

**CQFD : Logements optimisés Coûts, Qualité, Fiabilité, Délais
5 – Evolutions techniques et conceptuelles du procédé constructif**

5.0 - PRÉAMBULE

Depuis que la proposition **LOGIPASS – Un passeport pour l'habitat résidentiel** a été déclarée lauréate de l'Appel à propositions du PUCA lancé en juillet 2005, de nouvelles dispositions réglementaires ont amené une nécessaire évolution non seulement dans la conception et la réalisation des opérations expérimentales mises en œuvre mais également dans les perspectives des opérations futures.

Le respect de la nouvelle réglementation handicapés dans les nouveaux objectifs environnementaux ciblés autour des bâtiments à basse consommation (B.B.C.) ainsi que les impératifs de plus en plus exigeants des maîtres d'ouvrage en matière de coûts, de qualité, de fiabilité et délais, ont conduit l'équipe lauréate à des évolutions significatives du procédé LOGIPASS.

5.1 – ÉVOLUTIONS TECHNIQUES DES PRÉ-MURS

5.1.1. Évolution technique de la fabrication des pré-murs :

L'évolution technique des fabricants de pré-mur proposant des composants double peau avec isolation intégrée entre les panneaux, permet à LOGIPASS de poursuivre son développement et de répondre à la demande de nombreux organismes désireux à la fois de construire des logements en B.B.C. et d'avoir des façades pérennes.

L'application des « pré-murs double peau » au procédé LOGIPASS apporte trois progrès majeurs au concept :

- Sur le plan thermique : obtention du label B.B.C. (cf. § 5.3)
- Et ce, avec une isolation extérieure auto protégée par la peau béton des panneaux pré-murs.
- Une plus grande souplesse de conception. En effet lors de la 1^{ère} session CQFD, LOGIPASS s'imposait, pour des raisons de logique économique du pré-mur des panneaux de pré-mur de 12,30 m de longueur.
- Aujourd'hui, pour cette troisième session, du fait de l'alourdissement des panneaux incorporant l'isolation, chacune des façades des modules d'habitation est désormais composée de deux panneaux, ce qui libère la composition des modules d'habitation. Des modules d'habitation plus petits sont désormais possibles pour les logements étudiants les foyers jeunes travailleurs, etc... De même des modules d'habitation plus grands permettent aujourd'hui des surfaces habitables plus généreuses (pour les logements des gendarmes par exemple).

De ce fait, LOGIPASS, avec une même qualité de façade, aspect, planimétrie parfaite, durabilité, résistance au choc et entretien minimum, offre aujourd'hui des performances de bâtiment à basse consommation pour toutes les variétés de logements : étudiants, foyers, locatifs sociaux, gendarmeries, internats etc...

5.1.2. Amélioration des techniques de bétonnage des pré-murs

L'utilisation des pré-murs a conduit à la recherche d'outils de chantier mieux adaptés à cette technologie et notamment à la création et l'utilisation d'une benne de bétonnage spécifique. Les objectifs pour cet outil étaient les suivants :

- Assurer une meilleure qualité de bétonnage que les bennes traditionnelles dont la goulotte est difficile à positionner pour des pré-murs de faible épaisseur.
- Améliorer l'ergonomie pour le bâtisseur sur le poste de bétonnage
- Améliorer le temps unitaire de bétonnage.

Les caractéristiques de cette benne de coulage IF 018 sont les suivantes :

- Remplacement de la goulotte traditionnelle en caoutchouc par une goulotte dite « fente » en acier d'une section de 60 x 4 x 30 cm de hauteur.
- Commande d'ouverture de la benne excentrée pour donner au bâtisseur une visibilité et un confort lors du bétonnage du précoffré
- Travail en partenariat avec un préfabricant afin de dimensionner la longueur de la « fente » de coulage sans conflit avec les armatures du panneau.

Cette benne spécifique, lauréate du PRIX DE L'INNOVATION VINCI 2009, est présentée dans le document Annexes : « **Annexe 1** ».

