Céline Bouvier | Avec les investisseurs nous avons beaucoup parlé de chiffres : coût, mètres carrés, valeurs. Mais la valeur ajoutée de l'architecte se définit-elle par des chiffres ? Pour nous architectes, il est clair que les politiques environnementales comme le PLU bioclimatique sont essentielles pour changer les mentalités. Mais est-ce suffisant ? Quand on parle d'un réchauffement à +4 degrés, se rend-on bien compte de l'ampleur de cette réalité ? **Ces réglementations sont un prérequis, mais elles sont insuffisantes**, surtout avec des normes comme la RE 2020 qui ne s'appliquent pas encore à la restructuration, ne prennent pas en compte les démolitions et reposent sur des données déjà obsolètes (températures et vagues de chaleur par exemple).

Et bien sûr **il ne s'agit plus de construire davantage, mais de réhabiliter, de réparer, de transformer, dans une perspective climatique très contraignante**. A l'agence nous appelons notre intervention sur les bâtiments existants la « Bureau Therapy » : partir d'un bâtiment existant pour y installer de nouveaux usages, restructurer, réparer, transformer, rechercher une architecture hybride, moderne et généreuse qui ouvre le bâtiment aux nouvelles dynamiques du travail.

Les nouvelles réglementations et les labels nous poussent à effectuer un travail de diagnostic et d'analyse très important avant même de commencer le projet. On doit maintenant "ausculter" le bâti existant, comprendre ses qualités intrinsèques, ce que nous appelons l'ADN du bâtiment, pour intervenir au plus juste. Ce travail en amont nous demande

Projet So Pop à Saint-Ouen - LBBA Architecture



© Baptiste LOBJOY_BD_12

de rassembler des compétences variées : thermiciens, bureaux d'études façades, bureaux d'études environnementaux, paysagistes, écologues, économistes, etc. C'est tout le processus de conception de la maîtrise d'œuvre qui est remis en cause, et il faudrait d'ailleurs aussi une refonte de la rémunération : plutôt que d'être payée au pourcentage du montant des travaux, la maîtrise d'œuvre devrait être rémunérée pour l'intelligence et la réflexion qu'elle apporte, puisque l'objectif est d'intervenir au plus juste, de rénover, réparer et démolir le moins possible.

Mais, au-delà de la réglementation, il faudrait aller plus loin pour agir dans l'atténuation autant que l'adaptation, et garantir une vraie résilience du bâtiment à l'horizon 2050.

Les réglementations nous imposent ce qui est mesurable. C'est-à-dire qu'on mesure le bilan carbone, le degré d'inconfort d'été, la performance énergétique du bâtiment, on mesure toutes ces choses qui sont bien sûr essentielles mais qui sont un prérequis. L'architecte, lui en plus de tout cela qu'il doit absolument maîtriser, propose des qualités qui sont non mesurables, qui sont désirables. Dans une société en permanente évolution, les entreprises se réinventent et recherchent de nouvelles formes construites pour retenir les talents, fédérer les

énergies et accroître leur créativité. **L'architecte se doit de comprendre ces nouveaux besoins et l'architecture se doit d'accompagner cette dynamique d'invention permanente.**

Le bureau d'aujourd'hui doit être un lieu d'échanges, de connexion avec la ville, de services partagés : il doit participer à sa mesure au tissage des usages mixtes de la ville du quart d'heure, et son ouverture sur la ville améliore la qualité de vie dans l'immeuble et la richesse des échanges qui y ont lieu, l'épanouissement des salariés et la performance de l'entreprise.

Le bureau ne se réduit pas à l'exercice des nécessités des métiers : l'affirmation des valeurs communes est plus forte que jamais et l'architecture des lieux de travail a un rôle à jouer dans l'accompagnement de cette transformation des entreprises. Elle doit mettre en situation le collectif pour favoriser « la raison d'être bien ensemble » autour de valeurs partagées et revendiquer la sobriété nécessaire au monde décarboné de demain.

