



Point de vue sur la ville : 'Lost in translation' de Sophia Coppola, 2004

Points forts

- Mots clefs : adaptabilité aux conditions urbaines, neutralisation de la paroi froide à priori nord, confort d'usage, circulation de l'air NS, confort d'hiver et confort d'été et performances énergétiques, durabilité = évolutivité, durabilité = modularité et concept bois-béton.
- Problématique d'efficience énergétique partant du confort de l'utilisateur : espace flexible, adaptabilité dans le temps, thermique et lumière.
- Concept multipliant la possibilité d'insertion urbaine.
- Structure béton-wood innovante et performante : plancher poutres bois en support d'une dalle de compression, isolant et chape béton.
- Approche de la performance énergétique basée sur un principe de transfert des calories N/S.
- Accent mis sur la réversibilité des fonctions dans le temps, la mixité des activités et des typologies.
- La durabilité a pour objectif le confort des utilisateurs, ainsi l'appropriation des plateaux traversant vise un 'espace idéal' pour chacun : dispositifs mobiles par une combinaison de meubles-cloisons et de parois coulissantes ouvrant largement sur l'extérieur.



Fonctionnement général

Le 'building concept' n'est ni un objet technique, ni la recherche d'un niveau de performance donné, mais une problématique d'interaction entre une manière d'habiter contemporaine et un enjeu d'efficience énergétique. La neutralisation du paramètre de la paroi froide à priori affecté à la façade nord, remet en cause la manière conventionnelle de penser la cellule logement, l'affectation et la réversibilité de l'immeuble comme la manière de faire la ville, dans la pluralité de ses situations. Le projet consiste en un bâtiment à 3 à 7 niveaux orienté nord-sud entre deux murs mitoyens. Le rez-de-chaussée abrite des commerces ou des services, les étages accueillent des logements ou des bureaux. Le plan est libre, il permet différentes configurations intérieures et une adaptabilité fonctionnelle pour le futur. Le concept associe une structure en béton armé pour la trame centrale de circulations, gaines et pièces humides, et un complexe innovant en bois-béton pour les dalles constituant des plateaux libres.

Des espaces tampons ('lames d'air') protègent les appartements en façade nord. Des 'jardins d'hiver' répartis sur toute la façade sud sont des pièces de vie en été et en mi-saison, elles participent à la thermique en hiver. Les façades sont entièrement vitrées au Nord et les pièces peuvent être traversantes. La proposition reconsidère les paramètres de confort.

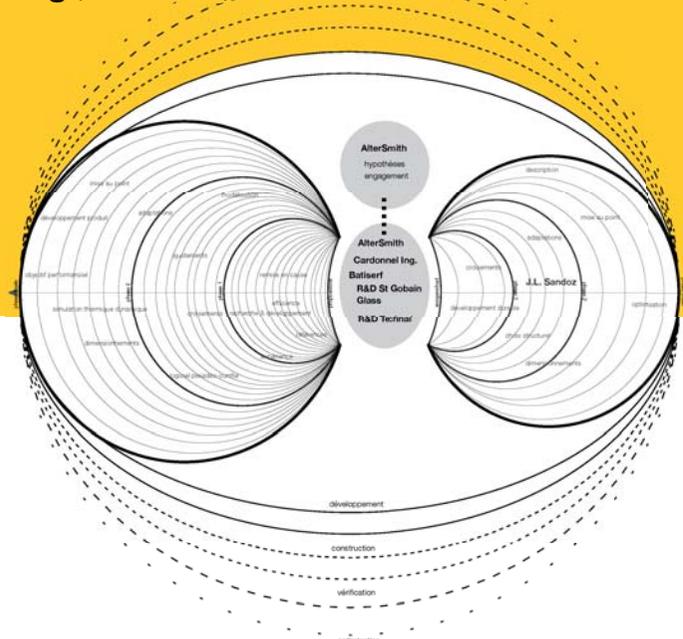
Elle n'utilise pas le cadre et les composants proposés par la réglementation thermique actuelle pour atteindre le niveau attendu (BBC). Les objectifs passent d'abord par une évaluation de l'ordre du confort (thermique, lumière, espace, adaptabilité...). Une gestion dynamique de la thermique est mise en place et les équipements technologiques sont utilisés le moins possible.

