

Expérimentation E+C- : étude de cas

Les Balconnières : 23 + 12 logements « E3C1 » à Nantes

Contexte

Dans le cadre de l'**expérimentation E+C-**, Ad Hoc architecture souhaite partager ses apprentissages. Ce premier retour d'expérience prend la forme d'une étude de cas. Le statut expérimental du référentiel et le nombre important de variables liées à chaque projet invite à modérer les enseignements à l'aune de leur contexte.

Les Balconnières

> **23 + 12 logements** (surfaces de plancher : 1540 + 870 m²), dans le quartier de la Beaujoire à **Nantes**.



Commencée en 2014, la conception du projet s'est confrontée à plusieurs difficultés. Fin 2016, de nouvelles données ont incité le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre à reprendre les études au stade APS, alors qu'elles en étaient en phase PRO. C'était une excellente occasion d'inscrire l'opération dans la logique E+C-. Ce choix découle de la convergence entre la volonté d'Ad Hoc architecture de **bâtir en dépassant les réglementations environnementales**, la publication du référentiel E+C- et l'intérêt de la maîtrise d'ouvrage pour ce nouveau label.

Stratégie de conception

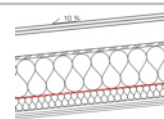
Notre approche s'inspire de la **démarche négaWatt** : optimiser la sobriété du bâti (bioclimatisme), installer des systèmes efficaces énergétiquement, puis favoriser le recours aux énergies renouvelables. Toutefois, nous allons voir que l'**analyse en cycle de vie** des émissions de gaz à effet de serre tend à réinterroger cette logique.

Sobriété de l'enveloppe

L'enveloppe des bâtiments est réalisée en **ossature bois** non porteuse. L'optimisation technico-économique des parois a mené aux compositions suivantes :

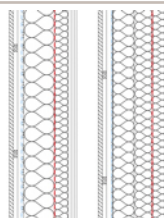
Toiture

30 cm de laine de verre :
22 cm dans caisson + 8 cm en doublage



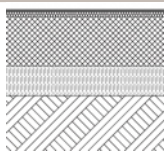
Murs

25 cm de laine de verre :
17 cm dans caisson + 8 cm en doublage
En cas d'intégration de poteaux :
30 cm de laine de verre :
12 cm entre ossature + 10 + 8 cm



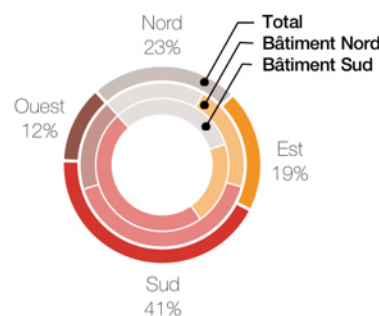
Plancher bas sur terre-plein

12 cm de polyuréthane sous dalle désolidarisée des fondations (pour limiter les ponts thermiques)



La structure porteuse (refends, dalles et poteaux) est en béton armé banché ; elle assure une **inertie favorable au confort d'été** et sa mise en œuvre est plus simple en termes d'exigences acoustiques.

Tous les logements sont orientés au Sud, et plus de 90 % sont traversants. Les baies vitrées sont positionnées pour environ 40 % au Sud, 25 % au Nord, et 20 % à l'Est et 15 % à l'Ouest.



Efficacité des systèmes

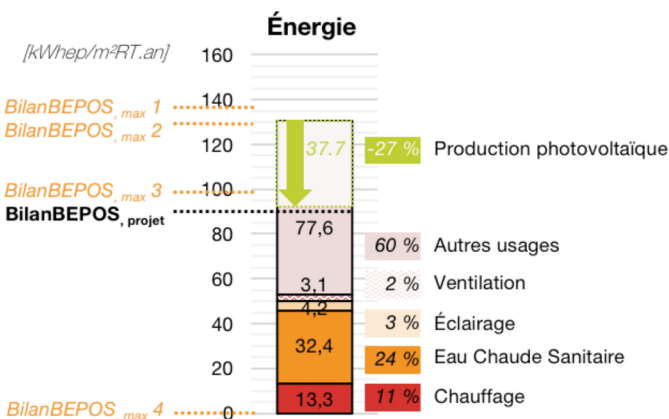
Ces caractéristiques « passives » du bâti visent à simplifier les systèmes de chauffage. Elles ont été retenues afin de viser un niveau « Énergie 2 » avec des radiateurs électriques à effet Joule, faciles d'installation et d'entretien.