Le bureau doit être conçu pour valoriser le déplacement au sein de l'entreprise, les espaces de flux deviennent les prolongements naturels des espaces de travail : des circulations baignées de lumière, des espaces de convivialité ou tiers

lieux d'étage favorisant l'interaction et conçus comme autant d'espaces d'échanges de travail en mode projet qui stimulent l'innovation. Ce sont autant de qualités qui créent la sérendipité et l'intelligence collective, et donnent donc une réelle valeur au bureau.

Le bureau doit prendre en compte une multiplicité d'usages et être flexible, c'est ce que nous appelons la « chronotopie » : un espace qui permet de répondre aux nouvelles organisations horizontales du travail, à des attentes multiples et variées en termes d'usages et de services, mais aussi d'accueillir les usages de demain en perpétuelles évolution. Fini par exemple le « RIE » qui ne sert que quelques heures dans la journée pour être remplacé par un espace accueillant, flexible qui peut permettre des espaces de travail, de réunion, de convivialité et pourquoi pas des services pour l'extérieur.

Le PLU bioclimatique inclut le concept des « externalités positives », c'est-à-dire des échanges bénéfiques avec l'environnement urbain. Ces échanges sont bien sûr les échanges fonctionnels de service mais ce sont aussi les qualités bioclimatiques et naturelles du projet. Dans chaque projet, nous intégrons le végétal, non seulement pour rafraîchir l'environnement et reconnecter les gens à la nature, mais aussi

pour recréer des écosystèmes en ville. **Cela nécessite de travailler avec des paysagistes et des écologues qui anticipent les défis climatiques à venir.** Concevoir des jardins pour 2050, c'est aller au-delà de leur seule esthétique, c'est concevoir des îlots de fraîcheur capables de participer à la ventilation naturelle des bâtiments, d'optimiser la gestion de l'eau et d'accueillir la biodiversité. Sur certains de nos projets récents, nous avons imaginé des bâtiments qui pourraient fonctionner comme des refuges climatiques dans la perspective des augmentations de température qui accompagnent le dérèglement climatique.

La frugalité et le réemploi avancent rapidement aussi. Aujourd'hui, la mise en place de nombreuses structures, la validation technique possible des matériaux réemployés, et la sensibilisation des maîtres d'ouvrage, permettent d'envisager beaucoup plus facilement ces questions. **Mais avec la pénurie des ressources, il faut une approche audacieuse et ambitieuse.** L'industrie, qui organise ses outils de production sur le long terme, joue un rôle important sur cette question. Des contraintes environnementales naissent de nouveaux critères de conception, une esthétique nouvelle qui incarne les valeurs de notre époque, avec la mise en valeur du déjà-là, la valorisation de déchets, la sélection de matériaux naturels peu transportés et transformés.

Extérieur du Projet Trait d'Union - LBBA Architecture



©Cyrus CORNUT_BD_04

Intérieur du Projet Trait d'Union - LBBA Architecture



©Cyrus CORNUT_BD_04

Toutes ces valeurs ajoutées deviennent essentielles et permettent de répondre aux attentes des investisseurs. **Les architectes apportent ces valeurs non mesurables à travers une conception qui prend en compte l'environnement, la nécessité du collectif et des externalités positives.** Bien sûr, cela nécessite que l'investisseur soit prêt à aller au-delà de son seul intérêt et qu'il comprenne que cet engagement se traduira par une attractivité accrue et une meilleure intégration du bâtiment dans son environnement urbain.

Astrid Weill | Je voudrais partager les résultats d'une étude qui a permis de publier le rapport Vers des villes *low-tech*, résultat de trois années de travail mené par *Paris & Co*. Ce document démontre qu'une **approche low-tech peut être à la fois innovante et écologique.** Contrairement aux idées reçues, le *low-tech* n'est pas un compromis ou une solution « *cheap* ». Par exemple, une simple chaînette pour fermer les stores peut parfaitement remplacer une télécommande sophistiquée, sans perte de qualité d'usage. Nous avons intégré ces idées dans un véritable cahier des charges pour nos projets futurs. Nos architectes et bureaux d'études doivent s'y référer et consulter les matériaux, ainsi que les concepts de conception simplifiée.

