

# Transformation d'un bâtiment tertiaire R+6 en résidence étudiante à Cergy-Pontoise

Olivier Malingrey  
NR Conseil  
Alfortville (94), France



Marc Lemaitre  
Écologgia  
Nemexy (88), France

Philippe Neurisse  
Techniwood  
Rumilly (74), France



Le projet de 104 chambres en cours de chantier

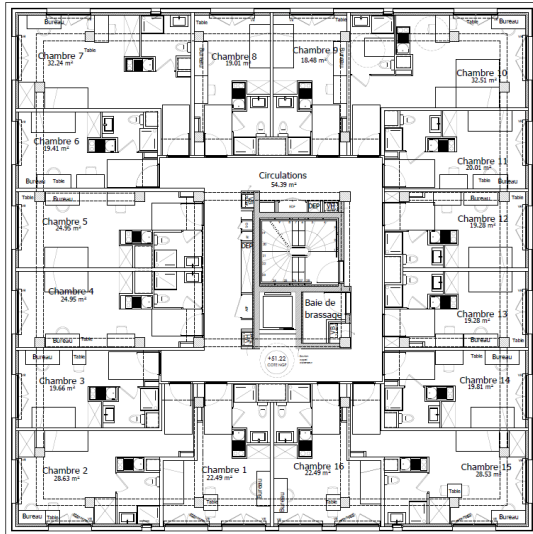
## 1.1. Présentation des intervenants

Les différents intervenants du projet sont :



## 2. Plans

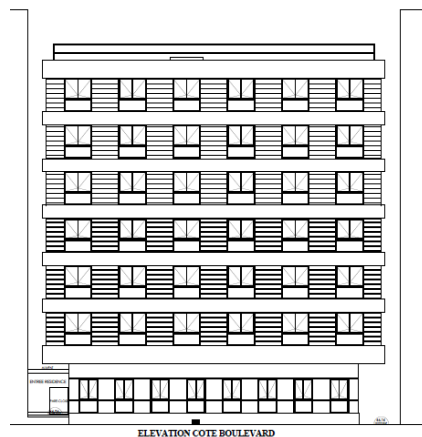
### 2.1. Plan RdC (plans R+1 à R+6 : même principe)



### 2.2. Plan des façades



Etat existant



Etat projet



## 3. Présentation technique du projet

### 3.1. Le bâtiment existant en quelques mots

- Le projet concerne un bâtiment de bureaux existant à R+6 (date de construction : 1968) situé sur une dalle accessible aux piétons. La dalle couvre 2 niveaux de parking dont l'accès se fait depuis le niveau rue.
- Les accès existants aux niveaux se font par passerelles depuis des tours communes.
- Structure de type poteaux / poutres béton habillée de façades légères.
- L'enveloppe existante du bâtiment (parties aluminium vitrées et bandeaux d'habillage) est très déperditive et le système de chauffage / refroidissement d'époque n'est pas satisfaisant (coûts d'exploitation élevés et inconfort)

### 3.2. Contraintes du projet

Le site est proche du centre de Cergy-Pontoise en pied d'un boulevard très emprunté : **les emprises chantier sont très contraintes** (trottoir et voie bus).

Le bâtiment est situé **au sein d'un site activité**. La copropriété comprend en effet :

- 2 niveaux de parking en activité
- 4 bâtiments de bureaux (seul le bâtiment concerné par le projet n'est pas exploité)
- Une salle de sports située à l'aplomb du bâtiment concerné par le projet

IMODEV souhaite rendre le **projet indépendant de la copropriété** (accès et fluides). Sont prévues, la démolition des passerelles et la création d'un ascenseur + escalier.

**Le planning d'IMODEV est très contraint :**

- Purge du délai de recours sur le PV d'AG autorisant le projet : mi-juillet 2015
- Livraison : 31 Juillet 2016

**La structure existante doit donc reprendre l'escalier, l'ascenseur, les façades et les charges d'exploitation du projet** (pas de possibilité d'intervention au niveau de la salle de sports pour créer une fosse ou renforcer la structure).

