

MACRO LOT ALLAR ILOT A – Bureaux, Marseille Euroméditerranée II (13)



Maître d'Ouvrage

Architecte

BE Technique

EIFFAGE IMMOBILIER

**SOUTO DE MOURA
SBRIGLIO**

GRONTMIJ



Contexte

Quelques lignes relatant l'origine du projet et son ambition :

L'ensemble d'Euromed 2 a été labellisé « Eco-Cité » par le Ministère du Développement Durable au regard de trois thématiques :

- La Boucle à Eau de Mer,
- Le Parc des Ayalades,
- L'Ilot Démonstrateur Allar (dont fait partie intégrante ce projet).

Le Comité de Pilotage National a en effet reconnu que l'opération Allar peut constituer un modèle et une référence pour l'aménagement méditerranéen durable où seront testés les différentes solutions et autres dispositifs innovants en matière d'éco-construction.

Grâce aux innovations issues du laboratoire « Phosphore » développé par le Groupe EIFFAGE, l'ilot démonstrateur se positionne à la fois comme l'étalon de l'exemplarité, un projet de référence, mais également une source de bonnes pratiques et d'innovation (matérielles et immatérielles) reproductibles, tant à l'échelle de la métropole que sur le pourtour méditerranéen.



Historique de la contribution Phosphore

Au terme d'un an de travaux, les équipes d'EIFFAGE achèvent la conception d'un référentiel complet et innovant : la "Haute Qualité de Vie".
Ce nouveau standard méthodologique vise une approche systémique en matière d'aménagement urbain durable, intégrant les questions économiques, sociales et sociétales du développement durable aux côtés de thématiques environnementales décloisonnées et enrichies.



Contexte



Enjeux Durables du projet

Les réflexions issues du laboratoire de prospective 'Phosphore' et le référentiel HQVIE qui en est issue s'orientent autour de plusieurs axes sur lesquels nous apportons des innovations et solutions :

- Sobriété énergétique
- Construire autrement
- Mixité des usages et évolutivité des espaces,
 - Eco-mobilité
- Eau et services écologiques

Ce projet représente pour Eiffage une réelle opportunité de mise en œuvre et d'aboutissement de ces réflexions.

Les points forts à l'échelle du macro-lot : solidarité énergétique, E-conciergerie, mutualisation des parkings et évolutivité des espaces, dépollution douce, mixité

Enjeux Durables du projet

• Le profil HQvie® du projet / Phosphore



Sobriété et efficacité énergétique

- ✓ Boucle ENR : solidarité énergétique
- ✓ Echangeur sur eaux grises (récupération des calories)
- ✓ Effacement énergétique (stockage eau chaude)
- ✓ Eclairage Efficilum
- ✓ Protection solaire Activ'Home
- ✓ Affichage des consommations
- ✓ Coaching énergétique



Eau et services écologiques

- ✓ Espaces verts avec essences méditerranéennes
- ✓ Ferme urbaine
- ✓ Potagers partagés
- ✓ Ruches



Éco-mobilités

- ✓ 8 véhicules électriques
- ✓ Bornes "vélo" (électrique)
- ✓ Places de parking avec prises (10%)



Mixité, évolutivité et intelligence des espaces

- ✓ Parking partagés
- ✓ Bureaux évolutifs
- ✓ Logements évolutifs
- ✓ Lignum en façade
- ✓ E-conciergerie (services à la personnes, bureaux nomades, ..voir liste)



Construire autrement, construire durable

- ✓ Dépollution douce
- ✓ Minimiser l'énergie grise des bâtiments
- ✓ Matériaux biosourcés
- ✓ Matériaux locaux

