



CUB Architecture

Interview de Adrien CADILLON – ingénieur environnemental
Rami CHETOUI – resp. BIM et dessin & BIM manager

L'ambition de CUB est de faire travailler collectivement différentes disciplines afin de rendre la conception plus intelligente et plus efficace. Dans cette agence pluridisciplinaire, le BIM et l'environnement interagissent régulièrement ensemble : le BIM doit devenir un liant entre les différentes disciplines. C'est ainsi qu'Adrien CADILLON et Rami Chetoui se rencontrent fréquemment sur les dossiers

Quelle est votre définition de l'éco-conception ?

Adrien CADILLON : concevoir pour limiter l'impact environnemental des bâtiments aussi bien en phases Conception que réalisation. L'éco-conception s'appuie sur 4 piliers :

- maîtriser des besoins et consommations en énergie,
- limiter les impacts environnementaux dont l'impact carbone,
- réaliser des bâtiments confortables et simples d'utilisation,
- concevoir pour faciliter l'entretien, la maintenance, le renouvellement afin de favoriser la réparabilité, la pérennité, l'efficacité et la circularité.

Stratégie et engagement

Chez CUB il existe une réelle volonté d'intégrer la dimension environnementale. Ce sujet est dans l'ADN de CUB

C'est ainsi qu'a été créé un pôle environnement à l'arrivée d'Adrien CADILLON en 2018. En 2023, l'équipe s'est renforcée avec le recrutement d'Elise Bargain, confirmant le besoin grandissant de ce sujet. Il est à noter que rares sont les agences d'architectures dont **5% de leur effectif (2 personnes) est dédié exclusivement à l'environnement.**

C'est donc un engagement fort et une réelle volonté stratégique : **l'environnement chez CUB n'est pas un gadget.**

C'est ainsi que la Direction a décidé d'internaliser la compétence, ce qui représente un véritable plus pour la mise en place de la stratégie de CUB.

L'objectif de CUB est d'intégrer tous les enjeux liés à l'environnement dans le bâtiment le plus tôt possible. Pour cela, les missions du Pôle Environnement se concentrent sur du conseil, du calcul et de l'analyse afin d'optimiser la conception. Il n'a pas la vocation de dimensionner les fluides. **Le Pôle environnement intervient dès la phase idéation, avant même le premier trait du projet.** C'est essentiel pour que le projet intègre bien la dimension environnementale. Ainsi, en amont d'une maquette et en fonction des contraintes, Adrien CADILLON détermine des enjeux en fonction d'un profil environnemental. Il présente les problématiques et plans d'action, pour atteindre les objectifs.

Confort et performance du bâtiment, consommation énergétique et empreinte carbone, il faut trouver le juste équilibre entre ces différents curseurs sur les projets.

En 2019, CUB était la première agence d'architecture à être labellisée LUCIE (ISO 26000). Cela correspondait aux engagements environnementaux de CUB et à sa volonté de les intégrer sur les projets mais aussi en dehors.

La RSE chez CUB c'est aller au-delà de la dimension projet et réfléchir à la façon de faire et de vivre dans la pratique quotidienne sur les thématiques du développement durable. En effet, la RSE impacte aussi bien la sphère professionnelle qu'individuelle. Sur les sujets environnementaux, nous nous intéressons par exemple, à notre consommation d'énergie ou encore à la pollution de nos mobilités. Quelles sont

les solutions alternatives durables ? Nous collaborons pour trouver ensemble des solutions.

Nous nous engageons également sur le local en privilégiant des entreprises de proximité pour éviter les grands déplacements et favoriser un maillage durable sur nos projets de construction

En parallèle les engagement RSE nous ont permis d'identifier et de déployer des sujets de développement.

