



Fonctionnement général

Le concept IMPACTE est un bâtiment compact de 7 niveaux. Le système constructif est à structure poteaux-poutres ou poteaux-dalles.

Un plateau profond accueille des bureaux au nord et des logements au sud, sans liaison fonctionnelle entre les deux. Les transferts calorifiques entre les fonctions sont valorisés. Le concept IMPACTE est évolutif dans le temps et dans ses fonctions.

Un socle commun contient des activités, des commerces en rez-de-chaussée, et des parkings au sous-sol. Une 'résille', façade captatrice au sud (productrice - panneaux photovoltaïques) est dynamique, occultable, variable et habitable.

Les formes et les surfaces des logements favorisent la mixité par des typologies variées de logements et par des pièces en plus aux affectations variées (studio, bureau d'appoint). Avec la typologie en duplex et les terrasses ou loggias dans la 'résille', le logement IMPACTE se rapproche de la maison individuelle.

La compacité, le stockage journalier et inter-saisonnier d'énergie rendent IMPACTE rentable et économe en énergie : 40 kWh/an/m², soit une économie de 80% en passif. En ajoutant un équipement de production d'énergie photovoltaïque, l'économie passe à 90%, soit 20 kWh/an/m². En terme d'économie et d'émissions de Gaz à Effet de Serre, IMPACTE se situe en classe A.

Le bâtiment IMPACTE est évolutif dans le temps et dans ses fonctions. Sa compacité permet de réduire de près de 60% les consommations de chauffage et/ou de 25% la consommation des cinq usages conventionnels.

Points forts

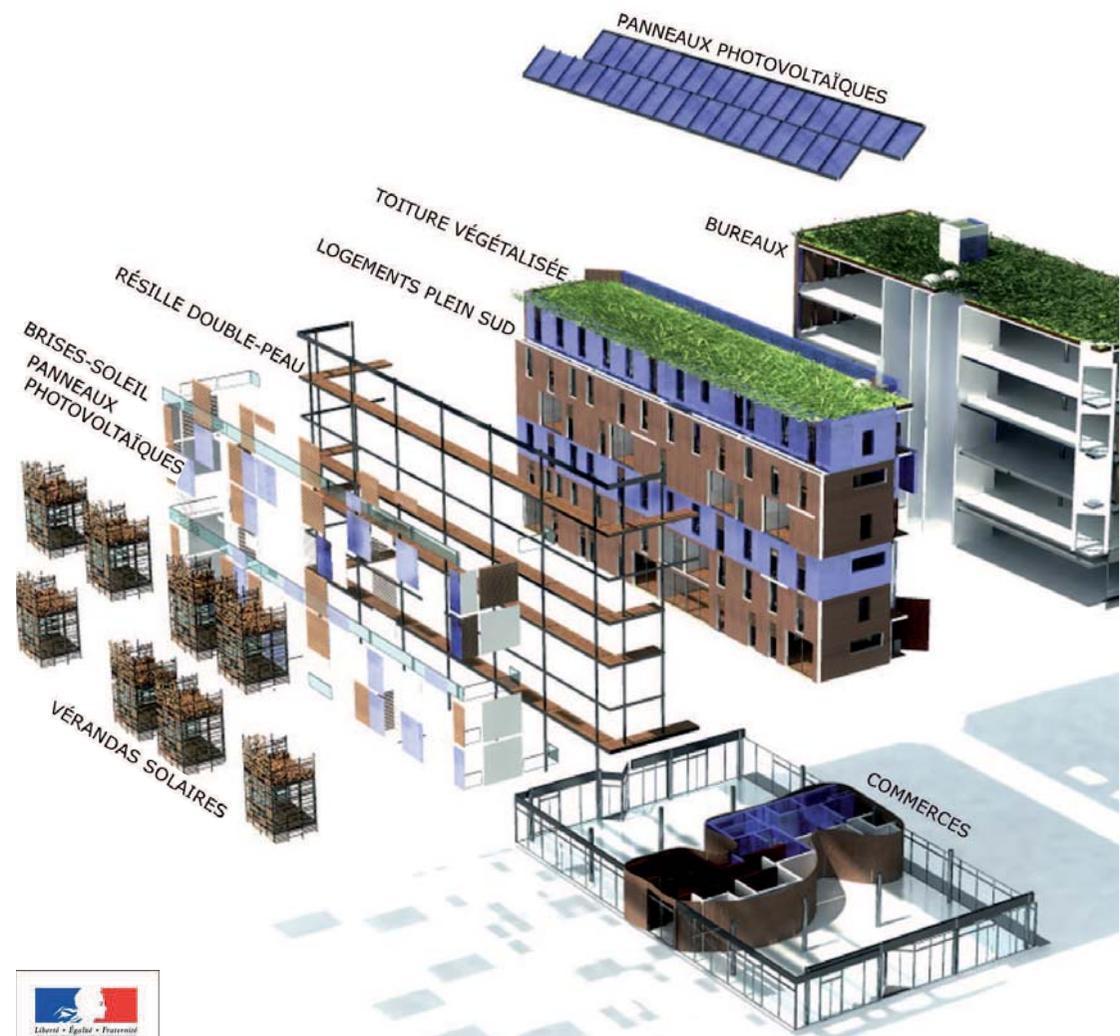
Le projet s'appuie sur des strates verticales qui permettent de capter les énergies renouvelables et d'opérer des transferts calorifiques suivant l'usage et la fonction dans le bâtiment.