**Autres contraintes du projet :**

- SERGIC souhaite que les logements étudiants soient indépendants les uns les autres en fluides (tarif bleu, chauffage, eau chaude sanitaire ECS)
- Le projet doit satisfaire à la RT globale de l'existant
- Le projet présente des façades classées d'un point de vue acoustique
- Le projet est classé en 3<sup>ème</sup> famille B (Arrêté du 31 janvier 1986)

### 3.3. Solutions technique retenues

Les façades préfabriquées Panoblocs (Techniwood) offre les avantages suivants :

- Panneaux de façade selon Avis Technique
- Rapidité d'exécution et mise en œuvre d'un produit fini
- Approvisionnement en flux tendu pour respecter les emprises chantier
- Caractéristiques thermiques élevées avec absence de ponts thermiques
- Solution plus légère qu'une solution de façades en maçonneries + isolation
- Respect du classement acoustique des façades
- Respect de la réglementation sécurité incendie (IT 249 relative aux façades)



Panneaux de façades Panoblocs équipés du bardage et des châssis avant acheminement sur chantier

Une solution d'ascenseur avec cuvette réduite (profondeur : 40cm) et parachute embarqué a été retenue pour éviter d'intervenir dans la salle de sports : cette recharge permet de créer la cuvette d'ascenseur et de faire cheminer les réseaux d'évacuation.

Une solution tout électrique est retenue pour chaque logement : un tarif bleu (6kW), un radiateur électrique et un sèche-serviette, un ballon ECS électrique (75 litres).

Seul un renforcement de la partie supérieure de certaines semelles est nécessaire suite au calcul de la descente de charge et aux sondages réalisés sur site.

Un noyau central avec cage d'escalier et une cage pour l'ascenseur sont créés en maçonneries et éléments béton pour report de charges.

### 3.4. Prise en compte des surcharges au niveau des fondations

Les ouvrages créés conduisent à charger le bâtiment au niveau de 4 poteaux centraux :

- Charges existantes : environ 200 tonnes à l'ELS
- Charges projet : environ 215 tonnes à l'ELS, soit une surcharge de l'ordre de 8%

Le bras de levier des semelles est renforcé (intervention en partie haute de la semelle) car il n'est pas possible d'intervenir sur les armatures inférieures de celles-ci.

Nota : une façade en Panoblocs Hauteur 3,10m représente 185kg/ml à comparer avec une façade en parpaings creux éps 20cm qui représente 840kg/ml

### 3.5. Performances thermiques à atteindre

La RT globale de l'existant s'applique (principes proches de ceux de la RT 2005 neuf).

Les Panoblocs PR-5R ont été retenus pour les caractéristiques suivantes :

- $U_p = 0,30 \text{ W / (m}^2\cdot\text{K)}$  (à comparer avec  $U_p = 0.344 \text{ W / (m}^2\cdot\text{K)}$  pour une maçonnerie en parpaings creux éps 20cm + 8+1+1 TH32
- Pas de ponts thermiques à traiter (les façades filent devant les nez de plancher)
- Très bonne étanchéité à l'air des façades (pare-vapeur étanche à l'air côté intérieur)

Les façades en Panoblocs PR-5R sont habillées par un demi-stil + laine minérale th32 (R=1.25) pour satisfaire le calcul thermique (Nota : Respecter la règle des 1/3 - 2/3).

Les châssis PVC mis en œuvre sont de chez LES ZELLES ( $U_w \leq 1.40 \text{ W / (m}^2\cdot\text{K)}$ ).

### 3.6. Performances acoustiques à atteindre

Le projet, situé le long d'un boulevard (catégorie 3 en tissu ouvert), présente des façades classées (dont 38 et 35 dB(A)).

- Les Panoblocs PR-5R + multi-plis éps 12 mm répondent à  $R_w + C_{tr} \geq 45\text{dB}$ .
- Les menuiseries PVC répondent aux performances demandées :  $R_w + C_{tr} \geq 38 \text{ dB}$ .
- Les entrées d'air sont de type manchons acoustiques MTC de chez ALDES

### 3.7. Planning travaux

- Le planning travaux intègre une phase importante de désamiantage (3900 m<sup>2</sup> de sols type dalami + colle, 500 m<sup>2</sup> de façades existantes avec joints amiantés).