L'eau chaude sanitaire est produite par des ballons thermodynamiques sur l'air extrait d'une VMC simple flux hygroréglable.

Recours aux énergies renouvelables

Au stade PRO, l'atteinte du niveau « Énergie 2 » était trop proche du seuil (des marges de manœuvre sont nécessaires lors de la phase chantier). Par ailleurs, l'atteinte du niveau « Énergie 3 » permettait une valorisation des aides octroyées par la Caisse des Dépôts et Consignation, l'USH et l'État. Ces institutions ont élaboré un appel à projet dont le projet des Balconnières a été **l'un des 7 lauréats en Pays de la Loire**. De ce fait, 270 m² de panneaux photovoltaïques ont été répartis sur les toitures des deux bâtiments.

Note Selon le contrôleur technique, le choix d'une toiture en zinc n'est pour l'instant pas compatible avec la pose de panneaux photovoltaïques, aucun avis technique d'accroches spécifiques n'étant paru. Les deux filières auraient un grand intérêt à développer une solution sous avis technique.



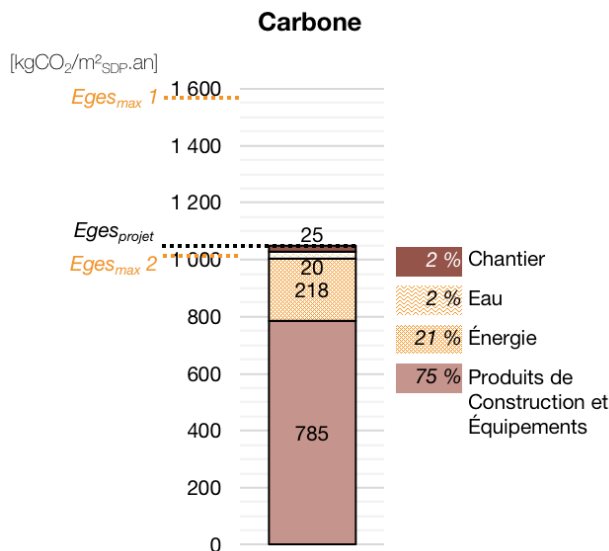
Dans la décomposition des consommations d'énergie, la part où les architectes ont le plus d'influence est celle du chauffage. Les graphiques précédents montrent que l'optimisation bioclimatique du projet a réduit cette part à un dixième du total.

L'amélioration des autres postes (eau chaude sanitaire, ventilation, auxiliaires et autres usages énergétiques) sont davantage du ressort des fabricants d'équipements pour améliorer leur efficacité (mais de très gros progrès ont déjà été réalisés ces dernières années), ou du ressort des habitants, et plus précisément de la sobriété des usages. Cette problématique est épineuse, car elle se confronte à nos propres limites : dans quelle mesure suis-je prêt à prendre des douches moins longues, à moins utiliser les équipements de cuisine ou informatiques ? Nous pressentons qu'il s'agit là de questions cruciales qui vont nous habiter dans les années à venir.