Les points forts du projet sont :

- bâtiment à haute qualité environnementale et à très basse consommation
- compacité et densité
- projet adaptable en différentes situations urbaines
- projet favorisant une mixité fonctionnelle (logements, bureaux et commerces)
- projet favorisant une mixité sociale et intergénérationnelle (typologies variées de logements)
- typologie de logement renouvelée (duplex et vérandas) se rapprochant de la maison individuelle
- bâtiment adaptable et évolutif (flexibilité et transformabilité des logements)
- réhabilitation facilitée par l'indépendance structurelle entre enveloppe et gros œuvre
- accessibilité PMR intégrée à tous les programmes.



Innovation Maîtrisée Pour l'Architecture Climatique, la Thermique & l'Environnement **IMPACTE**



EQUIPE & DEMARCHE DE CONCEPTION

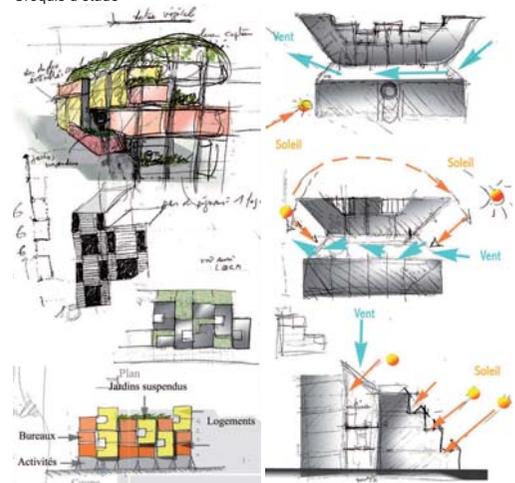
Une équipe concourante

L'équipe est composée de :

- François PÉLEGRIN, architecte dplg, urbaniste DUP
- Elisabeth PELEGRIN-GENEL, architecte dplg, psychologue du travail
- André POUGET, POUGET consultants thermiciens
- BET CETBA Ingénierie
- Philippe BOURGUIGNON, économiste
- Gérard FLEURY, Antoine THUILLIER, TBC générateur d'innovation.

IMPACTE est l'œuvre d'une équipe pluridisciplinaire aux compétences complémentaires. L'équipe a démarré cette recherche par des séminaires de créativité. Ils ont permis de mettre en commun des idées, des concepts et des innovations. Ils ont donné une dynamique au groupe et ont nourri en continuité la réflexion. L'équipe a bénéficié du contenu des séminaires de créativité dans un mouvement permanent d'aller et retour. L'approche Développement Durable a servi de guide.