On a beaucoup parlé de conception des immeubles. Et puis après, on vit dedans. Et dans cette phase qui est celle de l'exploitation, finalement, nous, investisseurs, on ne sait pas très bien comment on vit dedans parce que c'est le locataire qui vit dedans. Et il peut faire bien ce qu'il veut. **On conçoit des immeubles écologiques et performants, mais ensuite, l'exploitation est souvent hors de notre contrôle.** Prenons l'exemple d'un immeuble restructuré à Paris pour une entreprise de la *tech* : malgré les innovations, les consommations énergétiques ont explosé. Pourquoi ? Le locataire l'utilise à la façon d'un « Versailles moderne », c'est-à-dire tout est allumé en permanence, avec des machines à haute consommation. Ce n'est pas ce qu'on avait imaginé pour ce bâtiment. Pour aller plus loin, il faut repenser ce lien locataire-propriétaire.

Ingrid Nappi | **Nous allons terminer avec le regard du financier, du banquier, parce que généralement tous ces projets d'investissement**

nécessitent et sont montés avec de la dette. Assem El Alami, en tant que responsable des financements immobiliers que vous accordez à l'international aux promoteurs et investisseurs, quels sont aujourd'hui les immeubles dits « ESG compliant » ?

Assem El Alami | Le monde bancaire sanctionne positivement les immeubles *ESG-compliant* à la fois pour des raisons de risques et pour respecter les exigences de la réglementation, de la taxonomie européenne. Il faut comprendre que **le législateur utilise le secteur bancaire comme plateforme pour appuyer ses objectifs climatiques.**

La réglementation s'est occupée en grande partie de la consommation d'énergie et de l'émission de CO₂. C'est là que réside sans doute l'urgence absolue et c'est un domaine où nous pouvons collecter le plus facilement les données, en tous les cas dans la phase exploitation de l'immeuble. La production et la destruction de l'immeuble commencent seulement à entrer dans l'horizon du banquier.

Mais aujourd'hui, de plus en plus **la question de la biodiversité devient un atout du projet immobilier, en tant que deuxième pilier du E dans ESG.** Le deuxième champ de réflexion est celui de la qualité et du caractère inclusif de l'immeuble en plus du bien-être au travail de ses utilisateurs. Ces trois aspects sont les principales caractéristiques "ESG" retenues par les banques et les établissements financiers dans leur analyse de risques lors d'un projet de financement.

Ingrid Nappi | **Comment les banques intègrent-elles ces innovations et notamment celles portées pas les architectes ?**

Assem El Alami | Les banquiers sont ignorants de ce qui se fait en termes d'innovations architecturales. Nous ne sommes pas architectes, nous ne sommes pas urbanistes, et en même temps, nous avons la réglementation bancaire dans le dos. C'est-à-dire qu'on est un peu comme un critique culinaire qui a son propre goût, mais qui doit surtout correspondre à un *leitmotiv global*.

Je reprends cette idée de critiques gastronomiques. Nous ne concevons pas nous-mêmes des immeubles, nous les jugeons seulement par rapport aux risques qu'ils représentent : est-ce un bien qui peut correspondre aux plus hautes exigences de la réglementation ? est-ce un bien qui correspond aux attentes des investisseurs ? et est-ce un bien que les utilisateurs recherchent ? **Nous sommes donc consommateurs des résultats de l'innovation. En même temps, nous essayons d'encourager l'innovation en tenant compte de son effet dans les coûts de financement.** Évidemment un immeuble moderne, inclusif et économe en énergie va se financer moins cher que l'immeuble considéré comme une « passoire énergétique » ; le dernier risque de ne pas être finançable du tout ou bien à des conditions beaucoup plus chères.

Ingrid Nappi | Est-ce qu'il y a une prime à l'innovation pour un banquier ?