Le projet dans son territoire

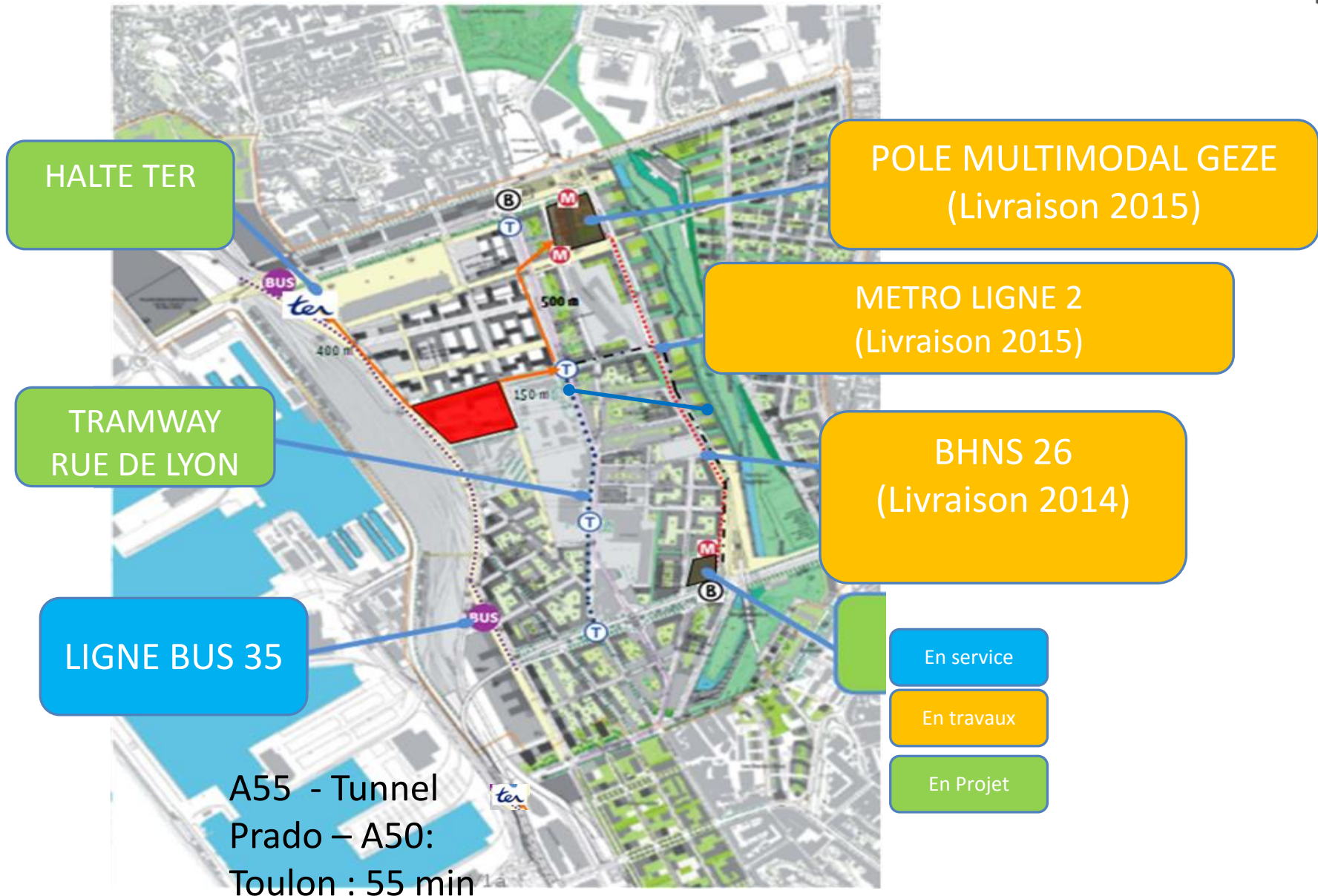
Vues satellite



Le terrain et son voisinage

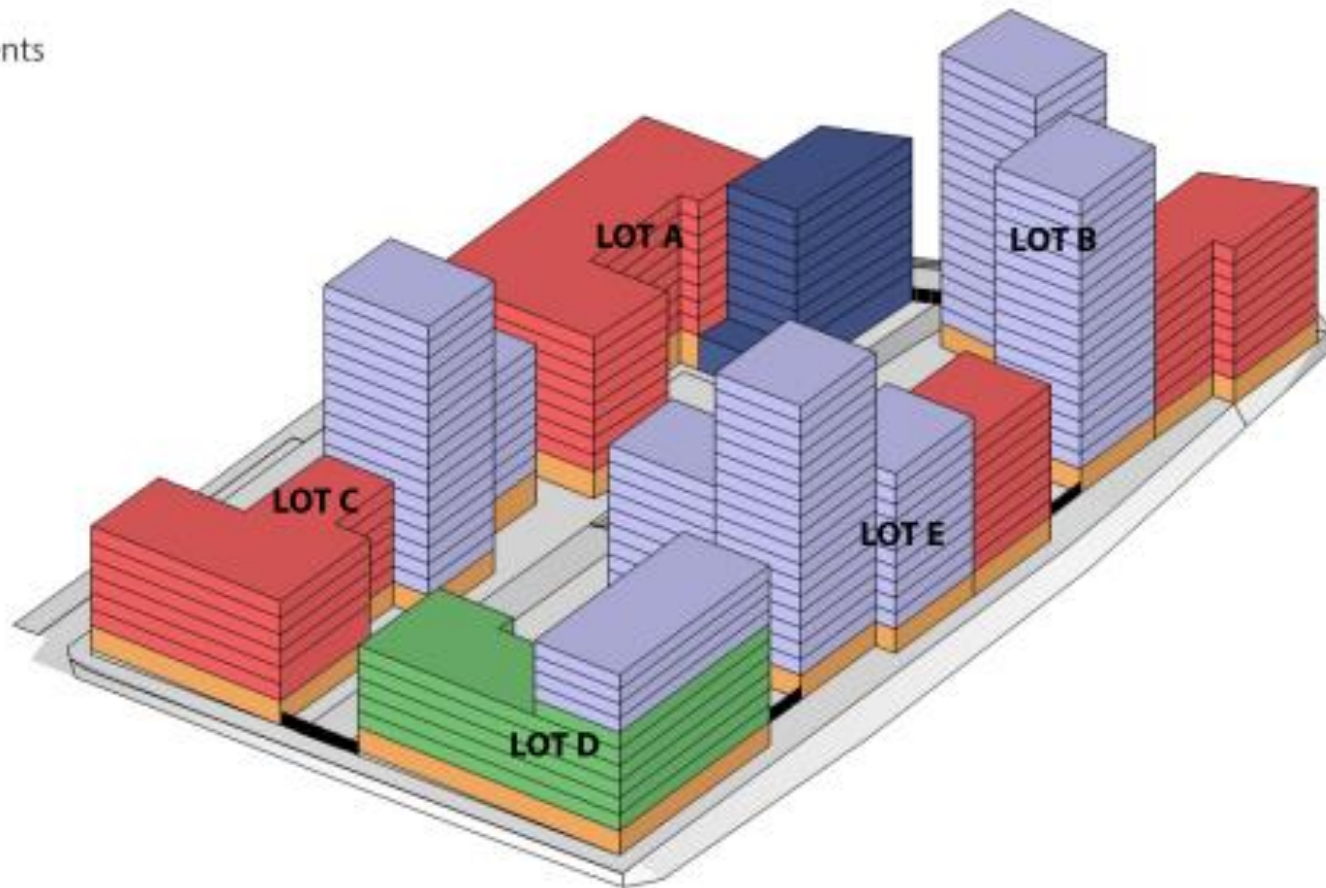


Le terrain et son voisinage

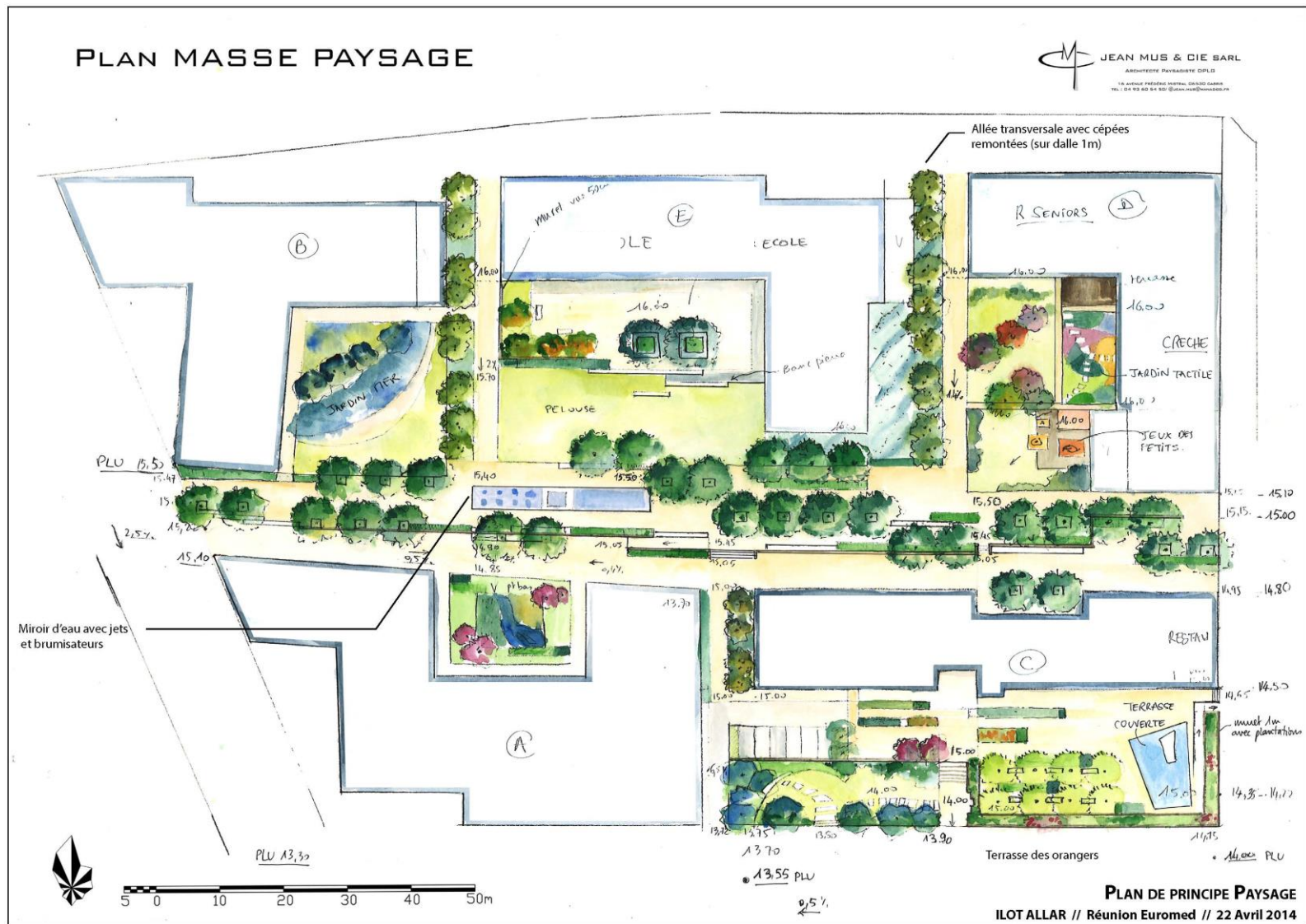


Plan masse

- Services / Équipements
- Tertiaire
- Logements
- Résidences seniors
- Hôtel



Plan masse paysagé



Plan masse paysagé



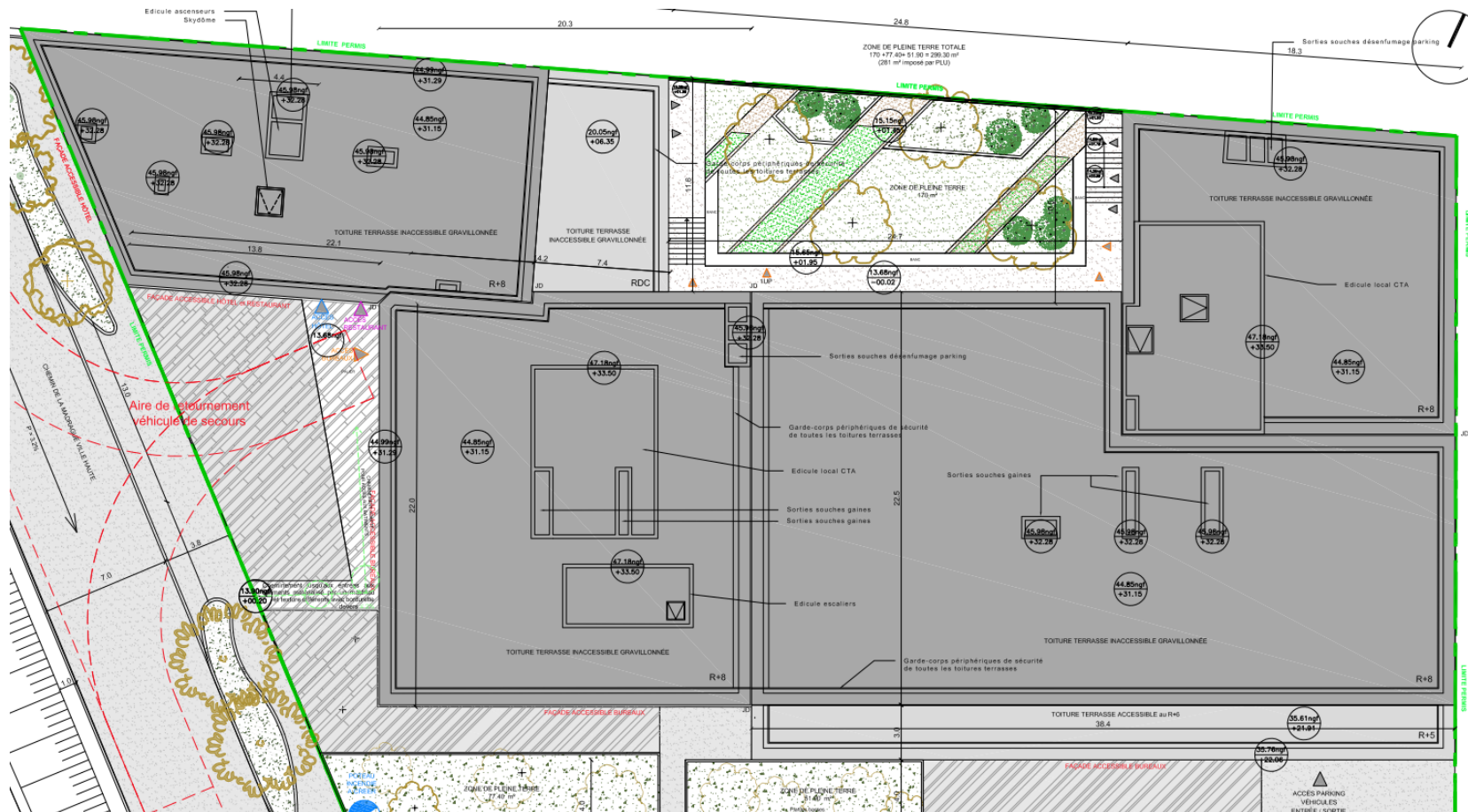
Perspective



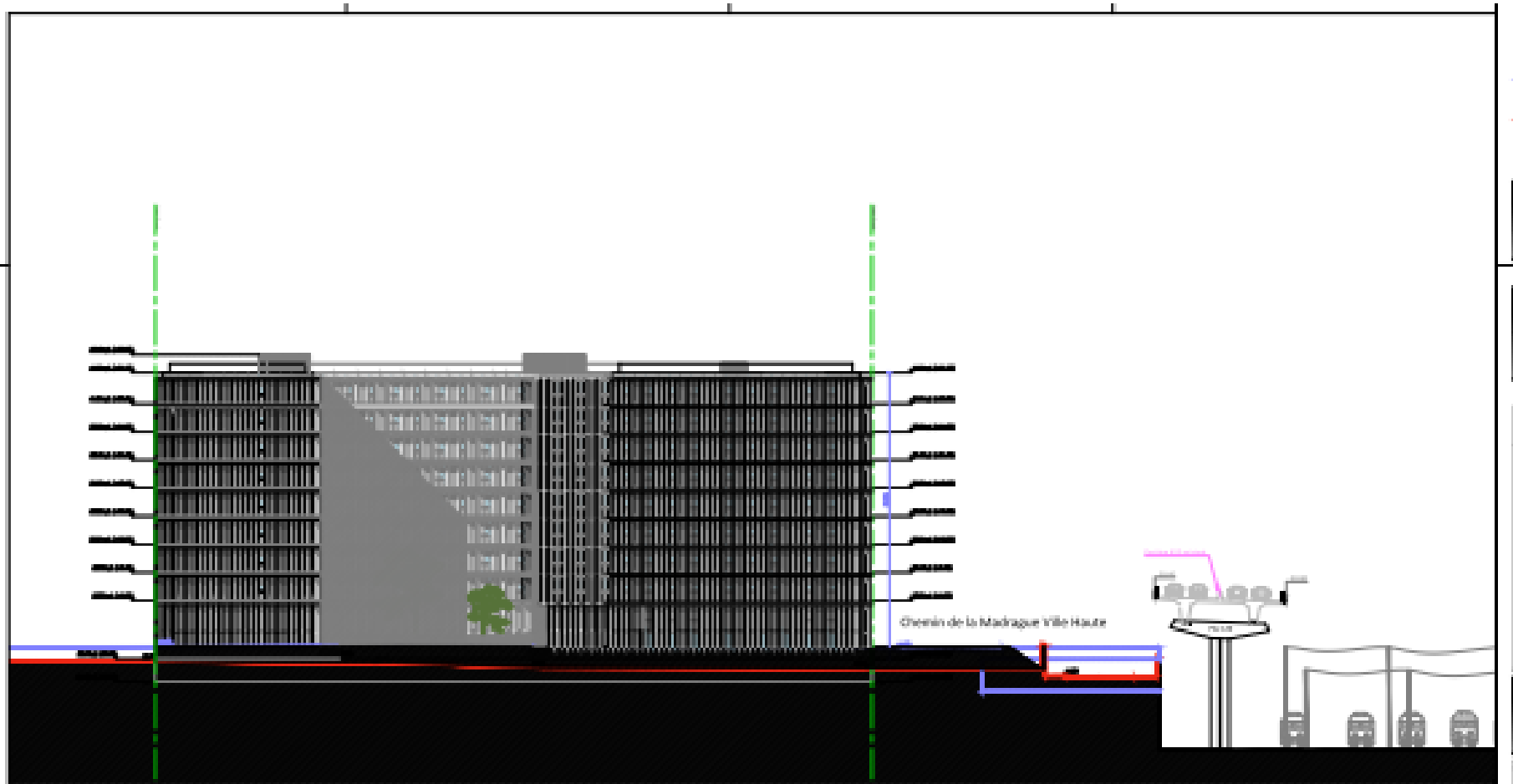
Perspective



Plan masse



Façade Nord



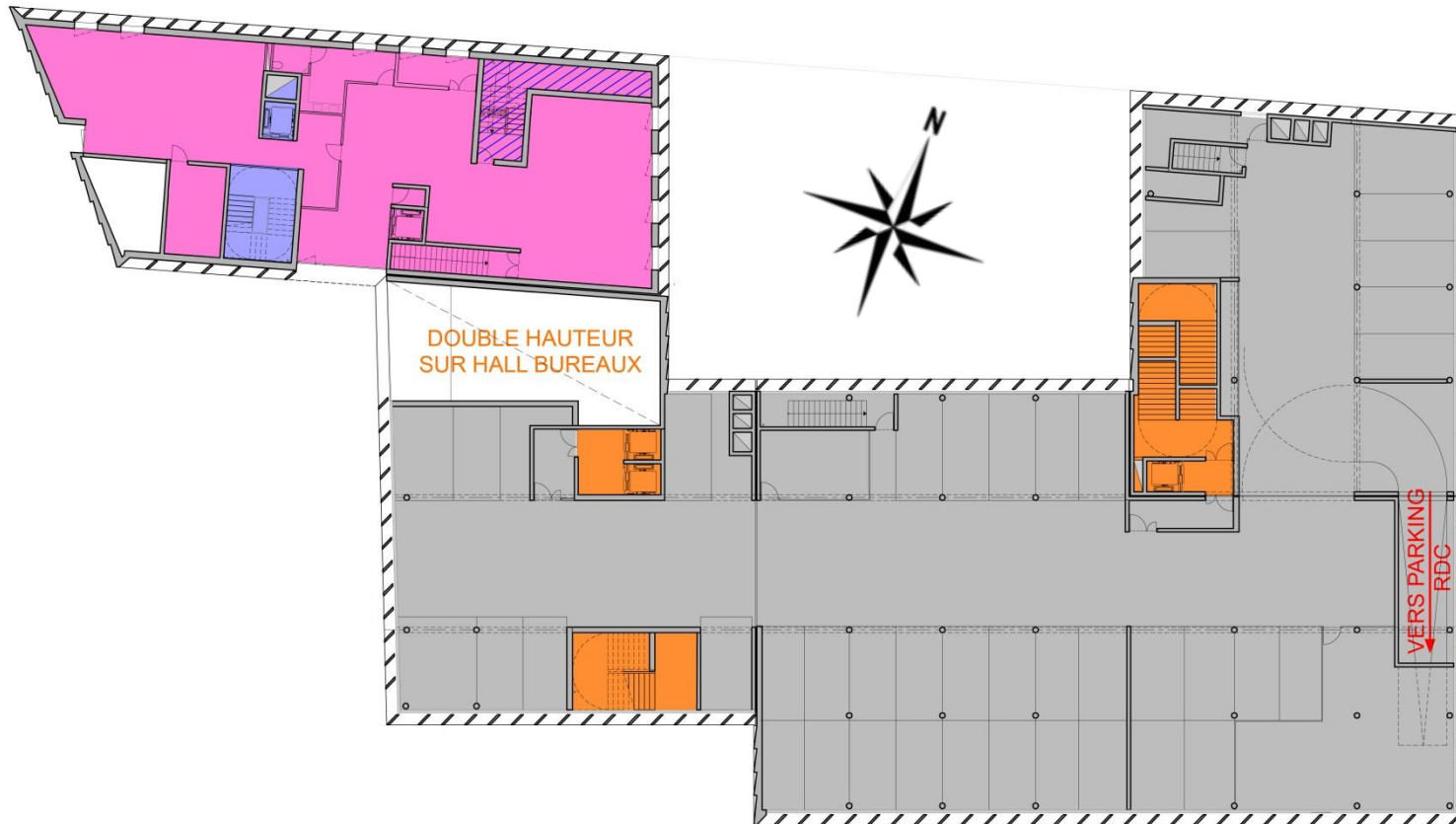
Façade Sud



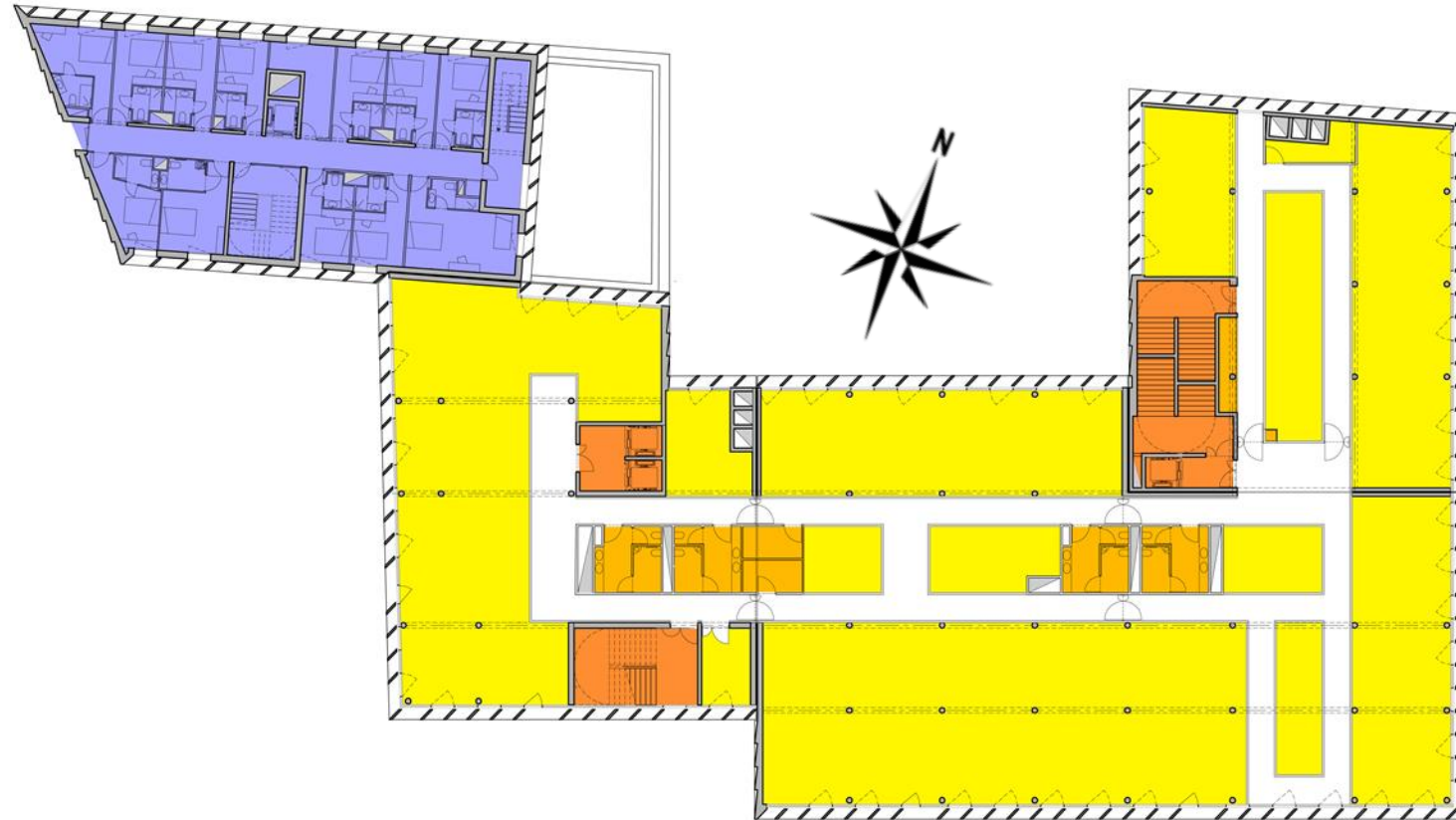
Plan de niveaux – R 0