Croquis d'étude



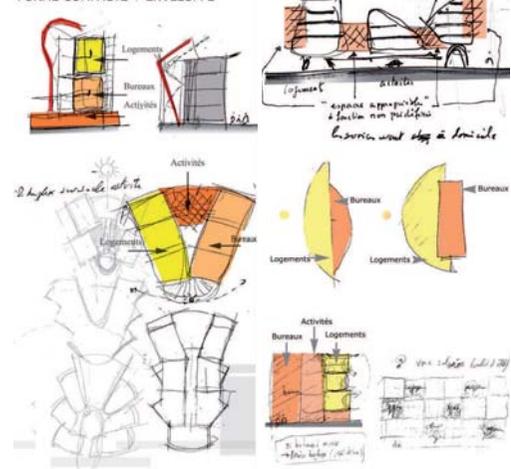
Enjeux de demain, compacité, densité

Un consensus se dégage pour limiter l'étalement urbain et promouvoir une densité acceptable et agréable. La compacité du bâtiment et sa profondeur sont modulés en fonction du contexte urbain pour favoriser la continuité urbaine, la mixité des fonctions en privilégiant la lumière naturelle. IMPACTE répond aux attentes des habitants par une diversité de l'offre de logements.

Ville, mixité, transports

La mixité des activités, commerces-bureaux-logements, est à la base du concept IMPACTE. Les différentes typologies de logements prennent en compte la mixité et l'évolution sociales : familles recomposées ou monoparentales, vieillissement de la population, évolution du travail. Inscrite dans la continuité urbaine, l'opposition - bureaux au nord / logements au sud - offre une densité suffisante pour favoriser l'usage et le développement de transports en commun.

Croquis d'étude
 FORME COMPACTE + ENVELOPPE



PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION ET DE DÉVELOPPEMENT

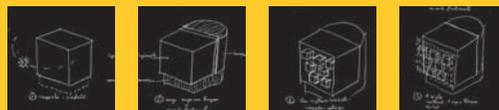
Adaptabilité et évolution

Le concept IMPACTE est adaptable en différentes situations urbaines. L'épaisseur, la hauteur, la largeur et la disposition fonctionnelle peuvent être modifiées. Par sa structure souple et peu contraignante, un bâtiment peut être modifié pour répondre aux attentes des habitants. La flexibilité des espaces pour les changements d'usage dans le temps : des chambres d'enfants se transforment en chambres plus

autonomes pour des adolescents ou de jeunes adultes. L'accueil d'une tierce personne est possible (personne âgée dont il faut prendre soin ou étudiants en charge du baby-sitting). Les plateaux libres sont adaptés à la fonction bureaux. La dissociation structurelle de la façade-résille par rapport au gros œuvre permet l'évolution : remplacer ou réhabiliter l'enveloppe tous les 10 à 30 ans.



USAGE ET QUALITÉS ENVIRONNEMENTALES



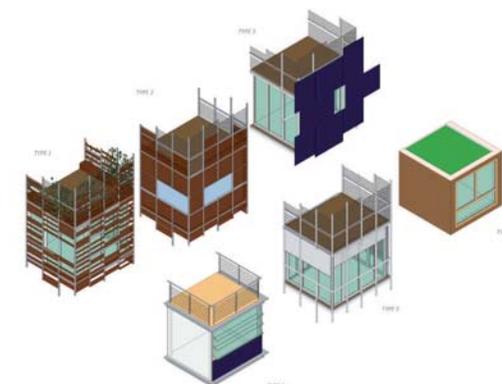
Le parti thermique du projet IMPACTE



Usage, serres et espaces tampons

Serres, espaces tampons, terrasses, 'vérandas solaires' accrochés dans la 'résille' sont aussi des espaces habitables. Les résidents utilisent ces espaces en fonction de l'heure de la journée et de la saison. Il s'agit bien de volumes chauffés exclusivement de façon passive, sans énergie conventionnelle autre que le soleil. L'habitant 'transhume' facilement de son appartement à sa véranda selon la course du soleil et la saison au gré de ses activités. En mi-saison, il est des moments où la séparation entre volume chauffé et véranda disparaît totalement pour dégager un grand volume ouvert. En période estivale, la peau extérieure de la véranda