Optimisation de la façade Nord

Recherche urbaine et technique sur l'immeuble collectif durable : reconsidération des paramètres de confort



**EQUIPE
DEMARCHE DE CONCEPTION**



Equipe

Le projet est l'œuvre d'une équipe concourante de compétences complémentaires.

- AlterSmith architectes
- Cardonnel Ingénierie
- Batiserf
- R&D St Gobain Glass
- R&D Technal

Structure

Le noyau regroupant la circulation verticale, les murs mitoyens Est et Ouest, les pièces d'eau et les rangements est construit en voiles et planchers béton de 20 cm d'épaisseur supportant des surcharges jusqu'à 1000 kg/m² (stockage). Le plancher bois-béton, complexe mis au point par la société CBS-CBT, se compo-

se de lames de bois massif de 21x6 cm assemblées en quinconce. Cinq lames de bois fabriquent des poutres, assemblées entre elles par des panneaux de CTBH de 30 mm recevant une dalle de compression, une couche d'isolant et une chape béton. Ce dispositif permet d'accepter les surcharges d'exploitation.

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION ET DE DÉVELOPPEMENT

Adaptabilité et évolution

La durabilité d'un immeuble réside dans son niveau d'appropriation et dans sa faculté d'adéquation avec différentes formes d'habiter. La modularité est une façon de proposer à chacun son 'espace idéal', elle offre une adaptabilité d'occupation suivant les saisons, une manière de puiser toutes les ressources du logement tout au long de l'année. Le projet s'appuie sur deux dispositifs mobiles, une combinaison de meubles/cloisons segmentant transversalement le logement et une file de coulissants vitrés longitudinaux séparant la surface du logement en deux, tout en préservant des vues traversantes. Les pièces humides sont fixes et concentrées autour du noyau de circulation verticale. Les espaces de rangements sont de natures différenciées.

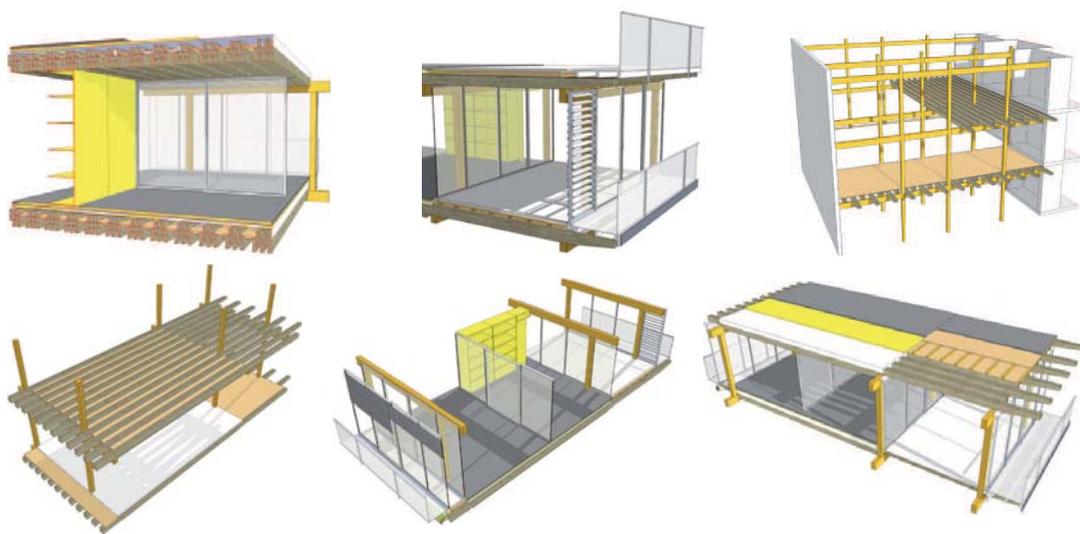
Au-delà de la modularité offrant une variété de typologies de logements, le projet intègre l'évolutivité vers d'autres programmes comme le tertiaire.

