



### Fonctionnement général

EFFIBAT est un concept de bâtiment à performances BBC et à très bonnes performances économiques (1400 à 1600 € HT/m<sup>2</sup>). Le concept est destiné aux centres-villes et aux zones suburbaines.

Un bâtiment EFFIBAT est compact, épais, à typologie spécifique à patios, et comporte 1 à 2 niveaux de parkings souterrains, un rez-de-chaussée de commerces ou activités de proximité, un étage de bureaux et de trois à six étages de logements.

Le système constructif est de type 'poteaux-dalles' avec contreventement latéral par les cages d'escalier. Une trame de poteaux de 3 m x 6 m porte de grands plateaux libres sans poutre et permet des déclinaisons variées des programmes par le jeu des cloisons. Cette structure peut contenir des logements de taille différente (T1 à T5 et duplex T4 à T6), des plateaux libres ou cloisonnés de bureaux et de commerces ainsi que des places ou 'box' de parkings.

L'enveloppe d'un bâtiment EFFIBAT a une isolation par l'extérieur très performante, sans ponts thermiques. Des équipements performants (ventilation naturelle et à échangeurs double flux, éclairage basse consommation, équipements sanitaires à faible débit) réduisent les besoins énergétiques. Une grande partie est apportée par panneaux solaires thermiques et photovoltaïques, pompes à chaleur, chaudières à gaz et à condensation.

EFFIBAT répond aux nouveaux modes de vie (cuisine technique et espace multimédia dans les logements), et aux enjeux de demain - économie, écologie, densité. Le concept favorise la mixité fonctionnelle, sociale et intergénérationnelle.

### Points forts

- Densité et continuité urbaine.
- Conception générique adaptable à différents contextes urbains et suburbains.
- Mixité des activités (habitat, tertiaire, commerces).
- Mixité sociale et intergénérationnelle.
- Performances BBC, haut niveau de performance énergétique (50 kWh/m<sup>2</sup>/an).
- Coûts d'exploitation réduits par les faibles consommations énergétiques.
- Structure poteaux-dalles permettant de nombreuses configurations ainsi que des transformations futures.
- Faible 'trace carbone' permettant une notable diminution des impacts environnementaux (-50% RT2005)
- Coût de construction 1400 à 1600 € HT/m<sup>2</sup>, inférieur au prix de construction en RT2005.



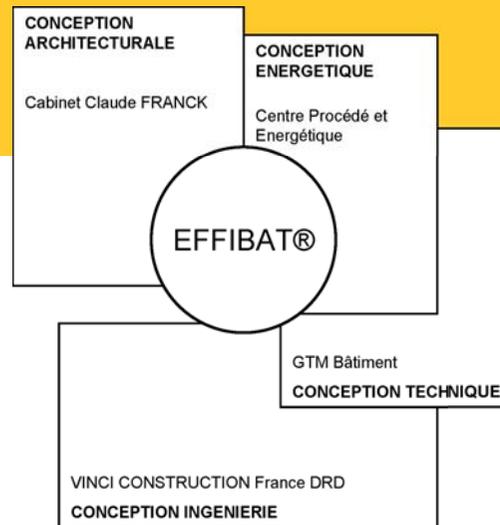
Déclinaison du concept EFFIBAT® pour la gamme des produits MODUL'HAB, Bureau 112 architectes



**EFFIBAT®**  
VERS UN BÂTIMENT EFFICIENT



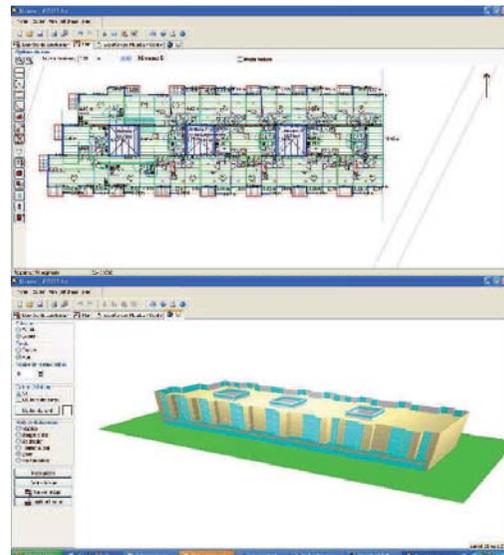
**EQUIPE & DEMARCHE DE CONCEPTION**



**Convergence Reflexion Pluridisciplinaire**

EFFIBAT® est l'œuvre d'une équipe pluridisciplinaire aux compétences complémentaires.