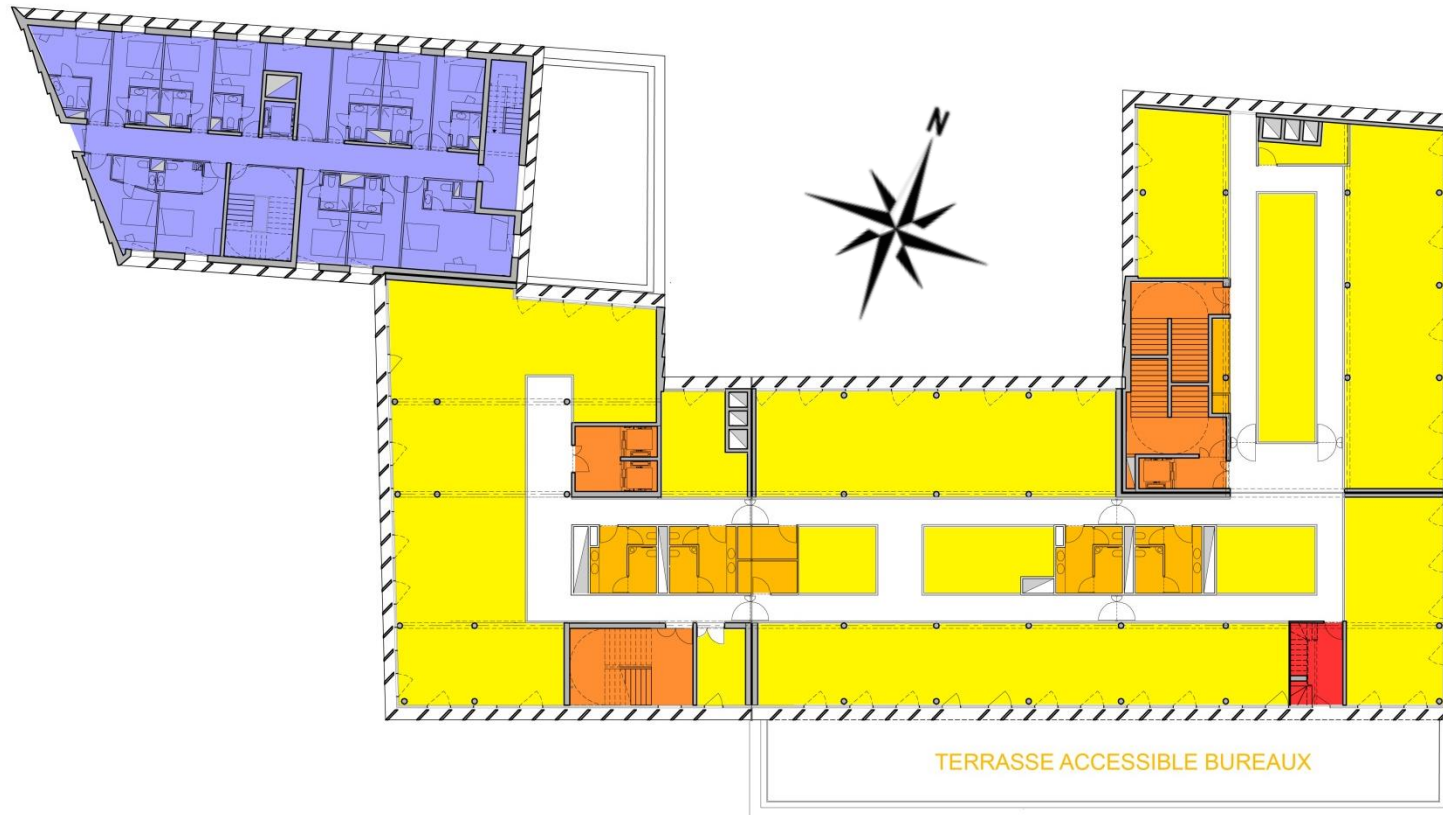
Plan de niveaux – R o - bis



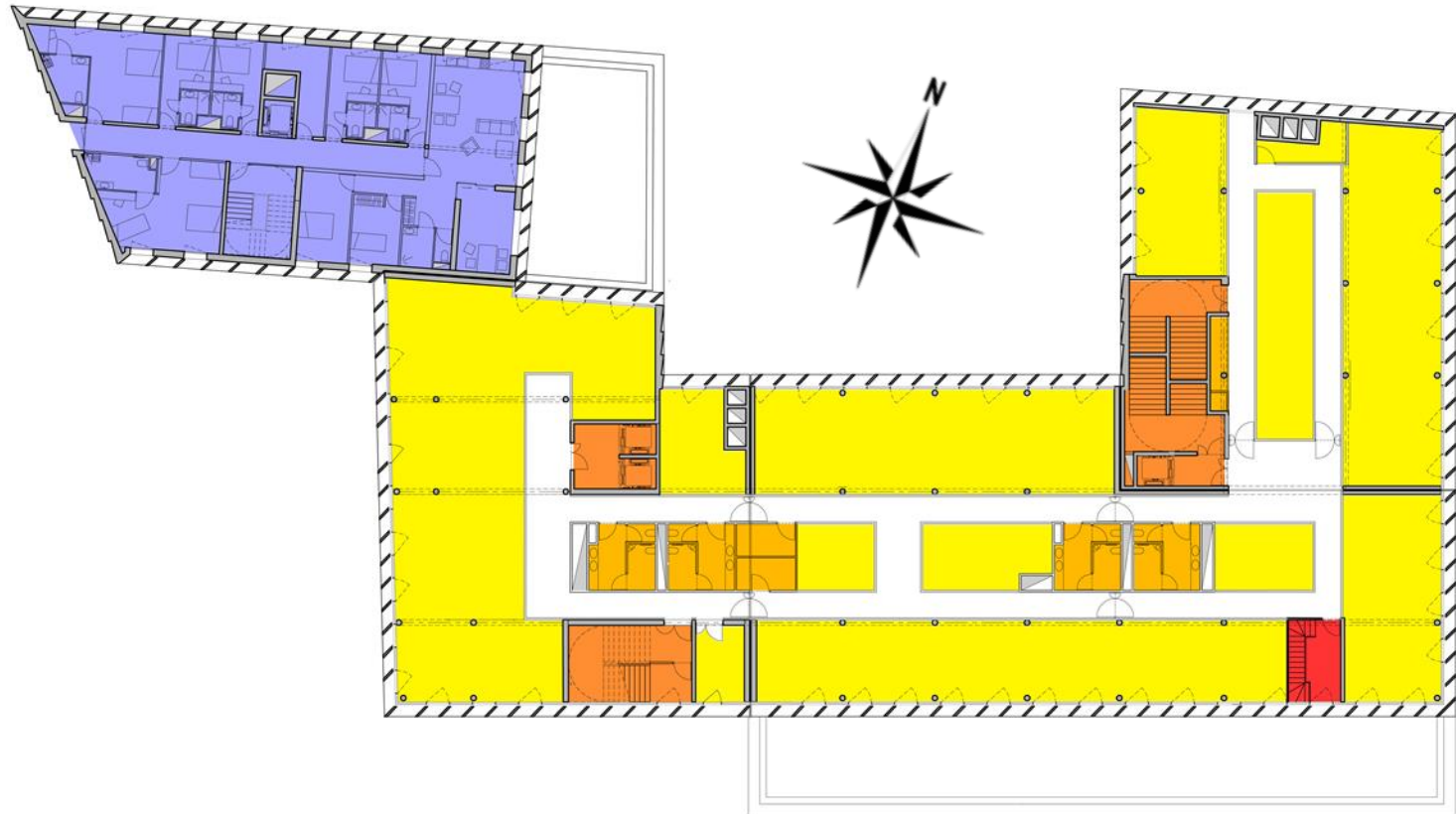
Plan de niveaux – Niveau courant



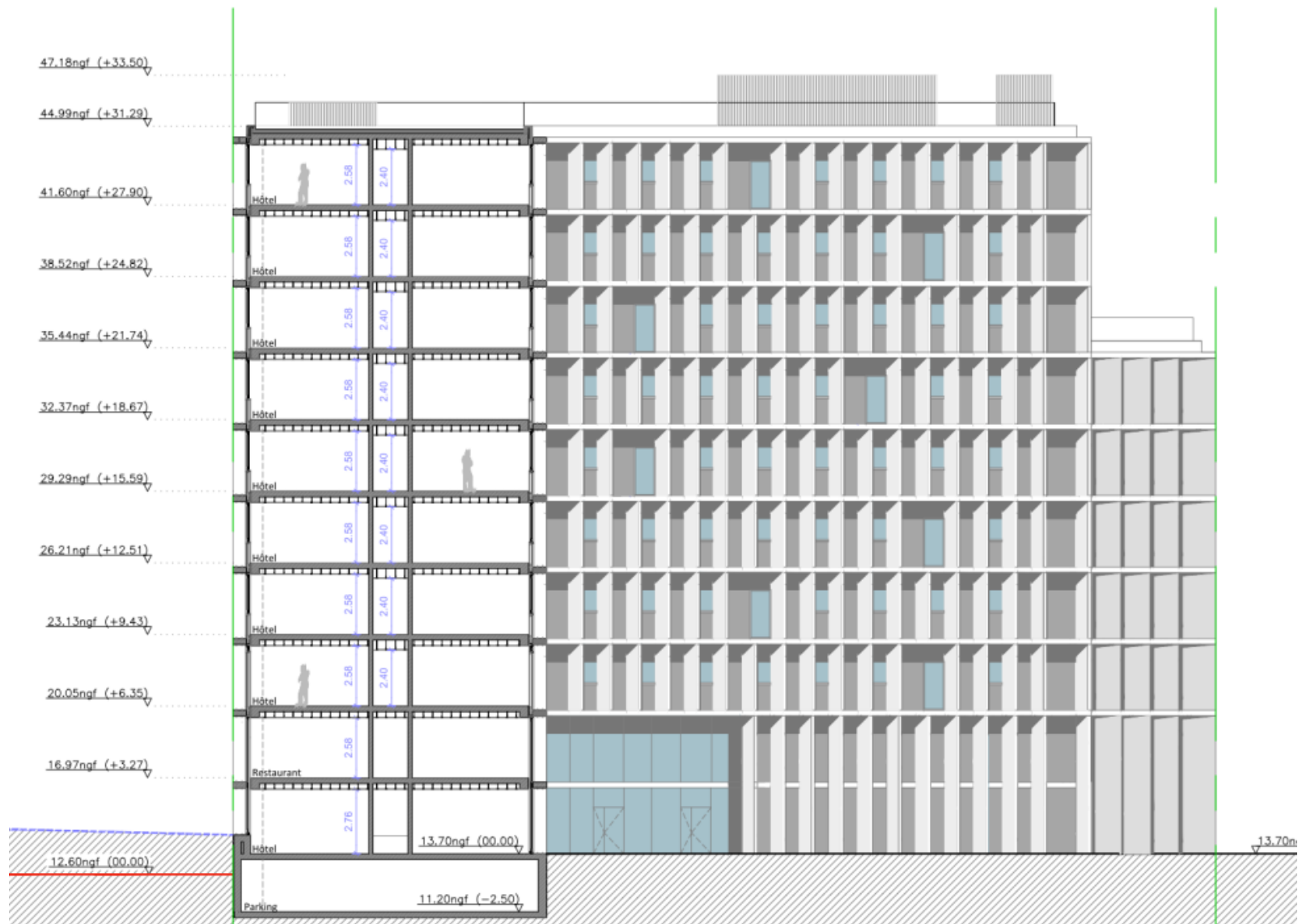
Plan de niveaux – Niveau R 6



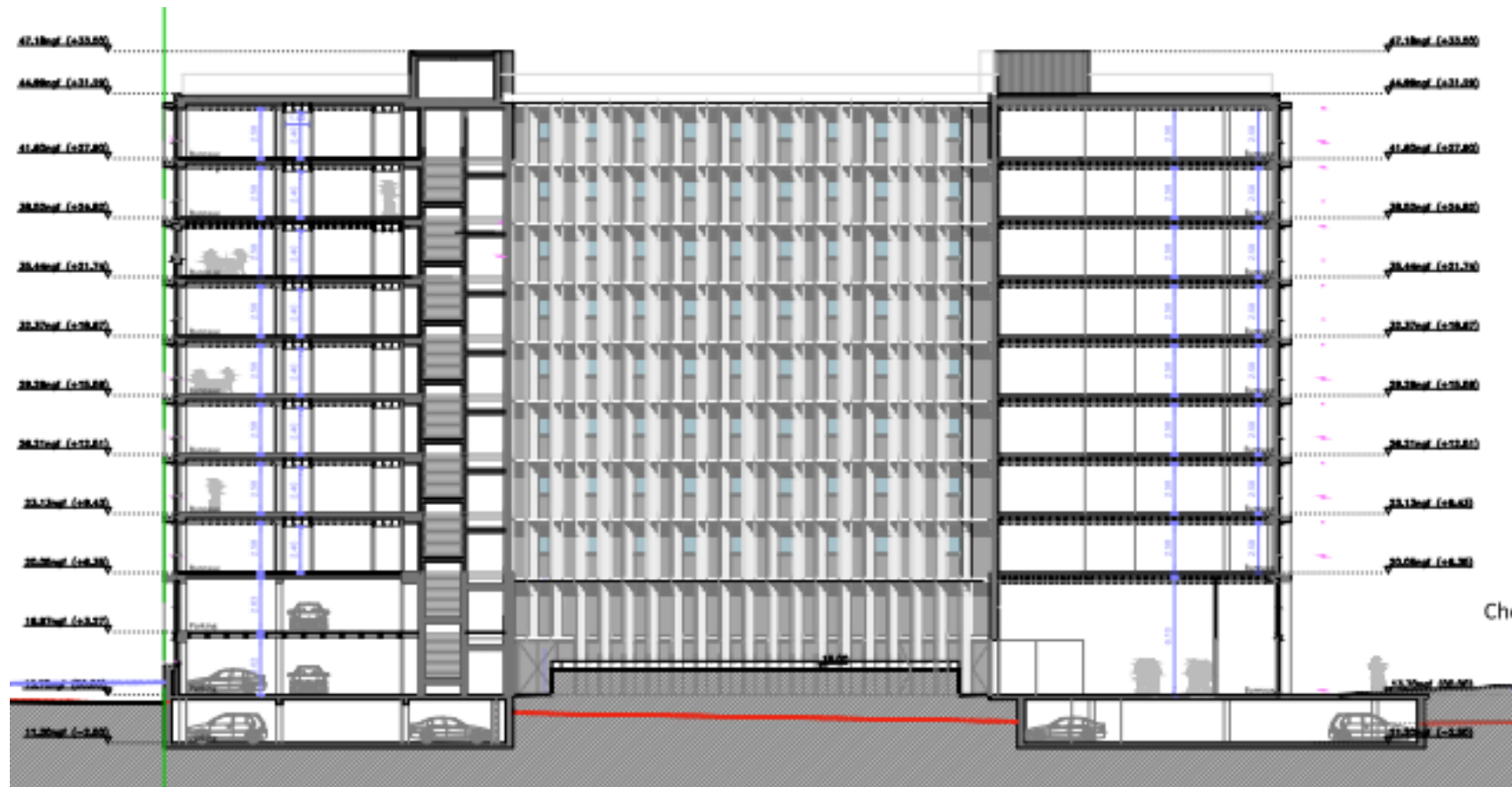
Plan de niveaux – Niveau R 8



Coupes



Coupes



Fiche d'identité

Typologie	<ul style="list-style-type: none"> R+8: bureaux en étage 	Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*	<ul style="list-style-type: none"> Cepmax : 132 kWh/m² Niveau RT 2012 atteint Cep : 78 kWh/m² soit -41%