Durabilité = évolutivité

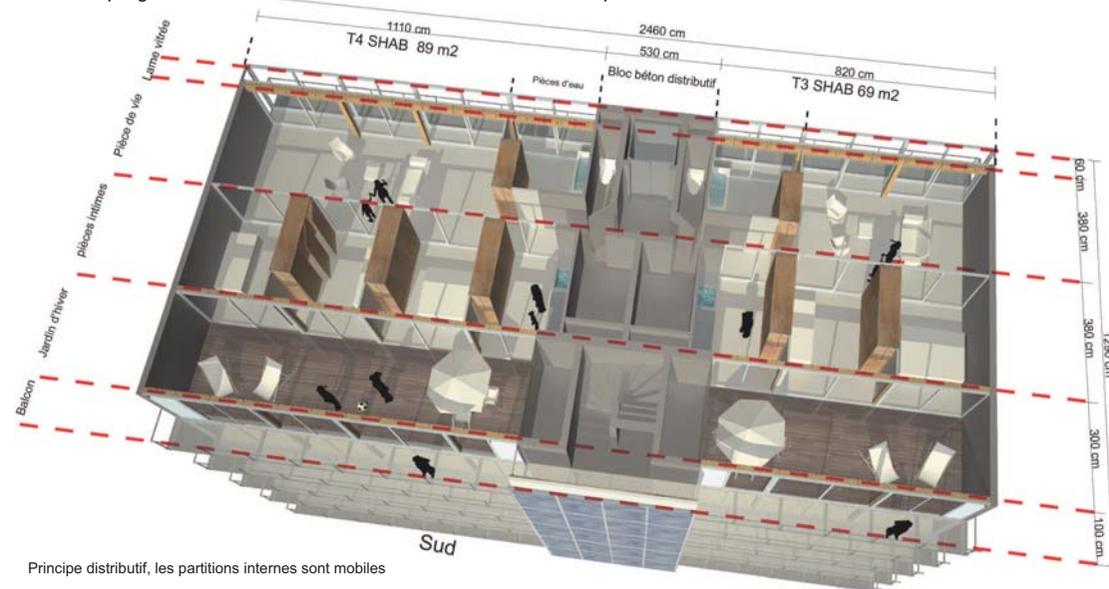
- circulations verticales centrales
- gaines palières dimensionnées pour permettre l'évolution des réseaux (notamment courants faibles)
- plateau pouvant accueillir tout type d'agencement, la file de coulissants offrant une division acoustique N/S
- distribution des courants forts et faibles par caniveau encastré permettant évolutivité et maintenance aisée
- cellier basculant en archivage
- sanitaires handicapables
- optimisation de la surface utile en ajoutant un double-vitrage sur la paroi sud : intégration du jardin d'hiver dans la zone chauffée

Durabilité = modularité

Pas de restructuration mais transformation voire ajustement. Les caractéristiques inhérentes aux bureaux sont présentes.



Perspectives éclatées du système constructif : planchers en complexe bois-béton sur système poteaux-poutres en bois



Principe distributif, les partitions internes sont mobiles

USAGE ET QUALITÉS ENVIRONNEMENTALES

Cellule de logement

La partition du logement répond à des fonctionnalités liées aux modes de vie et à des paramètres de confort. Classiquement la gestion du confort est statique, les pièces de nuit sont placées au nord et fermées pour éviter les déperditions, les pièces de vie sont implantées au soleil et les vues sont privilégiées. Reconsidérer les paramètres de confort en utilisant une gestion dynamique impose d'inventer de nouveaux dispositifs thermiques. L'absence de lumière au nord peut être compensée par une grande surface vitrée (mur rideau nord) sur la ville à condition de neutraliser l'effet de froid. On peut y adosser toutes les pièces de vie. Le jardin d'hiver au sud, un espace tampon non chauffé, est le vecteur et une réserve de calories destinés à la gestion thermique de logement. Il sert de réserve préchauffée pour les entrées d'air neuf à diffuser dans le logement. Dès que la température est acceptable en mi-saison, c'est un espace de vie, une terrasse, un salon d'été, un jardin.

Ainsi, on peut envisager un assouplissement de la détermination des fonctions par des partitions ponctuelles et des temporalités d'utilisation variables. La configuration du logement peut être adaptée et reconfigurée à souhait, selon des temporalités diverses. Les cloisonnements sont mobiles, la structure permet de les positionner indifféremment dans la bande nord ou sud.

Le dispositif dessine une nouvelle carte de logement où le positionnement de chaque pièce n'est plus assujéti à des contraintes mais à des choix de vie.