5.1.3. Elargissement de l'éventail des fabricants de pré-murs

Depuis la première session de l'Appel à propositions CQFD, l'équipe lauréate a élargi le champ de consultation des fabricants de pré-murs et/ou de précoffrés pour mieux répondre à trois objectifs principaux :

- Améliorations technologiques (notamment en matière d'incorporation de l'isolation)
- Facilité de mise en œuvre
- Optimisation économique

A ce jour, cette consultation a permis de faire émerger trois procédés répondant au cahier des charges du procédé LOGIPASS :

- FEHR Technologies – Procédé « Précoffré Thermique »
- SEAC : Procédé « Duo Mur »
- SPURGIN : Procédé « Isopré »

Des fiches de présentation de ces différents procédés sont jointes dans le document Annexes « **Annexe 2** ».

5.2 – ÉVOLUTIONS ARCHITECTURALES ET CONCEPTUELLES

5.2.1. Diversification de la typologie des bâtiments :

Des nouvelles dispositions techniques ci-dessus, résulte une diversification significative des produits et types de bâtiments pouvant utiliser le procédé LOGIPASS.

L'adaptation du système constructif (pré-mur double peau, isole, innerve électriquement) permet de développer un procédé LOGIPASS pour l'habitat individuel.

De ce fait, LOGIPASS est la réponse à des opérations d'habitat social associant tout à la fois la diversité de volume, (logements collectifs et logements individuels) et la mixité sociale (logements locatifs, primo accession, accession à la propriété).

L'adaptation du système constructif permet également de développer LOGIPASS pour des zones urbaines denses.

En effet, LOGIPASS 1^{ère} session correspond à une réponse de petits collectifs pour zone périurbaines. Lors de la nouvelle session nous proposons, tout en gardant la logique de l'espace servant ouvert, une disposition des volumes d'habitations permettant un plus grand nombre de logements par niveau desservi, pour des réponses d'immeubles d'habitation collectives en zone urbaine

5.2.2. Évolutions liées aux nouvelles réglementations :

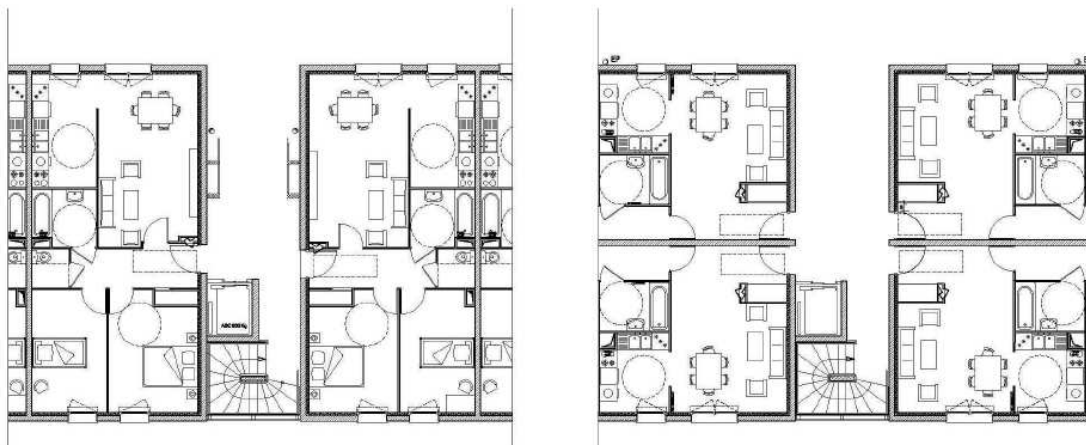
La prise en compte, des nouvelles dispositions réglementaires et du retour des expériences acquises lors de la construction d'opérations découlant de la première session ont conduit à des évolutions significatives de LOGIPASS (objectifs 3^{ème} session) :

- L'adaptabilité pour l'accession des personnes à mobilité réduite est acquise, et des opérations avec ascenseur desservant les modules d'habitations sont d'ores et déjà en cours (Seclin...).
- L'expérience chantier a permis de résoudre correctement les contraintes acoustiques, pour isoler les paliers des espaces servants des modules d'habitations.
- De même, lors de l'innervation des pré-murs, le bon positionnement des boîtiers électriques pour éviter les ponts phoniques est aujourd'hui optimisé.