Surface	<ul style="list-style-type: none"> 10 962 m² SP 	Production locale d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> Sans objet Taux d EnR global avec auxiliaires : 60 %
Climat	<ul style="list-style-type: none"> Altitude : 10 m NGF Zone climatique : H3 Ed 	Planning travaux	<ul style="list-style-type: none"> Terrassement : juillet 2014 Début : septembre – 2014 Fin : Mars 2016
Classement bruit	<ul style="list-style-type: none"> BR 3 Catégorie locaux CE2 	Coûts	<ul style="list-style-type: none"> 1400 €/m²
Bbio	<ul style="list-style-type: none"> 124 soit Bbiomax – 26% 		

*Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité

Gestion de projet

Social & Economie

Territoire &
Site

Matériaux

Energie

Eau

Confort &
Santé

Territoire et site

Etude du potentiel biodiversité à l'échelle du macro lot (préconisation sur les espèces végétales)

Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur

Etude acoustique : écran acoustique entre 2 lots notamment pour protéger de la passerelle

Transport : métro / tram à venir, véhicule électrique, station vélo

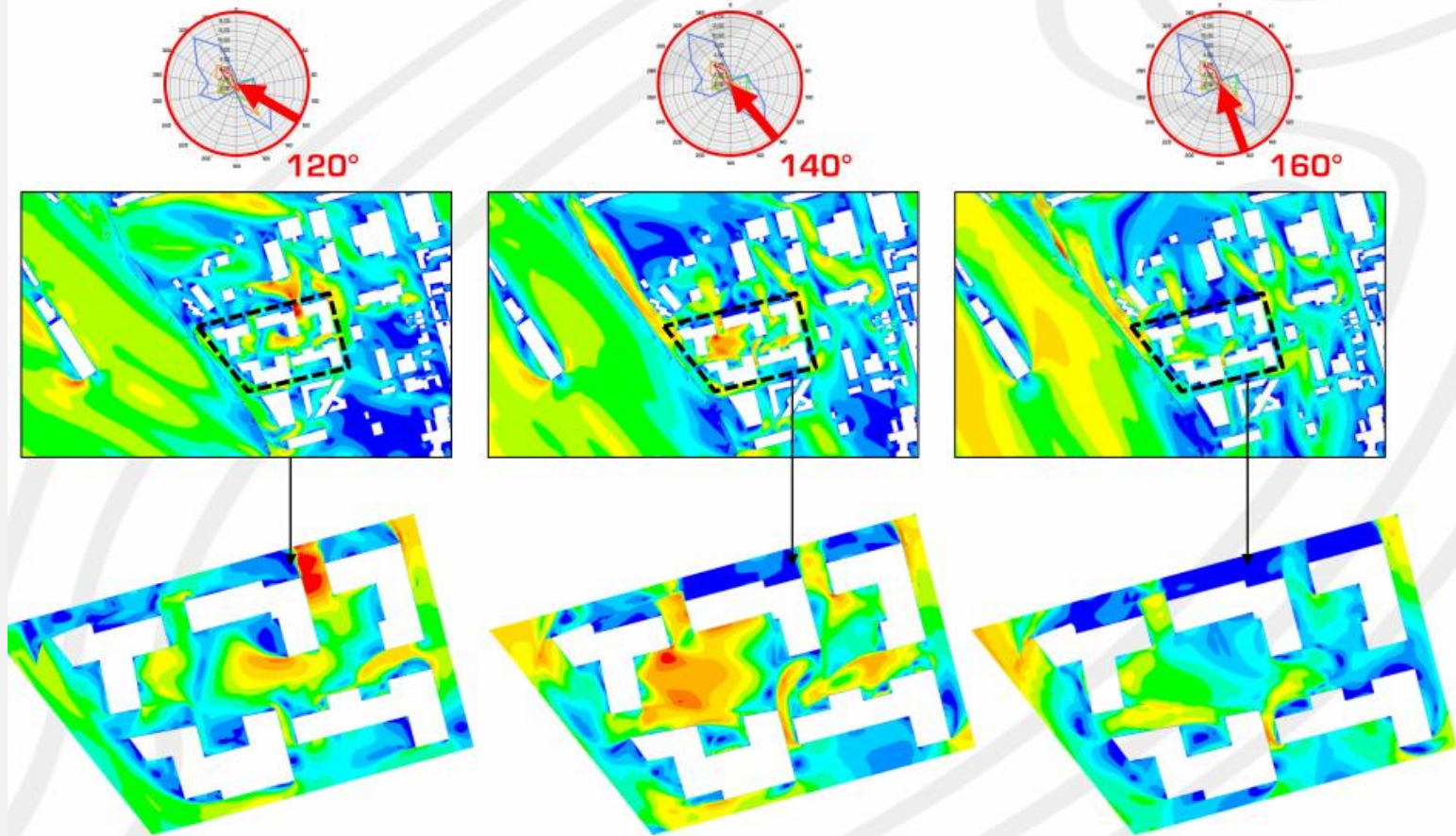
Friche industrielle → mixité du programme bureau, restaurant

Dépollution de sol sur un site avec un passé lourd : Ancienne usine à gaz
→ Test de dépollution douce