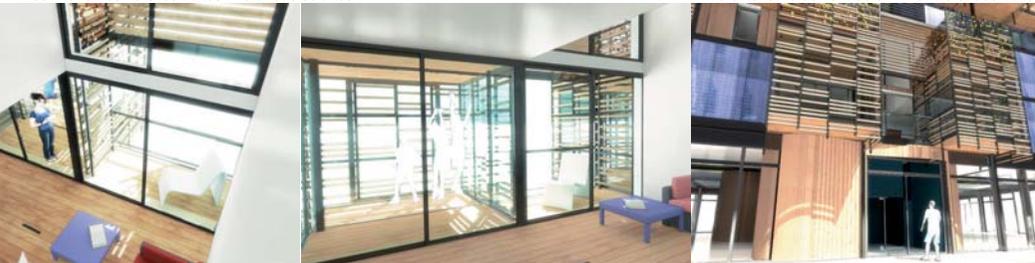
Vues intérieures vers les boîtes - vérandas solaires



Les différents types de boîtes

s'oriente pour éviter l'effet de serre et les planchers forment une casquette évitant le soleil en direct et assurant la protection efficace des pièces adjacentes. Les typologies en duplex favorisent la ventilation naturelle et le rafraîchissement nocturne. La lumière naturelle est préférée dans tous les espaces intérieurs à l'exception des paliers d'escalier lorsque l'immeuble est mitoyen, auquel cas des dispositifs de conduits de lumière naturelle sont envisagés. Les bureaux dont les besoins sont différents et moindres en captage solaire sont utilisés comme des espaces tampons régulateurs de l'équilibre thermique.

Vue extérieure de l'entrée d'immeuble et des boîtes



VILLE ET APPROCHE ARCHITECTURALE



Croquis d'étude de l'ensoleillement

Mitoyenneté et continuité urbaine

Dans le cadre de l'insertion dans le paysage urbain, la mitoyenneté des pignons avec des bâtiments chauffés est intéressante énergétiquement : réductions des consommations de chauffage jusqu'à 47%. Un soin est apporté au 'socle', du rez-de-chaussée aux entresols, pour enrichir les activités de la rue et du quartier. Ses services de proximité et ses commerces répondent à un objectif de mixité fonctionnelle.

Enveloppe

Le concept IMPACTE intègre une résille multicouches qui permet d'y accrocher les éléments nécessaires à la production électrique mais aussi à d'autres fonctions comme par exemple : écrans acoustiques, pare soleils, protections garde-corps, etc. La façade-résille constitue la couche de séparation et de filtration entre l'extérieur et l'intérieur. Ces fonctions de protection sont optimisées en fonction des autres exigences : lumière naturelle à l'intérieur, ventilation, étanchéité à l'air et à l'eau, relations visuelles avec l'extérieur, isolation thermique et acoustique, captation solaire. Les 'peaux' successives de l'immeuble s'adaptent pour réduire les déperditions de chaleur en saison froide, pour garantir le confort en période estivale et pour capter l'énergie solaire de façon passive (architecture bioclimatique, gains directs) ou active (capteurs thermiques (ECS) et photovoltaïques (production d'électricité)).

Vue extérieure de la façade - résille



Compacité

	Logements	Bureaux	Commerces	Projet	Economie
Longueur	25.5 m	25.5 m	25.5 m	25.5 m	
Largeur	7.0 m	9.0 m	16.0 m	16.0 m	
Hauteur	16.5 m	16.5 m	3.0 m	19.5 m	
S "utile"	1071 m ²	1377 m ²	408 m ²	2856 m ²	
Vh	2945 m ³	3787 m ³	1224 m ³	7956 m ³	
Perimètre	65 ml	69 ml	83 ml	83 ml	
S façade	1073 m ²	1139 m ²	249 m ²	1619 m ²	842 m ²
S plancher	179 m ²	230 m ²	408 m ²	408 m ²	408 m ²
S toiture	179 m ²	230 m ²	408 m ²	408 m ²	408 m ²
S ext.	1430 m ²	1598 m ²	1065 m ²	2435 m ²	1658 m ²
Coef. forme	0.49	0.42	0.87	0.31	



Plan d'un étage, typologie de logements 'simplex'.