Des actions ont été menées pour anticiper des besoins futurs. Par exemple, en ce qui concerne la RE 2020 les équipes ont expérimenté des objectifs plus élevés et mis en place l'analyse de cycle de vie avant même que cette réglementation n'entre en vigueur afin de mettre en place des processus et faire monter en compétences l'ensemble des parties prenantes

Nous nous interrogeons sur de nombreux sujets essentiels mais non obligatoires tel que le confort thermique et lumineux ou bien encore les chantiers à faibles impacts environnementaux. Nous définissons alors des règles à appliquer selon le projet pour que les impacts environnementaux et les nuisances soient les plus faibles possibles ? Comment accompagner les entreprises pour qu'elles polluent le moins possible sur les chantiers ?

L'entreprise est motrice sur ce type de sujet et la direction nous aide à les porter

L'objectif principal de notre conception : assurer un bien-être et le confort de occupants du bâtiment avec un minimum d'impact environnemental pour les usagers : c'est pour eux que nous construisons

La stratégie BIM et la stratégie environnementale de CUB se croisent. La maquette numérique établit un véritable lien entre les disciplines pour avancer avec efficacité grâce à cette synergie multi métiers.

Le fait que CUB ait choisi depuis 2016 de produire tous ses projets en maquette numérique et de mettre en place une stratégie numérique axée sur l'innovation, constitue un avantage de taille pour faire avancer le Pôle environnement. C'est un catalyseur pour son développement.

Le BIM et l'éco-conception sont-ils compatibles ?

Rami CHETOUI : Bien sûr ! Chez CUB, la meilleure efficacité d'une démarche éco-conception et lien pluridisciplinaire passe par la dualité « contenu » et « conteneur ».

Le conteneur c'est le socle commun pour assurer une meilleure communication et coordination. C'est la maquette numérique qui est un conteneur de données (géométrique et alphanumérique)

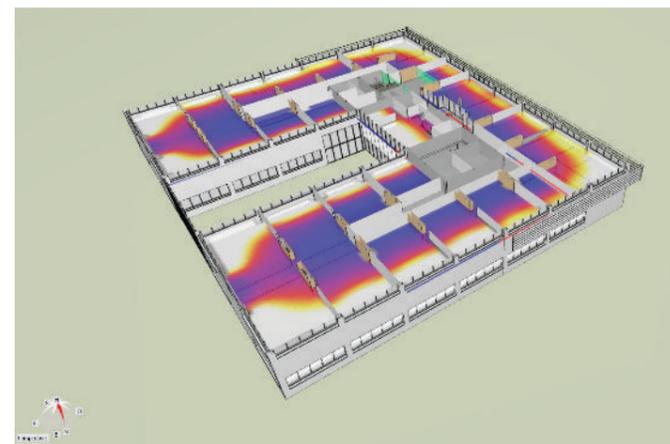
et un outil qui permet de travailler en collaboratif.

Le contenu résulte du besoin d'un langage commun pour favoriser l'interopérabilité, l'intégration et éviter la redondance entre les disciplines.

Nous visons à diminuer à notre échelle le nombre de tâches non optimisées avec une base de données structurée et un socle commun pour assurer le chaînage de la donnée en faisant appel par exemple à des systèmes de classification et de codification communs qui ont été mis en place pour créer des passerelles et automatiser les calculs (travail en cours d'expérimentation pour atteindre cet objectif de base de données commune)

Adrien CADILLON : Sur le plan opérationnel, la maquette numérique est importante pour réaliser différents calculs et répondre à plusieurs enjeux. 3 études principales sont ainsi effectuées :

- **ANALYSE CONFORT LUMINEUX, AUTONOMIE LUMINEUSE, IRRADIATION SOLAIRE** Nous avons principalement besoin d'un volume, d'ouvertures. Le paramétrage peut être travaillé dans le logiciel Archiwizard utilisé par le Pôle environnement compatible avec Revit utilisé chez CUB. Le paramétrage du modèle architectural vers le modèle énergétique est simple pour calculer un lancer de rayon.