Territoire et site

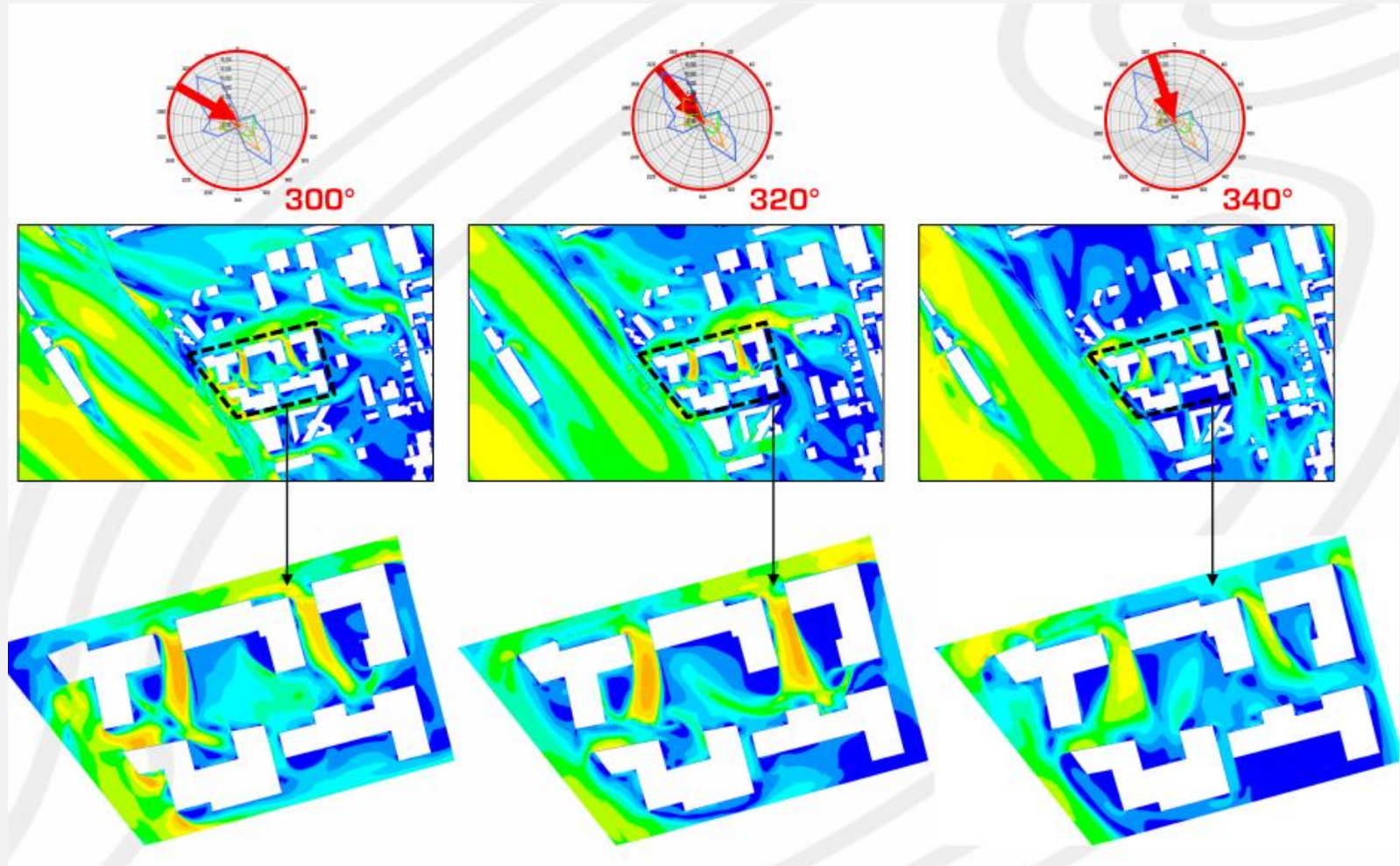
Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur – **Vent du Sud Est**

4.1 Cartographies de vitesse relatives locales de vent



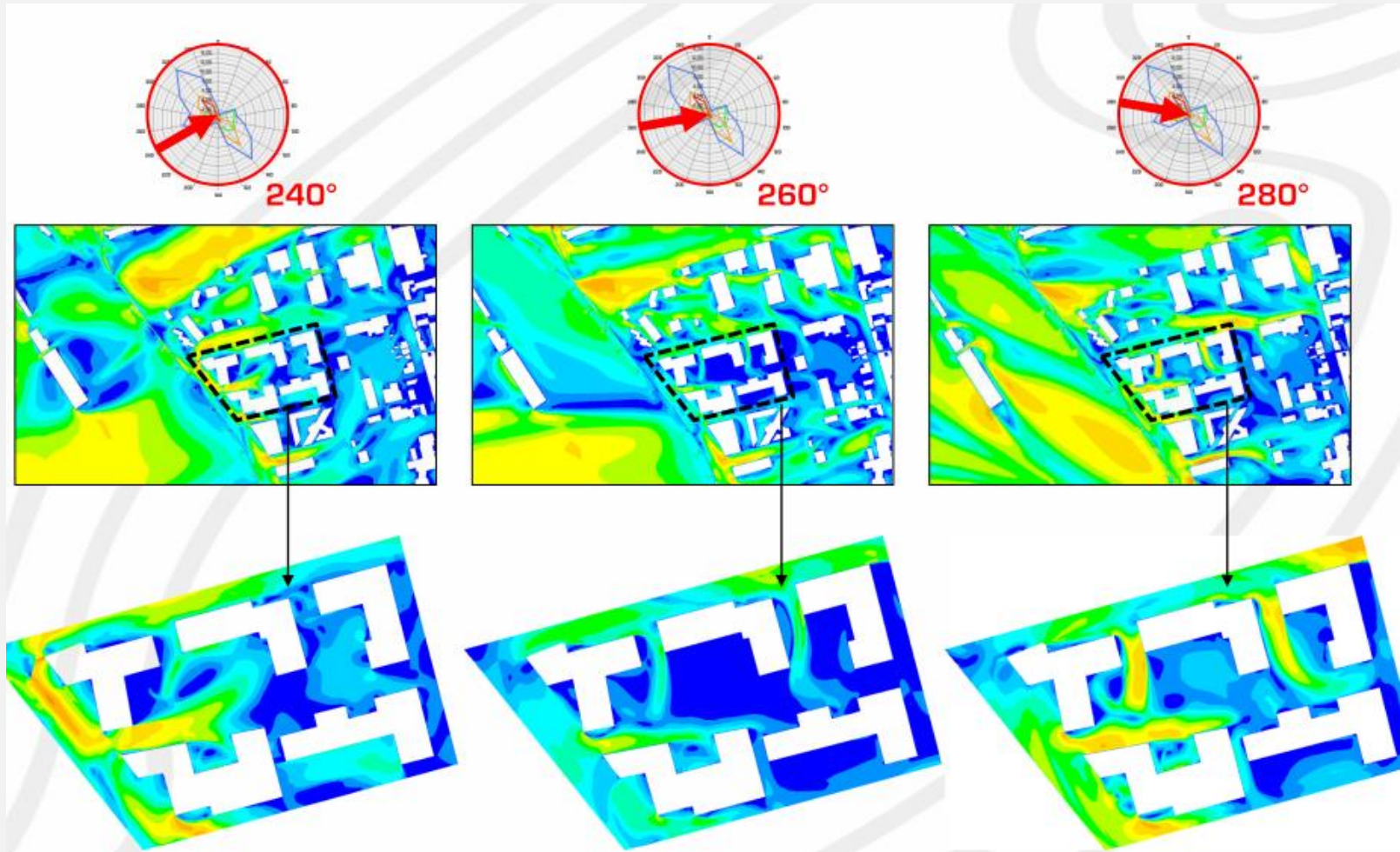
Territoire et site

Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur – **Mistral**



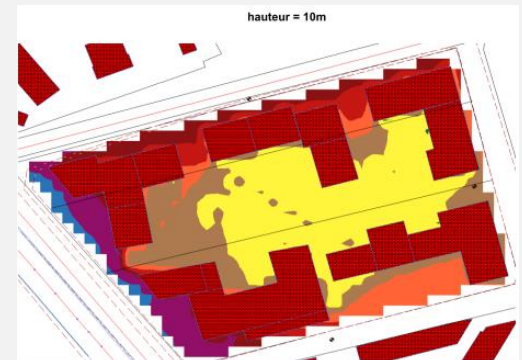
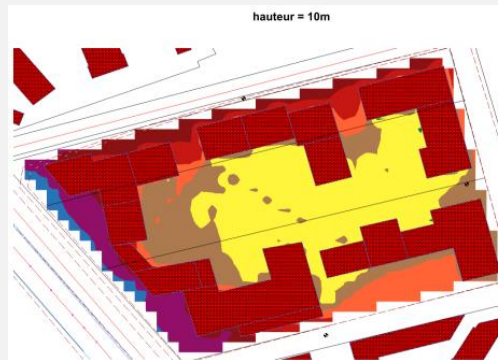
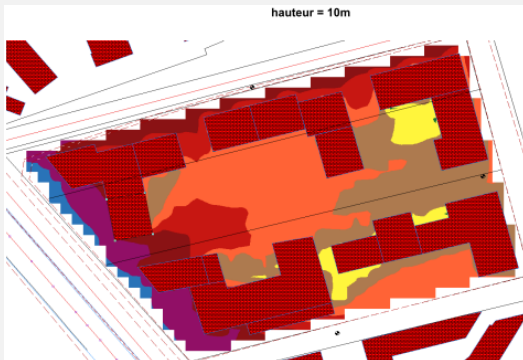
Territoire et site

Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur – Brise de mer



Territoire et site

Etude acoustique : écran acoustique entre 2 lots notamment pour protéger de la passerelle



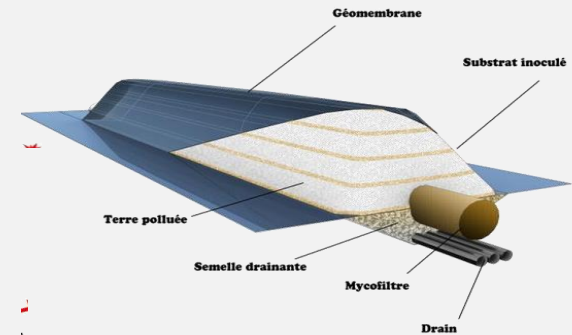
Territoire et site

Dépollution de sol sur un site avec un passé lourd : Ancienne usine à gaz
 → Test de dépollution douce

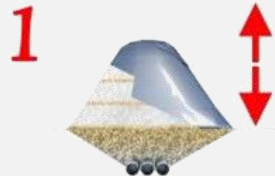
Start'up POLYPOP : Myco-rémédiation

- ☐ Phase 1 : Test en laboratoire pour valider l'efficacité du traitement et le choix des souches (en cours)
- ☐ Phase 2 : Test sur site pour valider la mise en œuvre et l'efficacité du traitement dans des conditions extérieures
- ☐ Phase 3 : mise en œuvre du procédé si les résultats précédents sont concluants
- ☐ Principe/process :