L'approche carbone

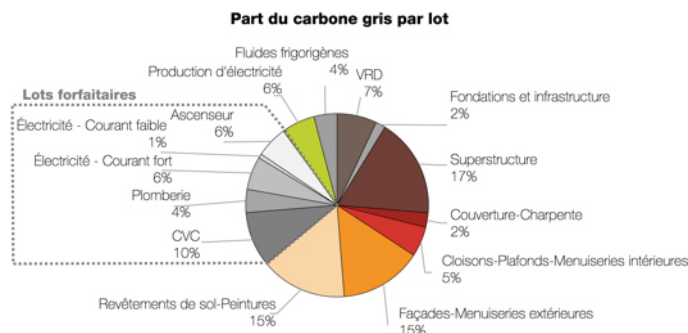
Les premiers calculs d'émissions de gaz à effet de serre ont été réalisés sur la base de **Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires** de produits spécifiques. Soumises à une certaine incertitude, ces données ont le mérite d'établir un ordre de grandeur des impacts. Sur cette base, le niveau « Carbone 2 » était largement atteint.

Cependant, la démarche de certification nécessite la prise en compte de données vérifiables. En appel d'offres public, la prescription de marques spécifiques n'est pas autorisée. Dès lors, les Modules de Données Environnementales Génériques par Défaut (MDEGD), **majorés de 30 à 100 %**, sont utilisés pour les éléments pour lesquels il n'existe pas de fiche collective (établies sans référence de marque par des organismes de filière). C'est ainsi qu'au stade PRO/DCE, le niveau C2 n'a pas pu être atteint, malgré un affinage approfondi des quantitatifs. **L'opération atteint donc le niveau "E3C1", mais des chances existent pour obtenir le niveau "E3C2" lors de la réception de l'ouvrage.**



L'énergie électrique est le seul type d'énergie utilisé dans cette opération, tous postes confondus. Faiblement carbonée en France, elle ne représente qu'un cinquième des émissions de gaz à effet de serre.

Les « Produits de Construction et Équipements » sont prépondérants.



La répartition des émissions par lot permet de se forger des ordres de grandeur. Nous préférons cependant ne pas en tirer de conclusion trop hâtive, qui basculerait trop vite en généralités.

Énergie-Carbone : une synthèse complexe

Des améliorations énergétiques sans impact carbone sont de fait bonnes à prendre, tout comme des dispositifs bas carbone sans affaiblissement de la performance énergétique. Mais, au-delà, c'est le couplage entre énergie et carbone qui nous intéresse particulièrement, lorsqu'un dispositif est favorable à l'un des indicateurs mais dégrade l'autre.

Nous avons simulé l'utilisation de **gaz** pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Il en résulte une **augmentation de 35 % des émissions totales d'émissions de gaz à effet de serre**, pour une amélioration énergétique sur énergie primaire de 8 % seulement. Un dialogue s'ouvre donc entre la performance énergétique et la baisse des émissions de gaz à effet de serre, qui réajuste la démarche négaWatt. Soyons honnête : l'utilisation de l'énergie électrique engendre davantage de déchets radioactifs. Mais dans quelle proportion ? Le risque nucléaire est-il plus important que le risque climatique ?

Nous remarquons par ailleurs que **les émissions de panneaux photovoltaïques représentent 6 % des émissions**, soit une part non négligeable. Ils permettent une production d'énergie équivalent au quart des consommations. À 12 c€ par kWh exporté et 16 c€ par kWh autoconsommé, le gain engendre un **temps de retour sur investissement économique de 20 ans, pour temps de retour « carbone » de 45 ans...** soit plus que les 30 ans de durée de vie typique des panneaux. Bien sûr, il s'agit de données issues de MDEGD, donc surestimées : la filière photovoltaïque a donc tout à gagner à produire des FDES pour démontrer sa cohérence.

Nous ressortons de cette étude avec la conviction que l'expérimentation E+C- est un outil solide pour enthousiasmer la filière du bâtiment tout entière vers la réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre. Car c'est là notre objectif commun, et l'émotion doit désormais se conjuguer à l'action : tendre vers la trajectoire 2 °C, seuil au-dessous duquel nos rêves pourront devenir réalité.

Pour aller plus loin

Le site de l'expérimentation :

www.batiment-energiecarbone.fr

La base de données INIES :

www.base-inies.fr