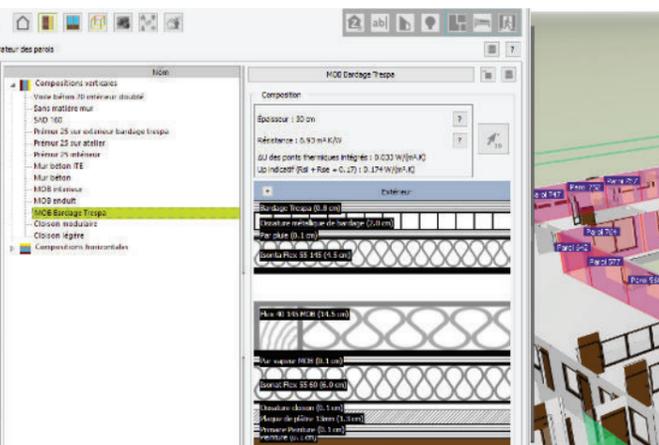
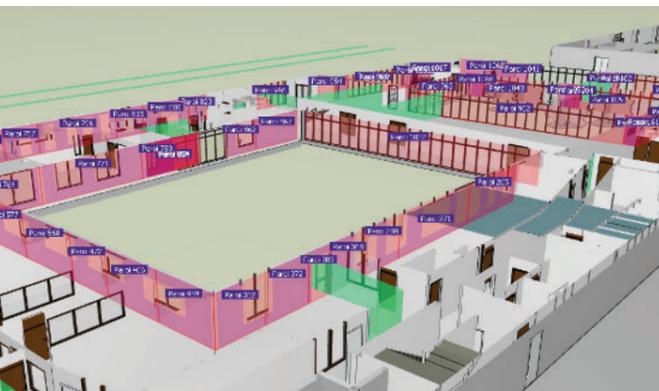
Carte d'éclairement pour un projet de bureau, issue de la maquette numérique, traitée par Archiwizard

- **ANALYSE THERMIQUE** : le lien entre modèle architectural et énergétique est plus difficile à conserver. Pour le confort thermique par exemple le modèle architectural proposé ne correspond pas exactement au modèle énergétique souhaité. Il est donc nécessaire de s'adapter, et cela demande plusieurs reprises. D'abord, il faut nettoyer la maquette numérique avant utilisation pour modélisation énergétique (création d'une copie du modèle initial). Cela entraîne une perte d'interopérabilité et de fluidité de la transmission de données. Toutefois, les références uniques des objets permettent, malgré la copie, de mettre à jour la maquette et de réintégrer le modèle pour permettre des simulations. À tout moment, les collaborateurs BIM peuvent travailler

avec les versions ou indices. En effet, le contrôle de la chaîne de données impose que tous les services ne puissent pas modifier la maquette numérique de base. Ils doivent faire la demande à la personne en charge d'effectuer les modifications. De son côté, le Pôle environnement n'a pas la main sur la maquette, et travaille avec un volume figé. Pour apporter des optimisations impliquant des modifications importantes, il est nécessaire de revenir sur Revit, donc vers l'Architecte ou le Projeteur. Enfin, la maquette numérique permet la synchronisation des temps de travail de chacun grâce à la réflexion, l'idéation et l'intégration dès le départ de la dimension environnementale dans les projets pour effectuer les modifications dans le temps

-ACV Il existe 2 méthodes :

1/ extraction directe des données : utiliser la maquette numérique en direct. Les quantités sont issues des surfaces énergétiques auxquelles sont attribuées graphiquement des compositions pour lesquelles des données environnementales sont attachées. Il est ainsi déterminé un poids carbone du bâtiment. Cela engendre un gain de temps en saisie si la bibliothèque est prête à être utilisée. Cependant, n'ayant pas encore le recul nécessaire et un retour précis de sa fiabilité, nous menons actuellement une démarche expérimentale pendant laquelle nous réalisons un double calcul afin de conforter nos calculs. Cela permettra de les généraliser pour l'ensemble de nos projets.