EVOLUTION DU LOGIPASS

LOGEMENTS COLLECTIFS (au maximum R+3)

A) Collectifs > R+3 avec mise en place d'ascenseur dans l'espace servant



B) Diversification de l'Architecture

SEMI-URBAIN



Saint-Quentin



Saint-Quentin 2



Villerupt



Louviers



Marseille

logiPass - Qualité architecturale et solutions constructives pour un logement optimisé

URBAIN



Reims

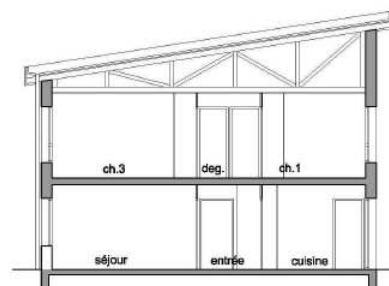
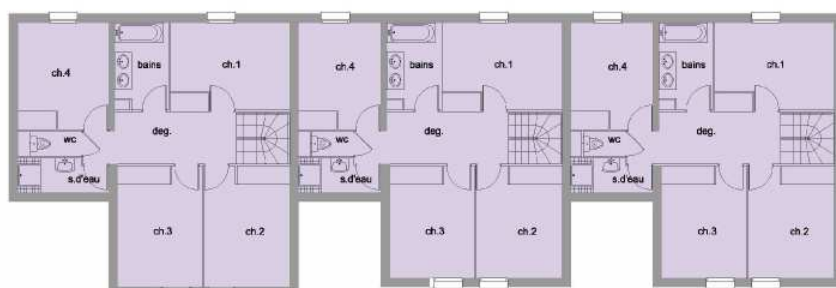
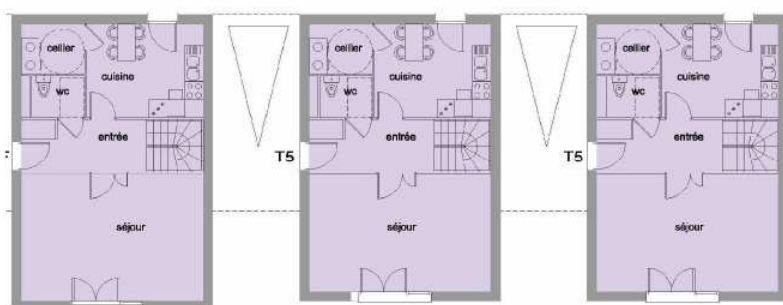


Aulnay (Quartier Balagny)

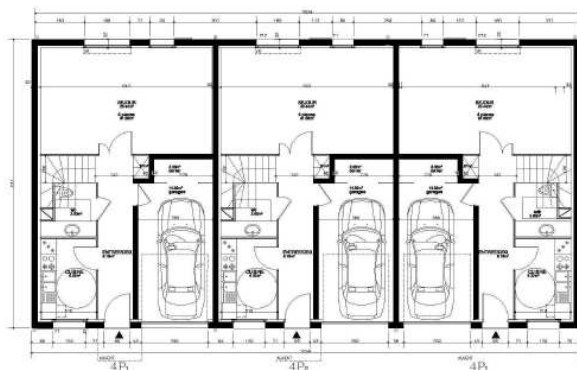


Aulnay (Quartier Savigny)