- Conception architecturale : Claude FRANCK
  - Énergétique : Centre Procédé et Énergétique
  - Technique : GTM Bâtiment
  - Ingénierie : VINCI CONSTRUCTION France DRD
- EFFIBAT constitue l'aboutissement de plusieurs démarches entreprises depuis une quinzaine d'années par les membres de l'équipe :
- méthodologie de conception générique déclinable dans le contexte propre à chaque opération,
  - procédé constructif 'Habitat Colonne' permettant un plan libre sur la base de plateaux à points ponctuels,
  - méthode de simulation dynamique pour aborder les évaluations énergétiques,
  - optimisation du processus de conception en privilégiant une capacité réflexive sur l'acte architectural.



**Efficience**

EFFIBAT est associé à l'idée d'efficience, l'apport de plus de valeur pour une minimisation des impacts.

**Efficience = Valeurs / Impacts**

L'efficience est résultat de quatre principes.

- Mixité des activités (commerce, tertiaire, résidentiel) pour densifier l'ilot et lutter contre l'étalement urbain.
  - Compacité pour répondre à un haut niveau de performance énergétique (50 kWh/m<sup>2</sup>/an) et optimisation du ratio de façade pour une économie du projet construit.
  - Adaptation à différents contextes urbains suivant les mêmes solutions techniques de base (effet de série).
  - Efficacité énergétique assurant une garantie des coûts d'exploitation pour l'habitant suivant ses usages.
- Il s'agit d'offrir des conditions de vie enrichies et variées au niveau du quartier (diversité des activités) mais aussi un confort amélioré (suppression des parois froides l'hiver, rafraîchissement par ventilation nocturne naturelle l'été). Les charges d'exploitation (économie d'énergie) constituent un objectif prioritaire.

Au plan économique, l'objectif est de bénéficier d'un effet de série pour abaisser les coûts techniques (économie de matériaux) tout en optimisant les rendements de conception (ratio surface hors œuvre/surface utile) pour rendre le produit compétitif et de qualité.

**SYSTÈME CONSTRUCTIF, STRUCTURE, ENVELOPPE**

**Structure**

La structure ©HABITAT COLONNE est définie comme la superposition de plateaux libres soutenus par une trame régulière de poteaux (6m x 3m). Les stabilités transversale et longitudinale sont assurées par les cages d'escalier et par des palées de stabilité. Ce choix technique comme celui de l'épaisseur permettent une réelle superposition des activités sans contraintes complexes : commerces, bureaux, logements, parkings.



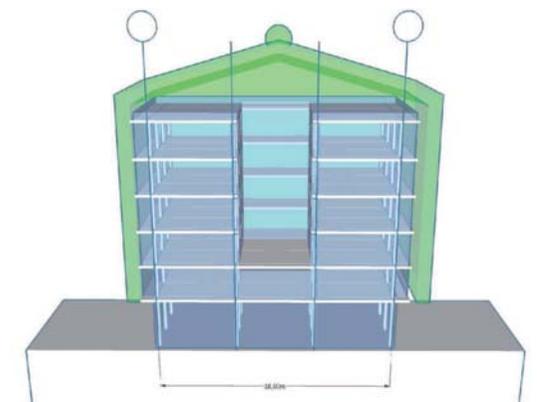
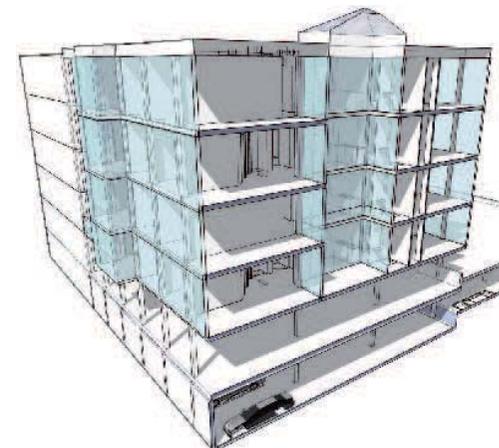
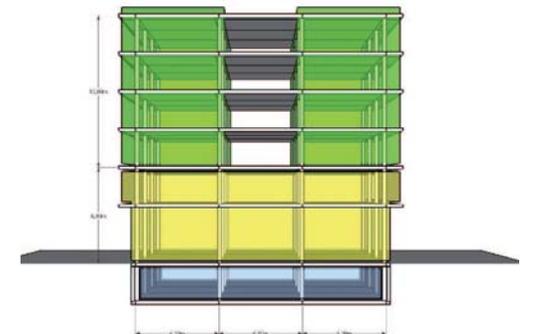
**Enveloppe**