Composition de paroi affectée de valeur thermique et de FDES puis attribuée à certaines paroi dans la maquette énergétique Archiwizard issue de la maquette numérique sur un projet de bureau

2/ extraction mutualisée avec l'économiste ou via la quantité BIM 5D : La quantité est fournie par l'économiste grâce à des codes issus d'une bibliothèque. Un lien direct en mode chainage est réalisé entre la codification de l'économiste et celle de l'ACViste.

Le développement du BIM 5D permet de ne pas se limiter aux quantités et chiffrages. Nous allons jusqu'à la quantité carbone. Pour réaliser ces 2 quantités (prix et carbone) il faut partir de la maquette numérique et des systèmes de composition dérivée ex : l'architecte est en phase esquisse, il dessine un mur d'enveloppe en monocouche. Puis l'économiste et Adrien CADILLON décomposent cette paroi et communiquent leurs hypothèses de calcul pour une quantité optimale via leur expertise (coût prix, coût carbone) Le chiffrage propose désormais 3 colonnes au lieu de 2 (article, prix, poids carbone)

Nous souhaiterions dans le futur que le modèle numérique établi pour la conception soit utile pour l'exploitation. La création d'un jumeau numérique apporterait des avantages tant dans l'exploitation énergétique que dans la gestion des matériaux. La notion de jumeau numérique offrirait des perspectives de suivi exploitation et maintenance optimisé des systèmes énergétiques (GTB). Il permettrait de gérer une matériauthèque qui faciliterait l'entretien et la maintenance des matériaux. Enfin, il favoriserait le réemploi, le recyclage et prolongerait le cycle de vie de ces matériaux. Le jumeau numérique boucle la boucle et conforte choix et hypothèse

Vos projets

Rami CHETOUI : Aujourd'hui tous les projets sont menés en maquette numérique, c'est un choix stratégique qui valorise l'engagement de CUB

Si les projets étaient réalisés sur AutoCAD, il serait difficile de les modéliser de façon optimale. En effet, l'utilisation d'une conception 2D figée complique l'évolution des projets car elle ne propose pas de processus itératif et optimal qui combine scénarios et hypothèses entre métiers. Nous cherchons à favoriser le côté utile de notre maquette numérique au détriment du côté gadget souvent utilisé malheureusement pour faire de la comm.

Nous pouvons citer à titre d'exemple : **ARBA – projet industriel avec partie tertiaire (25000 m2 / 1800m2) 2022**
Sur la partie bureau sur base de MN std acv et flj –

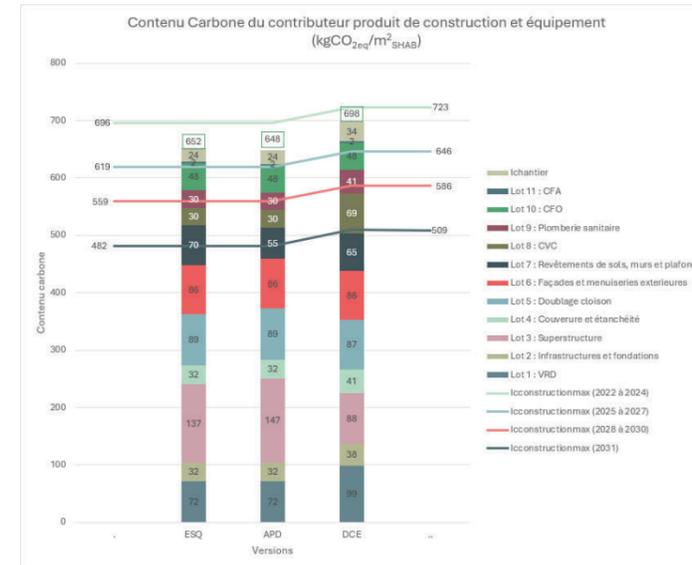
Ecole Primaire de Monnières – notification E3C2 sur label E+E- 2019