Exemple de plan d'étage - les partitions internes sont mobiles

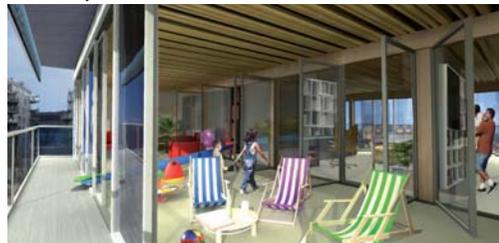


Bâtiment

Deux logements constituent un plateau de part et d'autre d'un noyau fixe intégrant escalier et ascenseur. Pour autoriser la modularité, les pièces d'eau sont accolées à ce noyau contribuant au contreventement de l'ensemble de la construction. La présente recherche est basée sur un empilement de trois niveaux de logements sur un rez-de-chaussée disponible pour un programme de commerce ou d'activité tertiaire. La couverture est surmontée de serres offrant un espace de jardin commun aux occupants de l'immeuble. Ces espaces sont considérés comme fermés et non chauffés pour la simulation thermique dynamique.

Le schéma des logements permet de pouvoir installer un programme de bureaux dans ce dispositif. Des adaptations mineures, essentiellement en terme de ventilation seront à prévoir. Les surcharges admissibles sont adaptées aussi bien pour la partie bureaux que pour l'archivage à proximité du noyau. Les façades est et ouest sont des murs aveugles ce qui permet l'implantation en mitoyenneté dans un tissu urbain existant ainsi que la juxtaposition de plusieurs bâtiments-concept.

Vue vers le jardin d'hiver, lieu de vie en été et en mi-saison



VILLE ET APPROCHE ARCHITECTURALE



Adaptabilité aux situations urbaines : Densité - Périphérie - Paysage

Habiter dans la matière de la ville

La condition urbaine s'articule sur les trois notions de densité, de mixité et de d'intensité. Ouvrir sur la ville, c'est l'accepter et accepter d'en faire partie. Ouvrir du sol au plafond, c'est permettre d'embrasser d'un seul mouvement de tête le ciel et le sol, le vertige et le rêve. Ouvrir un espace traversant de part en part, c'est permettre d'estimer les distances entre soi et la ville, de percevoir des profondeurs de champ, des distances. C'est aussi proposer de glisser de la notion de hiérarchie d'espaces préalablement partitionnés (lumineux-sombres, chaud-froid, intime-public...) à la possibilité d'appropriations temporaires, plus libres, plus flexibles, plus créatives. Plus que la question du confort, une nouvelle manière d'habiter devient possible.

Orientation et masque urbain

Les simulations de contraintes d'implantation, d'orientation et de masque urbain ont montré les limites de fonctionnement du système. Le gain du transfert Sud/Nord augmente dans les régions plus ensoleillées. Le concept fonctionne correctement pour une implantation en zone dégagée ou avec des masques ne dépassant pas 20° sur l'horizon. Pour des masques plus importants, le gain du transfert décroît. L'orientation différente du plein sud à ±30° peut augmenter les besoins de chauffage jusqu'à 5%. L'implantation en zone urbaine dense s'estime et peut être compensée par l'apport de bâtiments en position plus favorisée dans le quartier.

Implantation en zone paysagère, avec horizon sud dégagé pour éviter les 'masques' d'ombre sur la façade active



Fabriquer la ville

Les différents paramètres de cette recherche se sont constitués en 'suspend' des contextes possibles d'implantation dans la ville. De manière non exhaustive, l'équipe envisage différentes typologies d'implantation de l'immeuble dans diverses situations urbaines type :

- zones attractives : cœur de ville ou zones paysage,
- territoires en mutation,
- espaces de périphérie.

Dans un jeu de contreparties, la densité est 'soutenable' parce qu'un jeu d'altérités est possible dans des territoires vivants et investis. Envisager l'environnement direct, les contextes réglementaires, la densité, les différentes nuisances, les ombres, mais aussi les caractéristiques propres aux différents sites (zones attractives, territoires en mutation, espaces périphériques...) fabrique des interactions de l'immeuble à la ville. La réversibilité des fonctions du plateau libre (logement/tertiaire/commerce) rend possible des formes mixtes de programmes ; la cellule logement se place dans une organisation plus globale de l'immeuble, fabriquée au plus près des contraintes ou des opportunités urbaines 'situées' (besoins, nuisances, règlements).

Le rez-de-chaussée ou les premiers niveaux peuvent par exemple se fabriquer comme un autre projet, parking, commerces, services, les premiers niveaux peuvent être alloués à du tertiaire, ou enfin, autre exemple, dans le cas d'une implantation en péri urbain, les ascenseurs peuvent être remplacés par des montées d'escaliers plus généreuses et plus ouvertes (R+2).