Travaux de désamiantage : confinement par bâche thermo soudée

- Lancement des travaux et installation du lift de chantier : fin 07/2015
- Phase de curage : fin juillet à mi-09/2015
- Travaux de désamiantage : mi-09/2015 à début 12/2015
- Pose des panneaux de façades : 01/2016 (clos-couvert : fin 01/2016 à l'exception des accès au lift de chantier)
- Travaux de gros œuvre (escalier et ascenseur) et aménagement des 104 chambres : 01/2016 à 07/2016
- Travaux de finition des façades : après le départ du lift (début 05/2016)
- Livraison : 31/07/2016



## 4. Présentation des façades Panobloc

### 4.1. Nature de la prestation réalisée par Écologgia / Techniwood

La prestation proposée par Ecologgia / Techniwood concerne la réalisation de façades isolantes rapportées en rénovation dans le respect du projet architectural.

La prestation d'Ecologgia / Techniwood comprend :

- Fourniture et pose de panneaux isolants autoportants, compris menuiseries et parements, assurant étanchéité à l'air et à l'eau
- Travaux de finitions (traitement des acrotères, habillage des sous faces...)

Les contraintes de planning imposent une cadence élevée de pose.

### 4.2. Solution techniques mises en œuvre

Le choix s'est porté sur un PANOBLOC 5 plis de 150 mm d'épaisseur pour des raisons techniques et économiques.

### 4.3. Prise en compte des contraintes économiques

Le PANOBLOC 5 plis 150 mm d'épaisseur + doublage intérieur satisfait la note thermique Marché. C'est le panneau de PANOBLOC le moins épais de la gamme qui a été choisi.

### 4.4. Prise en compte des contraintes incendie et acoustique

Le tableau A3-1 suivant illustre l'aptitude des panneaux PANOBLOC® à répondre aux exigences sécurité incendie pour les bâtiments d'habitation.

Tableau A3-1 – Aptitude des PANOBLOC® vis-à-vis des exigences de sécurité incendie pour les bâtiments d'habitation

Nature de l'isolant composant les panneaux PANOBLOC®	Panneaux PANOBLOC®	Éléments de protection pare-feu	1 <sup>ère</sup> famille	2 <sup>ème</sup> famille	3 <sup>ème</sup> et 4 <sup>ème</sup> famille avec baie		3 <sup>ème</sup> et 4 <sup>ème</sup> famille opaque
					"C" uniquement en allège	"C" comportant l'imposte et l'allège	
Fibres de bois	PR-5B, PR-7B, PR-9B et PR-11B	/					
		1 plaque de plâtre 13 mm	Ok				
		2 plaques de plâtre 13 mm ou 1 plaque 18 mm	Ok	Ok			
Polystyrène expansé	PR-5P, PR-7P, PR-9P et PR-11P	/					
		1 plaque de plâtre 13 mm	Ok				
		2 plaques de plâtre 13 mm ou 1 plaque 18 mm	Ok	Ok			
Laine de verre	PR-5V, PR-7V, PR-9V et PR-11V	/					
		1 plaque de plâtre 13 mm	Ok				
		2 plaques de plâtre 13 mm ou 1 plaque 18 mm	Ok	Ok			
Laine de roche	PR-5R	/	Ok	Ok	Ok		Ok
	PR-5R	2 plaques de plâtre 13 mm ou 1 plaque 18 mm	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	PR-7R, PR-9R, PR-11R	/	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Mixte laines de verre et roche	PR-23VR, PR-43VR, PR-63VR, PR-83VR	/	Ok	Ok	Ok		
		2 plaques de plâtre 13 mm ou 1 plaque 18 mm	Ok	Ok	Ok		Ok
C+D	Pour tous les PANOBLOC®	Avec ou sans revêtement intérieur	Pas d'exigence	Pas d'exigence	A déterminer selon la méthode de calcul définie au §4.1 de l'IT249	A déterminer selon la méthode de calcul définie au §4.1 de l'IT249	Pas d'exigences