Adapter le projet en cours de conception std flj
Un des premiers projets chez CUB

Cabinet dentaire et logement (logement soumis RE2020) 2023

Mise en place du BIM 5D . Nous observons un gain de temps sur l'ACV non négligeable en termes de saisie (réduction d'1/3 du temps passé). Nous avons obtenu

une meilleure précision pour limiter l'empreinte carbone et ne pas ressaisir de l'information via automatisations. Ce projet marque le pas chez CUB



Suivi des contenus carbonés par phase pour un projet de logement collectif

L'intérêt de la donnée et du collaboratif

L'objectif principal pour CUB est d'assurer l'interopérabilité des métiers supportée par une infrastructure numérique, elle aussi à son tour interopérable.

Cela répond à des enjeux tels que :

- La continuité numérique qui est plus facile à dire qu'à faire

- L'agilité : s'adapter en permanence aux contraintes métiers mais aussi technologiques auxquelles nous sommes régulièrement confrontés et notamment le manque de maturité des outils. Cela nous oblige à « contourner » certaines limitations ou dysfonctionnements.

- Produire une maquette numérique qui réponde à l'ensemble des besoins des disciplines, trouver le bon compromis (chacun possède son propre idéal de maquette numérique, il faut trouver le bon curseur pour couvrir un maximum de besoins)

Chez CUB nous travaillons en interdépendance, ce qui pousse à faire confiance aux autres disciplines et métier. Comment assurer ce lien tout en gardant la main pour contrôler et enrichir la donnée puisque je dépends de l'autre ?

Il faudra donc trouver le meilleur compromis de l'enrichissement de la donnée avec le bon dosage pour répondre aux différents besoins parfois contradictoires.

L'enjeu des enjeux est d'arriver à l'optimisation des

projets via une conception itérative (cyclique basée sur l'amélioration) et intégrée (qui intègre l'ensemble des disciplines dès l'amont du projet).

Comment ça se passe concrètement ?

Adrien CADILLON : Sur les projets de conception, il y a tout d'abord la compréhension des ambitions et enjeux environnementaux avant les premiers traits afin de partir dans la meilleure direction possible. Puis, il y a la traduction de ces enjeux pour compléter un programme et/ou alimenter une esquisse. Ensuite, la maquette numérique est réalisée. C'est à partir de celle-ci que nous commençons à réaliser les études environnementales afin de vérifier nos hypothèses et rectifier le tir le plus tôt possible pour avoir le plus d'impacts positifs avec le moins d'effort possible.

Sur le sujet de développement, BIM et éco-conception, CUB fonctionne en phase expérimentale : mise en place de projets pilotes pour ensuite valider et généraliser le process. Par exemple, nous avons testé la maquette numérique en mode openbim IFC vs en natif pour identifier les avantages et inconvénients des 2 méthodes et faire le choix.

L'éco-conception bénéficie dès le départ du support de la Direction et de quelques collaborateurs. Cela facilite grandement l'intégration de contraintes supplémentaires aux projets. Notre sensibilisation associée à la pédagogie a finalement abouti à la volonté d'évoluer de tous les collaborateurs.

Les réglementations sur les sujets environnementaux (gestion des déchets, diagnostic de réemploi, ...) évoluent rapidement et sont en perpétuel mouvement : il faut savoir s'adapter. L'inertie dans le milieu bâtiment est dure à combattre et mettre en mouvement les parties prenantes est un enjeu de taille.

Par ailleurs, la RE2020 induit un travail sur la sensibilisation des différents acteurs. Elle est complexe et nous observons un manque de connaissances. Lorsque l'ACV est devenue réglementaire, il a fallu trouver des leviers pour atteindre les premiers seuils. Les prochains seuils ne seront pas évidents à atteindre.

La satisfaction de nos clients est essentielle et nous sommes heureux que les études menées dès le début avec un calcul d'empreinte carbone remportent leur adhésion pleine et entière. ■