FONCTIONNEMENT TECHNIQUE DU BÂTIMENT

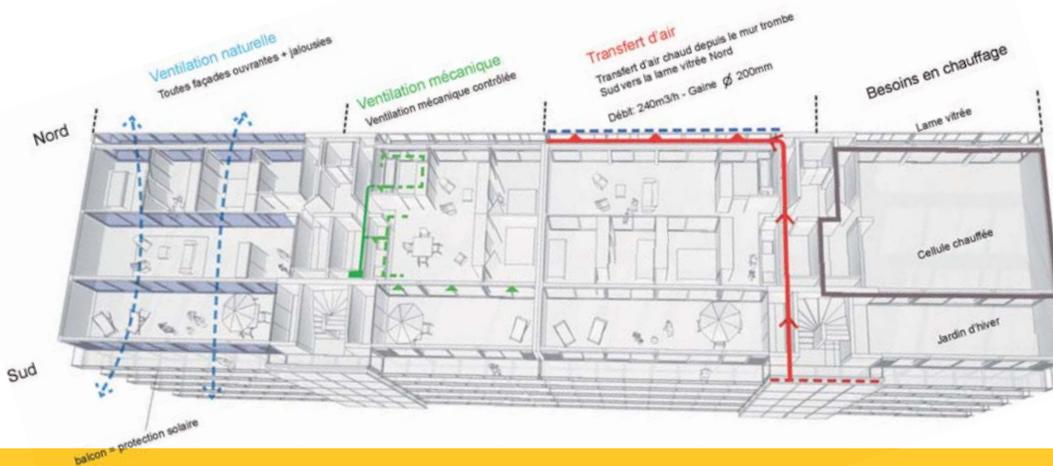
Nord Sud : Circulation d'air chaud

Pour atteindre les objectifs de confort posés à l'origine de l'étude et proposer une façade nord vitrée, l'enjeu est la neutralisation, ou la réduction des déperditions engendrées. Le principe proposé est le transfert direct d'air 'chaud' du sud vers le nord. L'énergie solaire, par effet de serre, est transformée en air chaud dans les 'murs-captteurs' devant les cages d'escalier. Ce potentiel calorifique immédiat est ensuite conduit dans une gaine isolée et alimente une lame d'air épaisse de 70 cm constituée de 2 parois vitrées. Cette lame d'air ventilée (l'air chaud est amené en partie haute, évacué en partie basse) joue le rôle d'une isolation dynamique. Le transfert est effectif lorsque l'effet de serre peut être produit, quand le soleil est présent. Il est stoppé la nuit. Un ventilateur alimenté par un panneau photovoltaïque déclenche le transfert. Il ne fonctionne que lorsque le soleil permet la production du peu d'électricité nécessaire à son fonctionnement.

Le principe d'un espace solarisé permet réglementairement d'utiliser l'air préchauffé pour alimenter l'air neuf à l'intérieur du logement. Le différentiel de température de l'air à chauffer pour atteindre un confort estimé à 19°C est alors diminué, comme la quantité d'énergie.

Parois vitrées

- Paroi ext/jardin d'hiver : menuiseries coulissantes, simple vitrage type STADIP 33.1 (St-Gobain) + bande verticale de jalousies. $U_w = 5,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $Sw = 0,67$. Le simple vitrage est le plus apte à créer l'effet de serre nécessaire à chauffer l'espace en hiver et à mi-saison.
 - Paroi sud jardin d'hiver/espaces chauffés : menuiseries coulissantes, double vitrage Planitherm Futur N, lame d'argon 16 mm. $U_w = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, $Sw = 0,33$.
 - Parois nord pièce/lame d'air/ext : 2 ensembles menuisés avec ouvrants, châssis fixes et éléments pleins de type Soléal FYm, menuiseries double vitrage Planitherm Futur N, lame d'argon 16mm. $U_w = 1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, $Sw = 0,34$. Un volet roulant ($R = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$) à l'extérieur réduit les déperditions la nuit.
- Les parois à l'intérieur de l'espace chauffé ne participent pas à la thermique globale, mais ont des fonctions de cloisonnement et d'acoustique.
- La paroi longitudinale est à menuiseries coulissantes, simple vitrage type feuilleté 44.2 (St-Gobain).
 - Les cloisons transversales intégrant des rangements, sont facilement déplaçables ou démontables et offrent de multiples schémas d'organisation et de modulation suivant les saisons, le groupe familial ou les envies.