L'enveloppe est un manteau industrialisé associant :

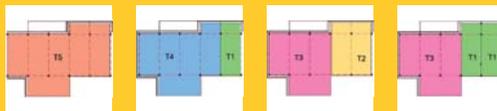
- des composants extérieurs assurant une continuité de l'isolation thermique, éliminant les ponts linéiques,
- un doublage intérieur calibré en fonction du contexte climatique, permettant un parachèvement des partitions intérieures.

Un large choix de matériaux d'origine minérale ou végétale sur la face extérieure est possible.

Grâce à la compacité du bâtiment il est possible de définir une enveloppe globale du bâtiment en complète continuité qui garantit un niveau de performance élevé.



**NOUVEAUX STYLES DE VIE  
CONCEPTION INNOVANTE**



Typologie modulaire des logements : T5, T4+T1, T3+T2 ou T3+T1+T1

**RETOUR VERS LE CENTRE-VILLE**

**Nouveaux styles de vie**

L'intégration dans les logements de nouvelles fonctions prend en compte les nouveaux styles de vie et les avancées technologiques :

- 'cuisine technique' : local annexe de la cuisine dédié à l'électroménager et à la technique (machines à laver et à sécher le linge, congélateur, ballon ECS)
- 'espace média' : accueillant l'ordinateur, le boîtier ADSL, la chaîne Hi-Fi, le rechargeur de piles, etc.,
- espace du logement facile à transformer : surfaces modifiables, possibilité d'aménager ou de meubler différemment les pièces plutôt que de re-cloisonner. Le cloisonnement est d'autant plus libre avec EFFIBAT que la structure est ponctuelle et peu encombrante.
- Le patio est conçu pour que les vis-à-vis ne concernent que des pièces de même nature ou dans le même logement. Sa profondeur de 6 mètres est similaire à une rue de centre-ville ce qui est acceptable en terme de vis à vis et permet la ventilation traversante.

Plan de principe - logements autour du patio sur un étage de bureaux



**Mixité sociale et intergénérationnelle**

Accueillir des familles, pouvoir offrir, en ville, une 'maison avec son jardin'. EFFIBAT permet de réaliser des duplex T4 à T6, avec de grandes terrasses-jardins, dont la typologie s'apparente aux pavillons. D'autre part, les familles recomposées ou monoparentales se multiplient, ce qui favorise la demande de logements de taille moyenne : T3 correspondent au nombre de personnes du foyer, ils préservent la vie de l'adulte et celle des enfants, et coïncident avec le pouvoir d'achat des habitants.

Accueillir des retraités ou de jeunes salariés, c'est leur offrir des logements optimisés (T2, T1), bien placés en ville, proches de leurs enfants ou de leurs parents. La proximité de personnes âgées et de familles monoparentales peut fournir des synergies entre les demandes de garderie et la volonté de l'aïeule d'être encore utile, ou d'avoir quelques ressources complémentaires. La mixité générationnelle renforce le lien social.

Renouvellement typologique



**La 'maison sur le toit'**  
**Duplex familial**  
**espace vert & terrasse**

**Insertion urbaine**

Un immeuble EFFIBAT est adapté au retour vers le centre-ville. La tension qui existe sur le marché du foncier de centre-ville a fait grimper les prix et nécessite de densifier les opérations pour les optimiser. Pour répondre à cette problématique, EFFIBAT est un bâtiment épais, dont la particularité est d'accueillir un large patio qui assure une ventilation traversante des logements. EFFIBAT est conçu pour être un immeuble à taille variable, idéalement R+4 et plus. La structure porteuse est simple, peu présente et peut accueillir différents types de programmations : habitat, stationnement de véhicules, locaux d'activités et commerces. En milieu suburbain, le caractère résidentiel vise à diversifier l'îlot en intégrant commerces, bureaux ou services de proximité ce qui favorise emploi et usages. L'organisation des espaces, les terrasses et les duplex autorisent un traitement diversifié des façades suivant le contexte local et les matériaux choisis.