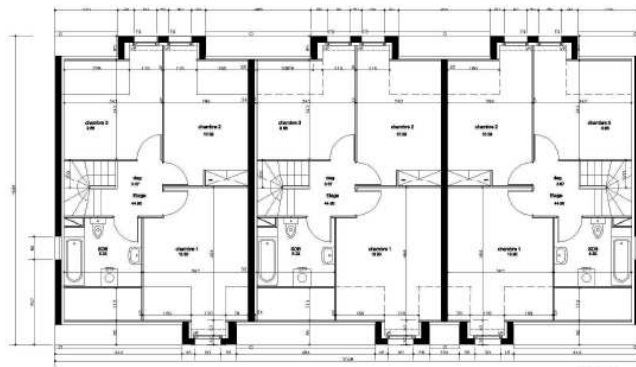
LOGEMENTS INDIVIDUELS



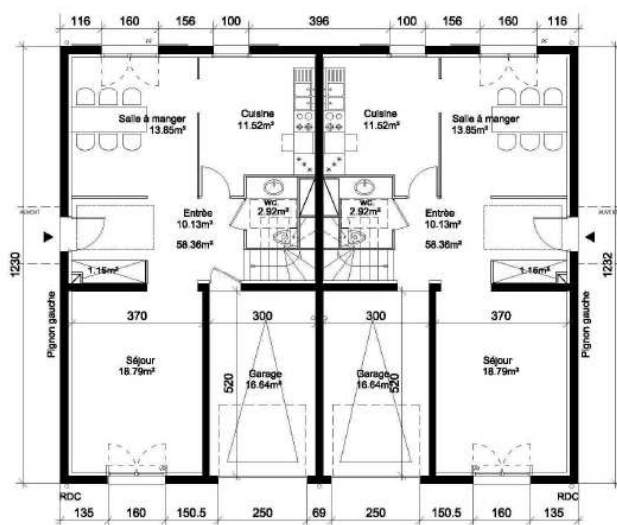
FIGA



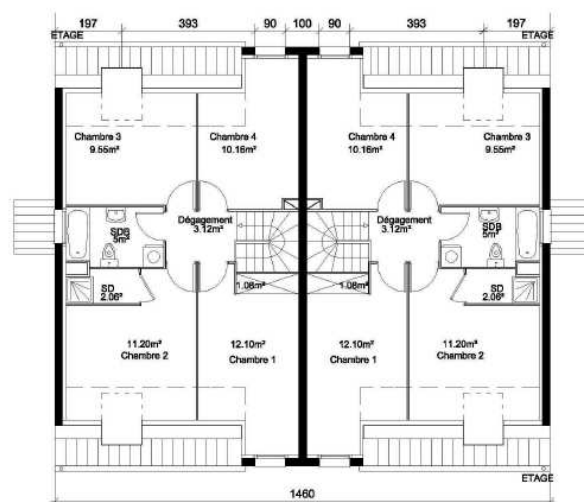
Figa : 4 pièces – rez-de-chaussée



Figa : 4 pièces – étage



Figa : rez-de-chaussée



Figa : étage

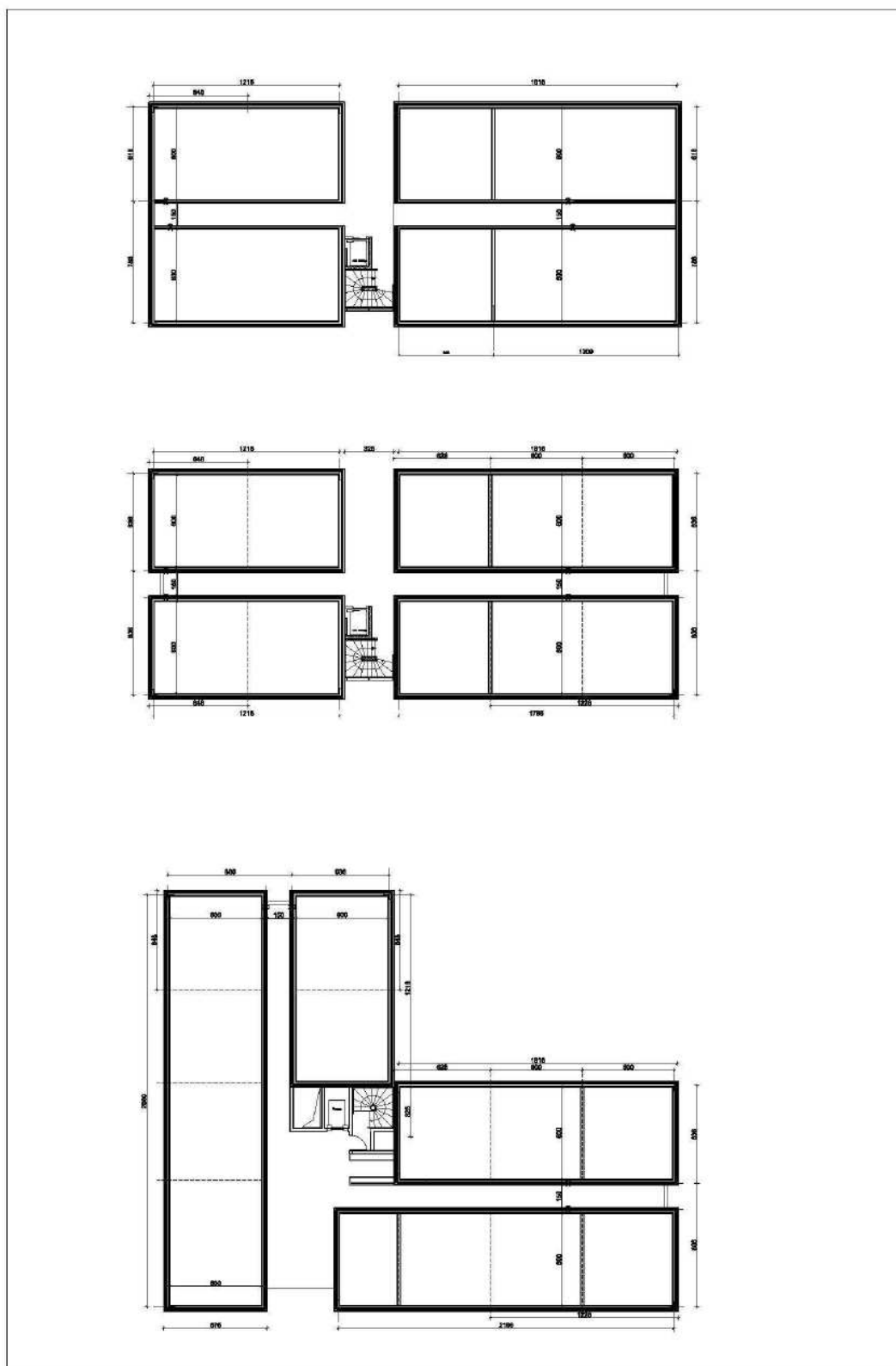
LOGEMENTS ETUDIANTS et FOYER JEUNES TRAVAILLEURS



MISE EN CONFORMITÉ DES LOGEMENTS DE BASE VIS-A-VIS DE LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION DES PERSONNES A MOBILITÉ RÉDUITE.



ÉVOLUTION DU CONCEPT LOGIPASS A DU LOGEMENT URBAIN PLUS DENSE



5.3 – ÉVOLUTIONS VERS DES PERFORMANCES BBC

5.3.1. Évolutions environnementales du procédé LOGIPASS :

Les objectifs environnementaux pour la construction de bâtiments à basse consommation ont conduit aux évolutions suivantes du procédé LOGIPASS :

- Amélioration de l'isolation thermique de l'enveloppe
 - Intégration d'un isolant thermique en "sandwich" dans les éléments préfabriqués de façade, de forte épaisseur,
 - Augmentation de l'isolation dans les combles ou sur les terrasses,
 - Augmentation de l'isolation sous le dallage, dans le vide sanitaire et les parkings ainsi qu'au dessus des commerces,
 - Amélioration de la performance thermique des fenêtres,
 - Contrôle des ponts thermiques (murs, planchers, toitures, fenêtres...)
- Amélioration de l'étanchéité de l'air.
- Mise en place de panneaux solaires thermiques.
- Utilisation de chaudières à gaz et à condensation.