Insertion urbaine

Au-delà de la recherche d'une certaine densité, l'équipe a exploré l'articulation entre différentes échelles, l'idée de créer des parcours habitables, d'embûtement des espaces de plus en plus petits, car on n'habite pas seulement son logement, mais aussi un quartier.

Insertion d'un bâtiment IMPACTE dans la ville



FONCTIONNEMENT TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Fonctionnement thermique

Du pont de vue énergétique, le concept IMPACTE se fonde sur des principes physiques de base pour assurer des ambiances confortables avec un bilan énergétique optimisé. L'objectif en terme de performance est pragmatique, il vise des bâtiments à énergie positive via une façade 'intelligente' : sur l'année, le bâtiment peut produire autant d'énergie qu'il en consomme.

- Compacité et coefficient de forme : un bâtiment compact a moins de développé de façades, il est donc moins déperditif et très économe en énergie. Il optimise économiquement la structure et a un très faible impact environnemental puisqu'il occupe peu de terrain et consomme moins de matière. Le coût de l'enveloppe dépend des finitions et de l'adaptation au contexte.

- Apports thermiques dus à la mixité des usages : le bâtiment multi-fonctions permet une optimisation des échanges thermiques car les besoins sont différents dans le tertiaire, le commerce ou l'habitat. Les transferts thermiques permettent de réaliser des économies d'investissement et d'exploitation.

- Capteurs habitables : les 'boîtes' permettent de capter une énergie gratuite maximum in situ via le rayonnement solaire. Ces dispositifs capteurs sont aussi des espaces habitables, des 'vérandas solaires' utilisables en fonction de l'heure de la journée ou de la saison.

- Façade-résille au sud : couche de séparation et de filtration entre l'extérieur et l'intérieur, entre la nature et les locaux habitables.

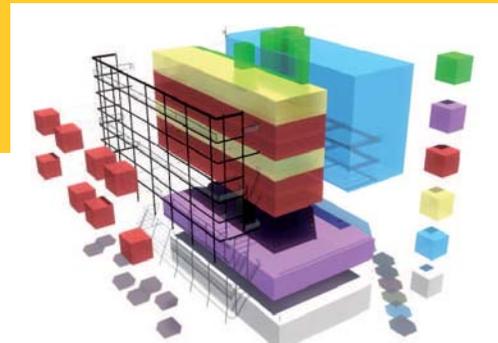
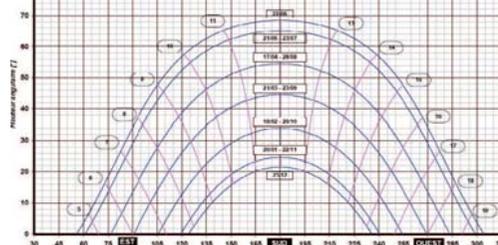


Schéma éclaté d'un bâtiment IMPACTE

Etude du trajectoire du soleil :



Composition de l'enveloppe :

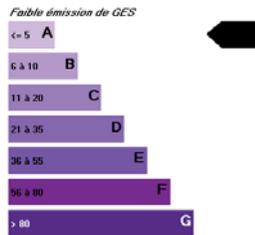
Isolation de l'Enveloppe	Epaisseur - Nature	Observation	R	U
Mur Extérieur (1) ossature bois	15 cm de laine de verre	Remplissage de l'ossature	4,70	0,11
Mur Extérieur (2) isolé par l'extérieur	10 cm de laine de bois	Complètement intérieur	2,35	
Murs intérieurs "Locaux Non Chauffés"	20 cm de polystyrène	Isolant extérieur sous enduit	6,25	0,15
Plancher bas sur parking	10 cm de polystyrène	Isolant extérieur sous enduit	3,10	0,29
Terrasses	10 cm de polyuréthane	Isolant sous chape	4,35	0,13
Menuiseries extérieures	15 cm de fibrasyrène	Rapporté en sous-face	4,45	0,15
Traitement des ponts thermiques	16 cm de polyuréthane	Isolant sous chape	6,80	
Menuiseries extérieures	PVC triple vitrage	Façade sud et nord	/	0,92
Menuiseries extérieures	ALU triple vitrage	Façade ouest et commerce	/	1,40
Traitement des ponts thermiques	Ossature bois désolidarisée des porteurs	Balcons désolidarisés de la structure	/	/
Perméabilité à l'air	Balcons désolidarisés de la structure	Perméabilité à l'air	14 = 1 m³/h/m²	Valeur Etnergie