Dépollution douce innovante et écologique

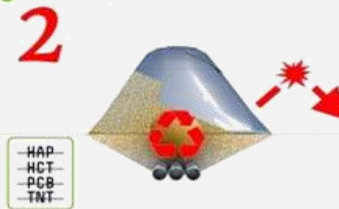


Adaptation



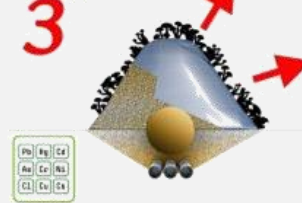
Mise en forme de la biopile
 (mélange des souches et terres polluées)

Dégradation



Traitement des hydrocarbures

Extraction



Traitement des métaux lourds
 (après 'cueillette', les champignons doivent être séchés, travaux en cours avec Lafarge pour le traitement et le ré-emploi des cendres)

Matériaux

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Murs extérieurs	3,15	0,32	Ecocem + isolant biosourcé
Toiture Terrasse	3,59	0,28	Dalles béton Ecocem (50x50x5) + Panneaux de polyuréthane parement kraft (ép. 90mm) + couche de gravillons roulés 50mm
Planchers bas	3,89	0,26	Ecocem + panneaux de laine de roche double densité rigides
Menuiseries extérieures	0,63	1,6	Aluminium (facteur solaire : 0,42)
Revêtement de sol	-	-	Linoléum
Finition	-	-	Peinture ecolabellisée

* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

Matériaux

➤ **Qualité de l'air intérieur** : Les matériaux émettent des vapeurs Composés Organiques Volatils, notre motivation est de minimiser les risques sanitaires pour les individus (sous-traitant et occupant)

- Peintures et colles : Ecolabélisés et COV A+



➤ **Energie grise** : Quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau

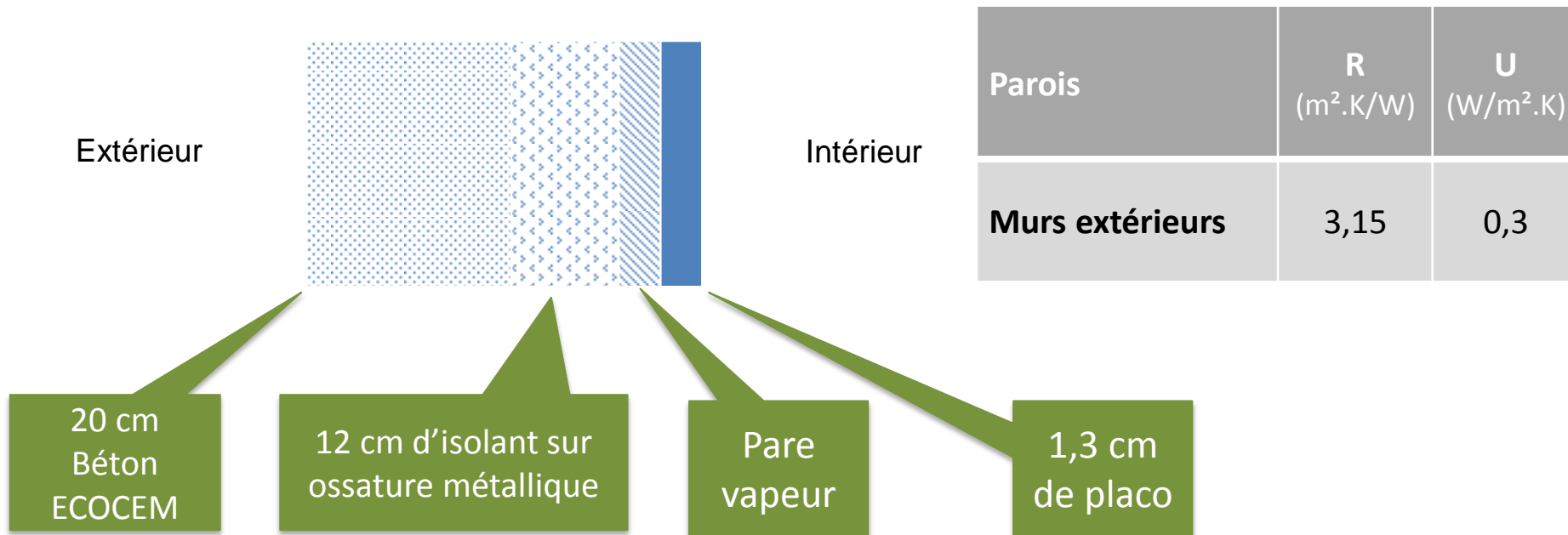
- Béton ECOCEM : issus de la fonte des haut-fourneaux d'ArcelorMittal de Fos sur Mer



Matériaux

➤ Bio-sourcés et Eco matériaux : Façades

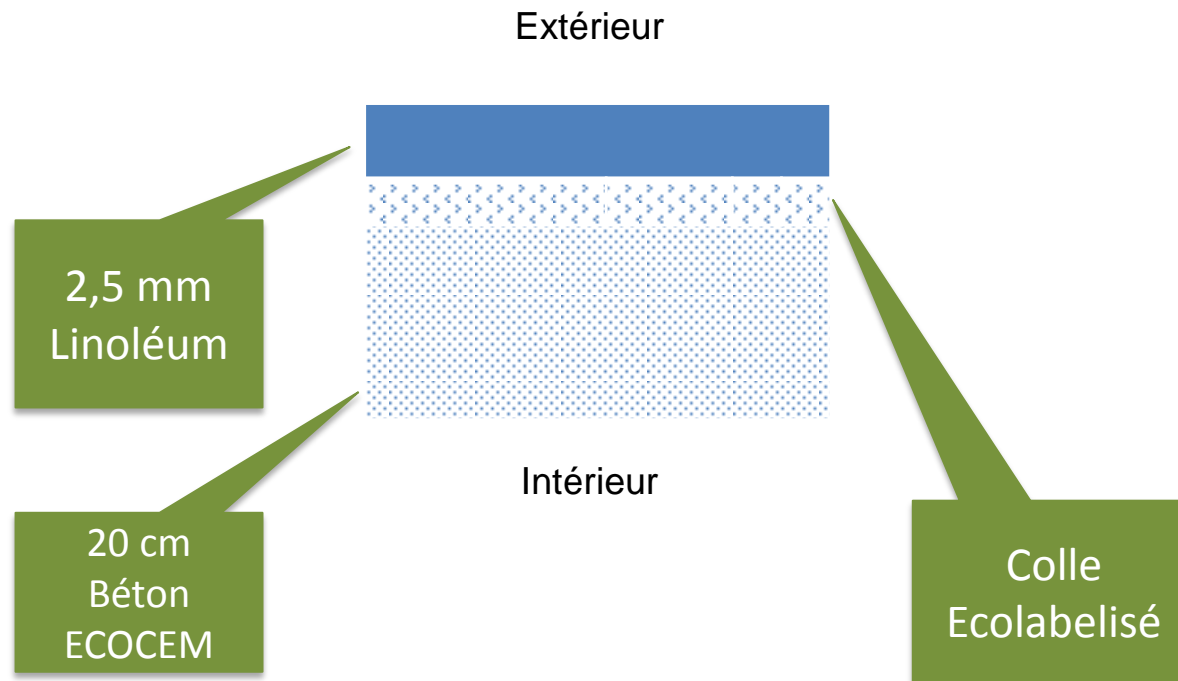
- Isolation: Laine de bois (STEICO Flex, ISONAT+ 55 FLEX), coton recyclé (Métisse MT+)
- Gros œuvre : béton Ecocem bas carbone



Matériaux

➤ Bio-sourcés et Eco matériaux : Planchers intérieurs

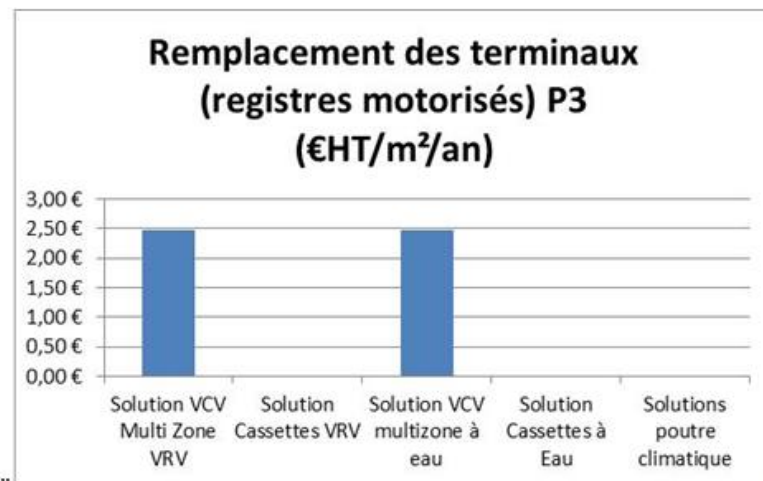
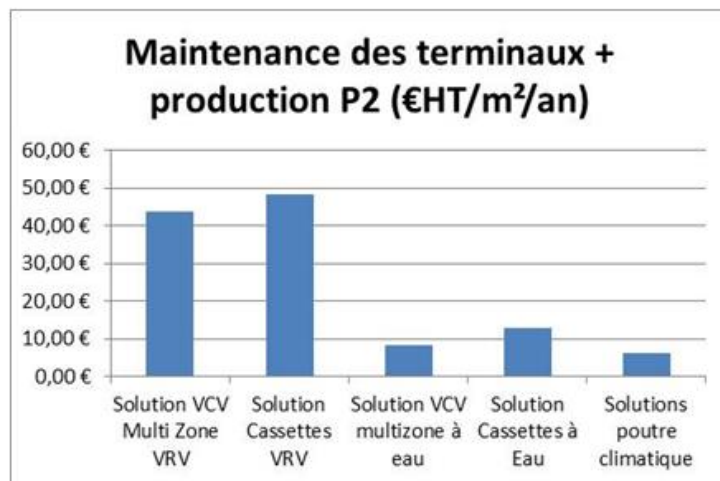
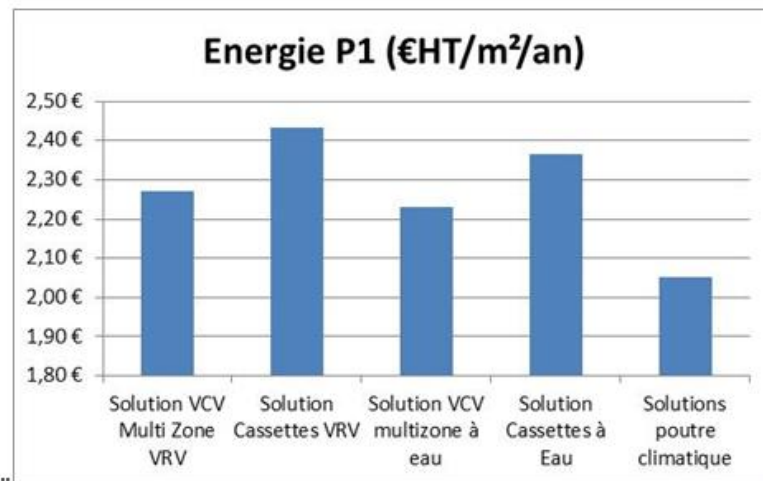
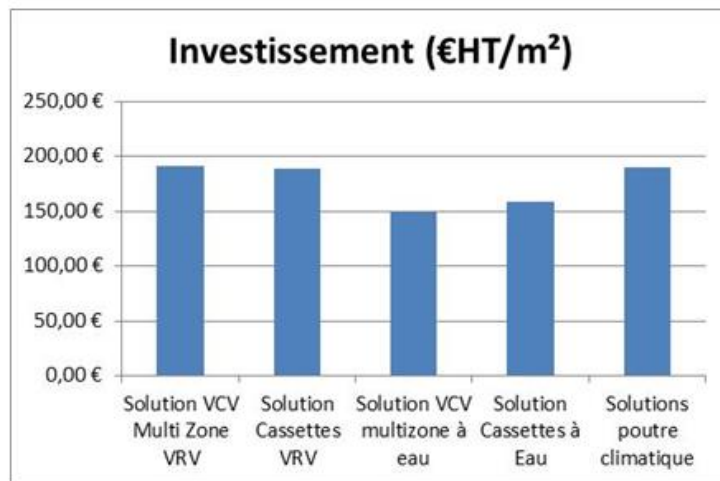
- Revêtement de sol : linoléum (Marmoléum, Linosom)