Performances calculées avec le logiciel Clima-Win									
Consommation		Zone							
		H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
Normes Effinergie	Cep _{réf}	65	65	60	55	50	45	45	40
LOGIPASS (*)	Cep _{projet}	58,48	63,04	55,28	51,66	44,56	43,5	43,96	35,54

Valeurs exprimées en kWep/m²/an

(*) = calcul sur 1 projet de 16 logements en R+3 en 3 blocs

5.3.2. Détails constructifs / descriptifs et calculs :

Une opération "test" représentative a été prise en compte pour mettre au point les évolutions du procédé et établir les calculs.

Cette opération comporte 16 logements collectifs en R+3 et 3 blocs.

Type des logements : 8 T3 + 4 T4 + 4 T3, ce qui équivaut à 16 T3 moyen.

Les calculs ont été réalisés sur le logiciel Climawin pour les différentes zones climatiques H1, H2, et H3. L'ensemble de la note de calcul est disponible sur demande.

Un résumé des calculs ainsi que les plans des étages de l'opération "test" est joint dans le document Annexes « **Annexe 3.3** ».

Constitution de l'enveloppe :

- Les murs de façades sont réalisés avec le principe des murs de LOGIPASS soit des éléments préfabriqués PREMURS dans lesquels sont incorporés un isolant de forte épaisseur; 18 cm de polystyrène ou 16 cm de mousse de polyuréthane.
- Les fenêtres sont des menuiseries battantes avec double vitrage planitherm FUTUR avec une lame d'air de 16 mm ARGON.
- Les coffres de volets roulant sont isolés avec un produit équivalent à 30 mm de laine de verre.
- Les fenêtres sont fixées en prolongement de l'isolation thermique des murs afin de diminuer au maximum les ponts thermiques.

Les détails d'assemblage de l'enveloppe ainsi que le dimensionnement des constituants sont donnés dans le document Annexes « **Annexes 3.1. et 3.2** » ci-après.

Etanchéité à l'air

Des mesures sur une opération en RT 2005 ont permis de vérifier que le procédé permet d'atteindre les valeurs de $Q_4 = 1 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$.

Un cahier des charges a été mis au point dans l'entreprise afin de garantir cette valeur. Les différentes possibilités de pénétration de l'air sont analysées avec des solutions sous forme de fiches de travaux.

Chauffage

Le mode de chauffage est réalisé par des radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques.

La chaudière est individuelle, au gaz à condensation FF.

Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Des capteurs solaires individuels sont posés sur la toiture ou sur la terrasse par l'intermédiaire d'un châssis.

Ces capteurs sont raccordés à un ballon d'eau chaude de stockage solaire installé dans chaque logement.

Chaque ballon comporte un deuxième échangeur couplé à la chaudière afin d'assurer le complément des besoins et le contrôle de la légionellose;

La surface de capteur est adaptée à la localisation et à la taille du logement (2 à 3 m² par logement)

Ventilation (VMC)

La ventilation des logements est une ventilation mécanique contrôlée et centralisée à simple flux avec des bouches hygro-réglables de type B.

Les extracteurs sont à basse consommation de type micro watt.

Les gaines du réseau sont à joint afin d'éviter les fuites aux différents raccordements.

5.4 – PERSPECTIVES

Dans un objectif d'optimisation des coûts, de la qualité, de la fiabilité et des délais, des études et recherches sont menées de façon permanente par l'équipe lauréate, par l'intermédiaire d'un comité de pilotage, pour permettre au procédé LOGIPASS d'anticiper les évolutions futures en matière de réglementation, de qualité d'usage, de qualité environnementale et de développement durable.

Des études sont notamment menées sur les sujets suivants (liste non exhaustive) :

- Cages d'ascenseurs,
- Salles de bains préfabriquées,
- Espaces et équipements communs (buanderie avec machines à laver et à sécher collectives...)