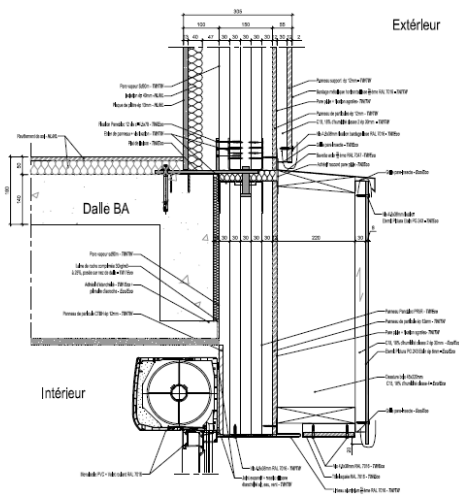
Extrait de l'avis technique PANOBLOC

Les contraintes de la 3<sup>ème</sup> famille B permet l'installation d'un 5 plis (PR-5R), composé de lames de bois de 30 x 150 mm et d'un isolant de type laine de roche 30 mm.

Le Panobloc PR-5R est prévu avec un panneau multi-plis éps 12 mm afin de satisfaire à la note acoustique du projet.

Raccord entre étage au droit des menuiseries

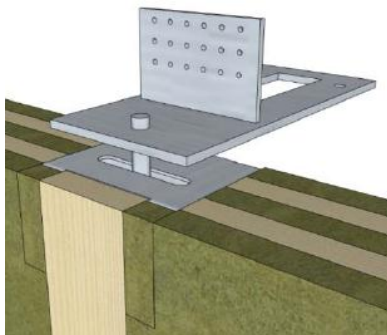
CV-102



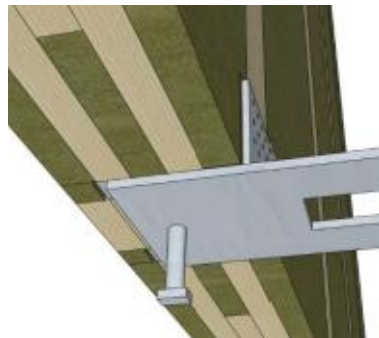
Coupe de principe au droit des linteaux, compris coupe sur bandeau extérieur

### 4.5. Prise en compte des contraintes mécaniques du bâti existant

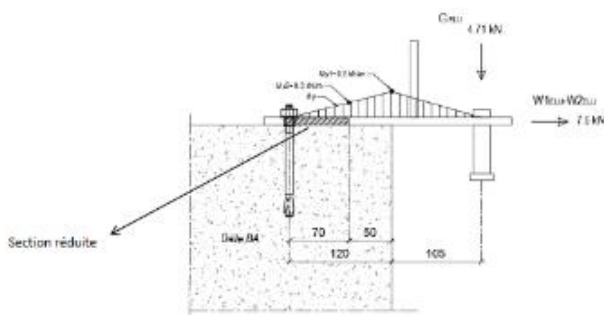
Le bâtiment existant impose des contraintes spécifiques. Il faut donc valider via le calcul et par vérifications in situ (sondages et tests à l'arrachement) du bien-fondé de la proposition d'Ecologica. Une note de calcul spécifique est réalisée pour le projet, validant le dimensionnement de la platine Logibloc, platine spécifique au système PANOBLOC.



Vue 3D de la platine : vue du dessus du panneau, la dalle en arrière-plan n'est pas figurée



Vue 3D de la platine : vue du dessous du panneau depuis la retombée béton



Justification de la platine par le calcul

$$*) W_{el, pleine} = \frac{160 \times 8^2}{6} = 1707 \text{ mm}^3$$

$$M_{el, pleine} = 1707 \times 355 \cdot 10^{-6} = 0.606 \text{ kN/m}$$

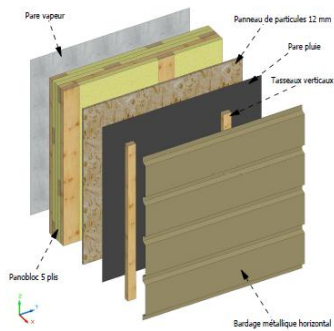
$$\frac{M_{y1}}{M_{el, pleine}} = 83 \% \text{ de travail platine de } 8\text{mm } 5355.$$

$$*) W_{el, réduite} = \frac{102 \times 8^2}{6} = 1088 \text{ mm}^3$$

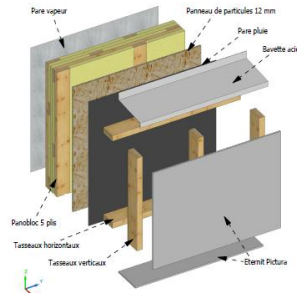
$$W_{el, réduite} = 1088 \times 355 \cdot 10^{-6} = 0.386 \text{ kN/m}$$

$$\frac{M_{y2}}{M_{el, réduite}} = 78 \% \text{ de travail platine de } 8\text{mm } 5355.$$