Insertion urbaine



**Densité**  
**Mixité fonctionnelle**  
**Efficacité énergétique**

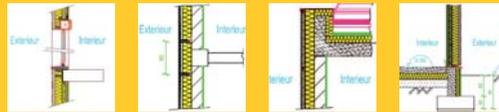
**Architectures multiples**

La conception structurelle 'poteaux et poutres noyées' permet de s'affranchir facilement des structures de façades. La façade est autonome. Elle est conçue avec isolation par l'extérieur et de multiples possibilités de finitions extérieures sans impact majeur sur la conception intérieure des logements : bois, enduit, métal... Le faible impact de la structure verticale permet une grande liberté architecturale (choix des matériaux et des compositions), une adaptabilité aux nécessités et contraintes locales (règlements, vents et pluies dominants, mémoire du lieu, covisibilités, pérennité...). Elle permet aussi d'envisager assez simplement de futures restructurations de l'immeuble ou des évolutions. La standardisation des dimensions de la trame rend intégrables de nombreuses fonctions. La liberté en façade permet de multiples approches techniques : de la mise en œuvre foraine au préfabriqué en atelier, voire des options industrialisées.

Insertion suburbaine



**Compacité**  
**Activités de proximité**  
**Efficacité énergétique**



Etudes des détails de l'enveloppe, continuité de l'isolation

**PERFORMANCES BBC**

**Principales caractéristiques techniques**

- Façades manteau : 16 cm d'isolant + plaque BA 13 intérieure.
- Plancher bas : 20 cm béton + 10 cm de polystyrène expansé en sous face du plancher.
- Toiture terrasse : 20 cm béton + 10 cm de polyuréthane en isolation sur la dalle.
- Cloisons légères entre les atriums et les logements : 10 cm de laine de verre entre deux BA 13.
- Double vitrage basse émissivité et lame d'argon (Ubaie = 1,3 W/m2/K), menuiserie PVC.
- Étanchéité à l'air réduisant les infiltrations à 0,1 volume par heure (0,6 m³/h/m² sous 4 Pa).
- Ponts thermiques égaux à 160 W/K par niveau (isolation par l'extérieur, isolation des murs et refends sur une hauteur d'un mètre en dessous du sol, acrotères isolés, fenêtres dans le plan de l'isolant).
- Chauffage à air (génération par PAC, chaudière gaz condensation, chaufferie bois ou chauffage urbain).
- Modules photovoltaïques en toiture selon la surface disponible en intégration et l'exposition au soleil.
- Éclairage à basse consommation électrique : bureaux (10 kWh/m²/an, soit 26 kWh ep/m²/an), et logements (3 kWh/m²/an soit 8 kWh ep/m²/an).
- Eau chaude sanitaire : des équipements sanitaires à faible débit permettent de réduire la consommation d'eau chaude de 30%, et un système solaire thermique (0,5 m² de capteurs et 50 litres de stockage par personne) fournit 50% de l'énergie nécessaire. La consommation est alors de 11 kWh/m²/an dans les logements et 2 kWh/m²/an dans les bureaux.
- Ventilation double flux avec échangeur d'efficacité 70% (sauf dans les commerces). En considérant le renouvellement d'air hygiénique et les infiltrations d'air, la consommation d'énergie est 3 kWh ep/m²/an dans les bureaux et 6 kWh ep/m²/an dans les logements.
- Sont nécessaires une pompe pour distribuer la chaleur produite par une PAC et une chaudière ou une sous-station de chauffage urbain pour alimenter les batteries chaudes d'un chauffage à air, induisant une consommation supposée de l'ordre de 4 kWh ep/m²/an.

**Performances économiques**

Le coût de EFFIBAT en BBC (1400 à 1600 € HT/m² HA+utile), est inférieur au prix de construction en RT2005 et il peut être réduit avec un effet de volume.