Besoins annuels d'énergie :

Année	Usage	Chauffage	Froid	Éclairage	Électr.	Chaudière	Boiler	Électr. Extérieur	Électr. Intérieur
Logement	Boiler	15	15	15	15	15	15	15	15
	Chauffage	15	15	15	15	15	15	15	15
Bureaux	Boiler	15	15	15	15	15	15	15	15
	Chauffage	15	15	15	15	15	15	15	15
Commerce	Boiler	15	15	15	15	15	15	15	15
	Chauffage	15	15	15	15	15	15	15	15

Emissions CO₂

En termes d'émissions de Gaz à Effet de Serre, la construction d'un bâtiment IMPACTE 40 se situe en classe A (très faibles émissions).



Emissions de Gaz à Effet de Serre

Forte émission de GES

PERFORMANCES ÉNERGETIQUES

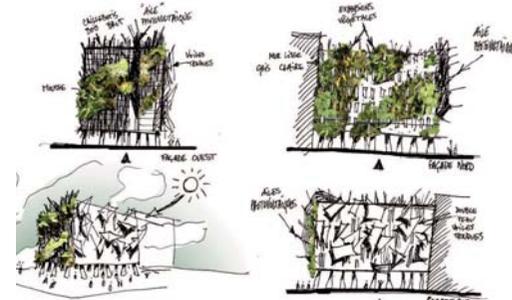
Production d'énergie thermodynamique

Des calories sont récupérées sur l'extraction de la ventilation simple flux des logements et sur les descentes d'eaux usées. Les systèmes thermodynamiques par pompes à chaleur assurent une partie de la production d'eau chaude sanitaire.

On considère que ce système permet de diviser par 3 les consommations d'ECS par rapport à un système de production 'ordinaire' par effet joule direct.

Eclairage

La lumière naturelle est privilégiée. L'éclairage électrique sera régulé, avec gradateurs, interrupteurs et détecteurs de présence. Un éclairage très performant aux Diodes Electro Luminescentes, avec des puissances inférieures à 8 W/m², est envisagé pour le tertiaire.



Panneaux solaires et végétation : façades (ci-dessus) et toit (ci-dessous)



Chauffage - ventilation

Poste	Matériel
Chauffage	Pompe à chaleur géothermique sur parking
	Plancher chauffant basse température
Rafraîchissement	Freecooling sur parking
	Récupération frigorifique après production d'ECS
Production d'ECS	Pompe à chaleur sur air extrait
	Pompe à chaleur sur les eaux usées
Eclairage	LED, P < 8 W/m ²
	Canons à lumière pour éclairage naturel en tout point
Ventilation	Logement : VMC simple flux Hygro b microwatt
	Tertiaire : VMC double flux avec échangeur haute performance

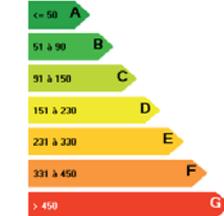
Un système thermodynamique fonctionne sur la récupération des calories de l'air du garage (tempéré tout au long de l'année) et des capteurs géothermiques intégrés aux fondations : pieux ou radier. La chaleur sera diffusée par un plancher chauffant basse température à tous les niveaux.

La ventilation est à moteurs basse consommation :

- logements : simple flux hygro réglable de type 'b'
- bureaux : double flux avec récupération d'énergie, régulée en fonction de l'occupation.

Paramètre	IMPACTE 20	IMPACTE 40
Cep (kWh _{EP} /m ² /an)	20	40
Production Photovoltaïque (kWh _{EP} /m ² /an)	20	0
Surcoût / RT2005	-44 %	-22 %
Economie d'énergie / RT 2005	90 %	80 %
Temps de retour / RT2005	18 ans	17 ans
Surcoût / BBC 2005	22 %	0 %
Economie d'énergie / BBC 2005	79 %	38 %

Logement économe



Logement économe

Economies grâce à la mixité fonctionnelle