PERFORMANCES ÉNERGETIQUES

Performance énergétique

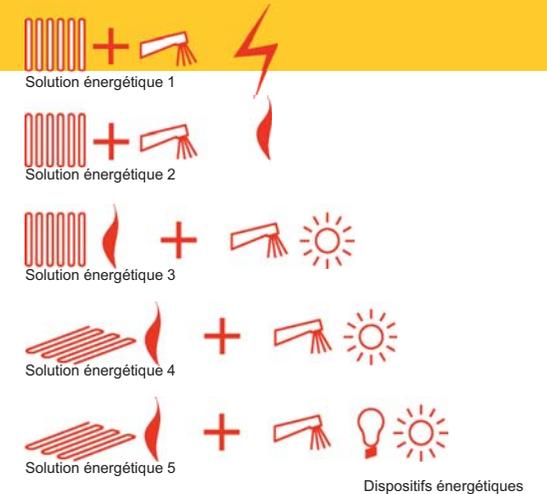
La configuration de base, une lame d'air au nord constituée d'un double vitrage sur la peau intérieure et sur la peau extérieure. La performance énergétique des solutions est évaluée à l'aide du logiciel Pléiade-Comfie :

- 1 : solution de base tout électrique
- 2 : chaudières individuelles gaz sur radiateurs
- 3 : chaudières individuelles gaz sur radiateurs + système solaire thermique pour l'ECS
- 4 : chaudières individuelles gaz sur plancher chauffant + système solaire thermique pour l'ECS
- 5 : chaudière individuelles gaz sur plancher chauffant + système solaire thermique pour l'ECS + photovoltaïque 12kWhep/m².an

Les valeurs de Cep sont majorées pour le calcul effectif des valeurs de référence pour les niveaux de Label. Le rapport SHON/SHAB est limité à 1,20 pour le label BBC-Effinergie. Le rapport SHON/SHAB du projet est de 1,60. Ces surfaces complémentaires ne peuvent être pris en compte entièrement. En tenant compte de cette SHON limitée, la valeur du Cep de la solution 2 (dispositif double DV nord) serait de 50,3 kWhep/m².an, est n'est donc pas 'éligible' au label BBC-Effinergie, alors que la consommation 'réelle' est de 37,5. De même, les valeurs des Cep des solutions 2 et 3 (dispositif SV / DV nord) sont majorés pour atteindre 58,4 et 50,3.

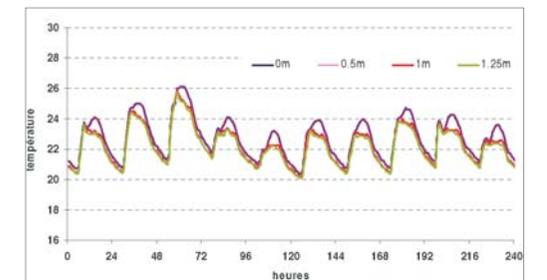
Confort d'été

- **Protection solaire :** les grandes surfaces vitrées en paroi sud imposent de contrôler le confort d'été. La simulation thermique dynamique indique des températures acceptables pour une profondeur de course de 1 m. La température maximale simulée en juillet est de 26°C dans l'espace solarisé et à l'intérieur du logement.
- **Ventilation naturelle :** il est important, pour le confort d'été de pouvoir largement ventiler le logement. La ventilation en période diurne est possible par la simple ouverture des baies de part et d'autres du bâtiment. Les jalousies et les volets roulants à lamelles permettent une ventilation continue.



kWh _{th} /m ² .an	Solution 1	Solution 2	Solution 3	Solution 4	Solution 5
Chauff.	34,7	14,8	15,0	14,2	14,2
ECS	50,1	19,9	7,5	7,5	7,5
Eclairage	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Aux.	-	1,1	1,9	1,7	1,7
Ventil.	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
PV	-	-	-	-	-12,0
Cep	92,6	37,5	32,1	31,2	19,2
Niveau de Label	THPE 2005	THPE 2005	BBC-Effinergie	BBC-Effinergie	Equivalent Minergie
Etiquette Énergie	138 (C)	47 (A)	37 (A)	35 (A)	16 (A)
Etiquette Climat	5 (A)	11 (C)	8 (B)	8 (B)	8 (B)

Besoins d'énergie, zone H2b (RT 2005), orientation N-S, sans masque sud



Température du logement (10-20 juillet) en fonction de la largeur coursive