## 4.6. Constitution du complexe de façade à mettre en place



Détail partie courante – fabrication atelier



Détail du bandeau rapporté  
compris bavelette acier – pose chantier

## 5. Phasage chantier, réalisation de la prestation

Le chantier se décompose en 4 phases distinctes :

- La modélisation du bâti
- L'implantation des ferrures
- La pose des PANOBLOC
- Les finitions

### 5.1. La modélisation du bâti

Après curage et avant désamiantage, Ecologia a dû faire très rapidement le relevé du bâtiment : altimétries, planéité, aplomb... pour définir les dimensions des panneaux. Une modélisation 3D type scan des façades aurait pu être envisagée.

La période de désamiantage a été en partie consacrée à l'étude et à la production des premiers panneaux.

### 5.2. L'implantation des ferrures

Phase cruciale de la pose, l'ensemble des axes ont été implantés par géomètre permettant à Ecologia de caler la préférence support de la ferrure.

Avec une ferrure est disposée tous les 1.80 m, 340 ferrures ont ainsi été implantées. Ces préférences font office de calage en profondeur. Sur la photo suivante, on peut voir les préférences en attente de pose des PANOBLOC. A ce stade, on peut remarquer qu'aucune phase de travail ne se fait en dehors des plateformes sécurisées.



Mise en œuvre des premiers panneaux de façade

### 5.3. La pose des Panobloc

Les contraintes du chantier étaient telles qu'Ecologia a dû choisir un moyen de levage spécifique pour les milieux urbains denses.

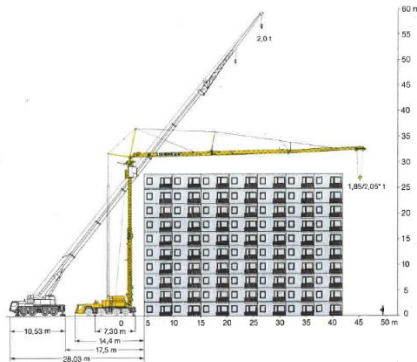


Une grue à tour n'était pas envisageable au vu du peu de temps à passer sur le chantier, c'est donc une grue à tour mobile de type MK88 avec opérateur déporté qui a été retenue. La capacité d'emport était suffisante, nos panneaux pesant environ 1 tonne.

Le bâtiment est un cube de 25 mètres d'arête.

Un lift de chantier + escalier sur l'avant du bâtiment impose 2 phase d'interventions.

**Comparaison entre une grue mobile de construction MK 88 et une grue mobile de classe 80 tonnes.**



La grue MK 88 en action utilisée pour la façade arrière non accessible et les façades latérales situées de part et d'autre des anciennes tours d'accès)

## 5.4. Les finitions

En 15 jours de travail, l'ensemble des PANOBLOC est posé, les ferrures définitives sont mises en place, soit près de 350 ferrures spittées, et 72 panneaux installés. Aucune phase de travail n'est effectuée depuis l'extérieur.

Les corps d'états secondaires prennent possession du bâtiment.

La phase de finition intérieure et extérieure peut commencer :

- Dans les étages, une équipe dédiée à l'étanchéité à l'air met en place les adhésifs.
- A l'aide de nacelles, les raccords extérieurs (pare pluie) sont effectués, ainsi que les bandeaux rapportés (les nacelles sont intervenues en parallèle sur les 4 faces du bâtiment)
- En 20 jours de travail, les finitions (hors lift) ont été terminées.

## 6. Rendu final

Le bâtiment est livré hors d'air en 10 semaines depuis le démarrage de la prestation d'Ecologia.



Rendu sur façade arrière



Modélisation d'une chambre (source : SERGIC)

Le budget travaux de l'opération est de l'ordre de 1500 E HT / m<sup>2</sup> de surface de plancher dont environ 240 E HT / m<sup>2</sup> pour le lot façades.