Assem El Alami | L'augmentation du coût de financement que je viens de décrire correspond à l'augmentation d'un risque. D'un côté les risques liés au non-respect des exigences ESG seront reflétés dans le prix du financement, la marge bancaire. De l'autre côté, les autres conditions de financement, en particulier le levier appliqué, c'est-à-dire le pourcentage du coût de revient pour l'investisseur, ou bien les conditions du remboursement, seront désavantageuses. **L'augmentation des risques entraîne donc une augmentation des coûts de la dette ce qui entraîne mécaniquement une diminution de la valeur du bien financé.**

En plus, **les banques ont leurs propres exigences de décarbonisation. L'immeuble « non ESG-compliant » va influencer négativement le portefeuille de créances de la banque. Suivant le cas particulier de chaque banque,** il peut s'avérer de plus en plus difficile de financer un bien non-ESG. Tenant compte de la rareté de l'offre de financements, le coût du financement risque encore d'augmenter dans ce cas-là. La non-conformité avec les standard ESG peut donc se solder par une impossibilité de financement, et dans certains cas par une situation de paralysie

économique quand le coût de la rénovation dépasse les possibilités de la création de valeur, on parle souvent dans ce cas de « *stranded assets* », des actifs échoués.

Par ailleurs, les innovations et l'augmentation de la qualité climatique de l'immeuble nous permettent de réduire nos marges, nos coûts réglementaires et de proposer des financements beaucoup plus intéressants que pour le cas contraire.

Aujourd'hui, **la prime pour l'innovation disparaît au profit d'un « discount » grandissant pour les immeubles vétustes.** En fait, l'immeuble moderne et efficace, qui utilise l'innovation pour réduire les frictions ESG et les coûts opérationnels sera la norme dans quelques années ; il bénéficie actuellement d'un avantage de rareté, mais cet avantage va se diluer avec le temps. Ceci se reflète sur les conditions de financement.

Pour conclure sur ce point, chaque banque a une obligation de décarboniser son portefeuille de créances. Elle doit donc mesurer l'effet de chaque immeuble financé sur ses propres objectifs internes de décarbonisation. Les questions ESG sont aujourd'hui au cœur de notre métier, pas seulement pour Berlin Hyp, mais pour tout le secteur bancaire. La gestion de notre refinancement, la gestion de nos fonds propres et la gestion de nos risques sont depuis un moment déjà fortement liés aux questions de ESG. L'innovation est donc essentielle pour l'économie de l'immobilier, et indirectement pour le secteur bancaire, et ceci notamment pour la transformation du parc existant.

Pour finir, **un regard sur un frein à l'innovation: parfois notre cadre juridique ne semble pas toujours en adéquation avec nos objectifs climatiques.** Nous avons vu que le financement bancaire du projet immobilier est un facteur important de sa viabilité économique. Or, la banque rencontre parfois des obstacles, malgré elle, pour soutenir le projet. Deux exemples : les panneaux photovoltaïques ne peuvent pas toujours être pris en compte pour la valeur de l'immeuble puisque pour des raisons fiscales ils doivent être détenus par une société distincte de celle qui détient l'immeuble.

Plus dommage encore, bien que tout le monde salue la réutilisation potentielle d'éléments

modulaires, dans la Loi allemande, lorsque le démontage des éléments est « trop facile », cette structure risque d'être requalifiée comme meuble et ne peut plus être objet d'un financement immobilier. C'est-à-dire si vous prévoyez la réutilisation des éléments de votre « immeuble » et que vous êtes dans une logique de pouvoir démonter le plus facilement possible pour respecter une logique de cycle de vie, la loi vous empêche de faire ce que le climat saluerait. La législation doit encore s'adapter à certaines innovations. Comme souvent, l'innovation défie la législation.



www.chaire-transition-ecologique-urbaine.org

contact@chaire-eteu.org

www.institutlouisbachelier.org

Palais Brongniart
28, place de la Bourse - 75002 Paris
Tél. : +33(0)1 73 01 93 40
institutlouisbachelier.org