- Eléments de surcoût : sur-isolation, équipements solaires, création de patio intérieur.
- Eléments d'économie : productivité du procédé HA-BITAT COLONNE, compacité du bâtiment, mutualisation des infrastructures.

Le coût d'exploitation est fortement marqué par les gains de consommations énergétiques.

Besoins de chauffage annuels en kWh/m²	Façades orientées nord et sud			Façades orientées est et ouest		
	moy.	max	min	moy.	max	min
Logements des étages courants	13	19	1	14,5	22	1
Logements sous les toits	16	19	7	18	26	8
Bureaux	3,5	6	1	4,5	6	1
Commerces	9			13		
Total	11			13		

Tableaux de calculs thermiques

Partie	Ua (W/m².K)	Surface (m²)	Transfert thermique (kWh/an)
Façade extérieure (isolant)	0,38	4548,00	6,28
Façade intérieure (isolant)	0,40	6,00	0,08
Plancher bas (isolant)	0,07	368,00	0,36
Façade (BA)	0,27	900,00	0,18
Plancher (BA)	0,36	7,88	0,47
Façade (BA)	0,18	6,25	0,26
Façade (BA)	0,30	310,12	1,38
Façade (BA)	0,45	205,00	0,35
Façade (BA)	0,40	310,00	0,47
Façade (BA)	0,30	400,00	0,25

Partie	Ua (W/m².K)	Surface (m²)	Transfert thermique (kWh/an)
Façade extérieure (isolant)	0,38	4548,00	6,28
Façade intérieure (isolant)	0,40	6,00	0,08
Plancher bas (isolant)	0,07	368,00	0,36
Façade (BA)	0,27	900,00	0,18
Plancher (BA)	0,36	7,88	0,47
Façade (BA)	0,18	6,25	0,26
Façade (BA)	0,30	310,12	1,38
Façade (BA)	0,45	205,00	0,35
Façade (BA)	0,40	310,00	0,47
Façade (BA)	0,30	400,00	0,25

**PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES**

**Impact environnemental, émissions CO<sub>2</sub>**

EFFIBAT est un immeuble à faible 'trace carbone' permettant une notable diminution des impacts environnementaux. Les émissions de gaz à effet de serre sont réduites de moitié par rapport au standard RT 2005.

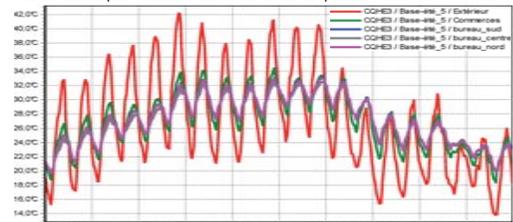


Chauffage Gaz ou chauffage urbain : l'impact environnemental EFFIBAT

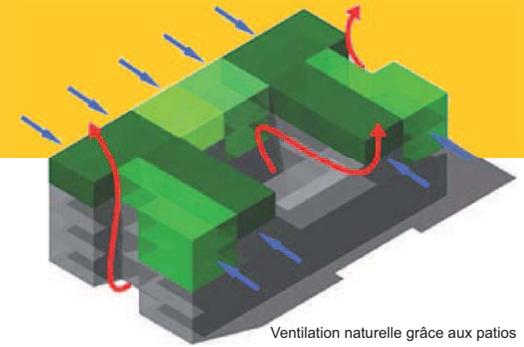
**Energie solaire et inertie thermique**

Le toit-terrasse permet l'installation d'un système ECS solaire ou de panneaux photovoltaïques produisant l'électricité consommée dans les parties communes (éclairage, ventilation, ascenseur...).

Inertie thermique - variation annuelle de la température intérieur/extérieur



Panneaux solaires installés sur les toits et sur les garde-corps des balcons



Ventilation naturelle grâce aux patios

**Equipements**

Le bâtiment combine deux principes constructifs simples et robustes : le double flux et la ventilation nocturne naturelle en été. Compte tenu des très faibles besoins en chauffage chaque appartement est équipé d'un échangeur (double flux) avec batteries chaudes d'appoint. La production de chaleur peut provenir de chauffage urbain, pompe à chaleur collective, chaudière gaz à condensation ou chaufferie bois. Le patio autorise la création d'un flux d'air qui balaye les logements en période estivale.

Ventilation interne d'un logement - échangeur double flux