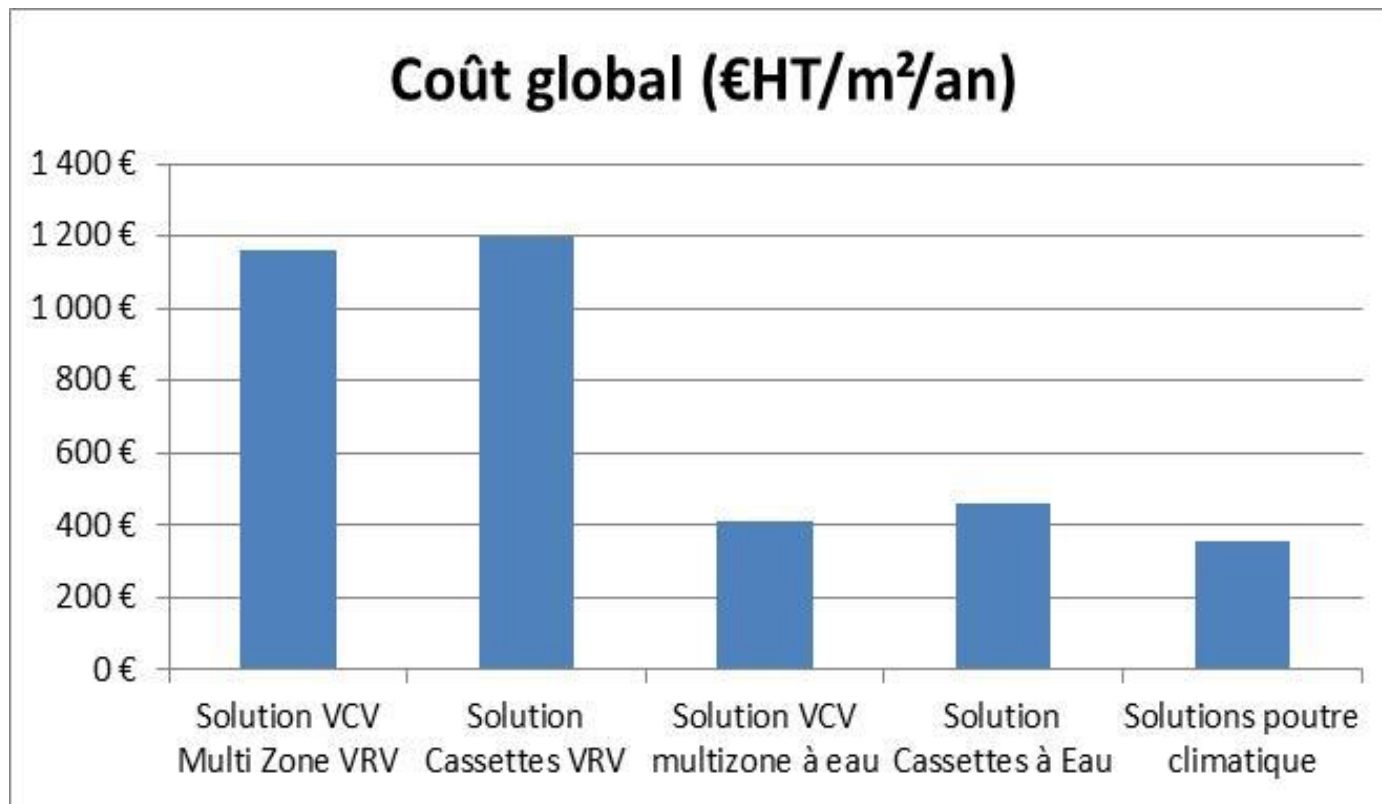
Energie

Equipements (par bât)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • PAC eau/eau sur boucle d'eau tempérée COP nominal minimum de 4,5 • Boucle d'eau tempérée reliée à un captage sur eau de mer (projet EDF OS) • possibilité de solidarité énergétique entre l'hôtel et les bureaux en demi-saison • Emetteurs de type ventilo-convecteurs basse consommation 	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • Nature du système pompe à chaleur eau eau sur boucle d'eau EERpivot=4 • rafraîchissement des locaux techniques sous-répartiteurs et des salles de réunions en hiver par bascule du réseau sur l'évaporateur de la pompe à chaleur (récupération d'énergie) 	Refroidissement
<ul style="list-style-type: none"> • Nature du système : système double flux avec récupérateur rotatif à rendement 85% • Consommation électrique des moteurs 0,35 W/(m3/h). • rafraîchisseurs adiabatiques sur toutes les CTA 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'ECS dans les sanitaires 	ECS et appoint éventuel
Puissance installée 6 W/m ² – <i>fluorescent dans les bureaux</i> 4 W/m ² – <i>dans les circulations</i>	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> • Comptage électrique: sous-comptages éclairage par tableau, force par tableau, CTA, production d'énergie • Comptage volumétrique : eau général, eau arrosage • Comptage d'énergie: 2 compteurs par niveaux (exigence RT 2012 500m² maximum), comptage par réseau 	Comptages
<ul style="list-style-type: none"> • aucune 	Production d'électricité

Energie: comparaison de solutions en coût global



Energie: comparaison de solutions en coût global

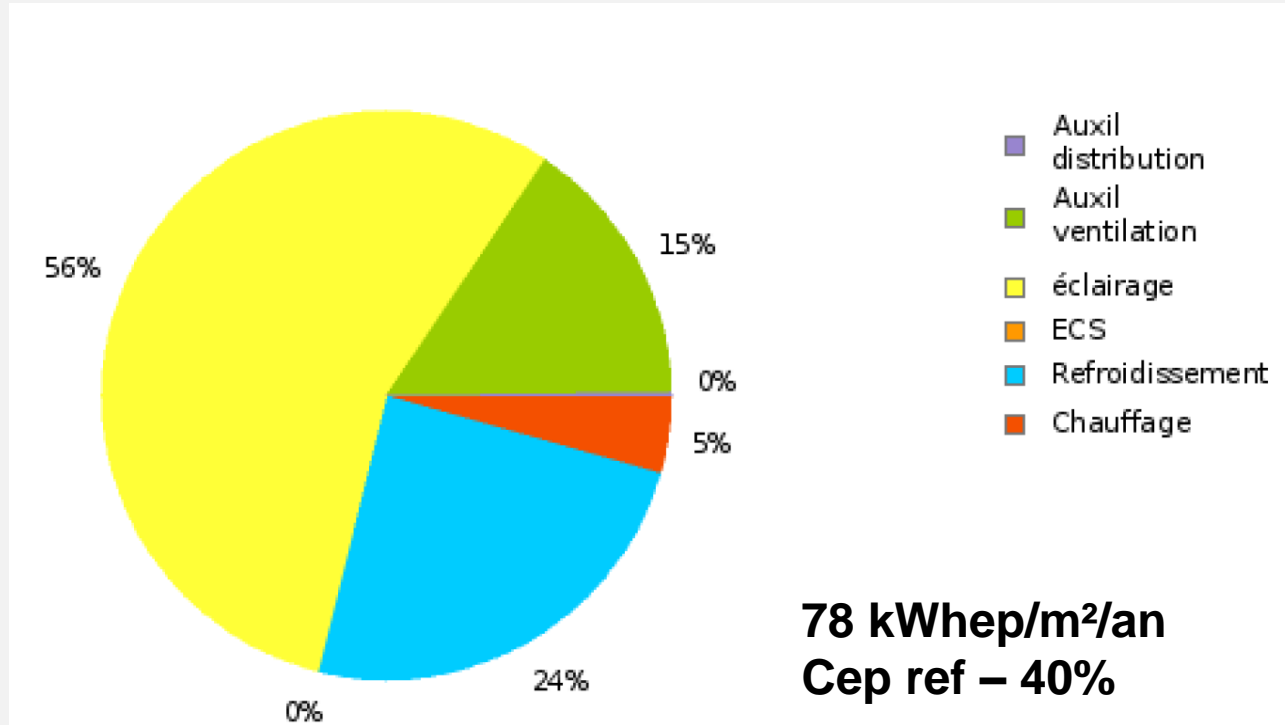


Meilleure solution en coût global: la poutre climatique

**Meilleur compromis coût global / coût d'investissement :
le ventilo-convecteur multizone (2, 3, 4 bureaux)**

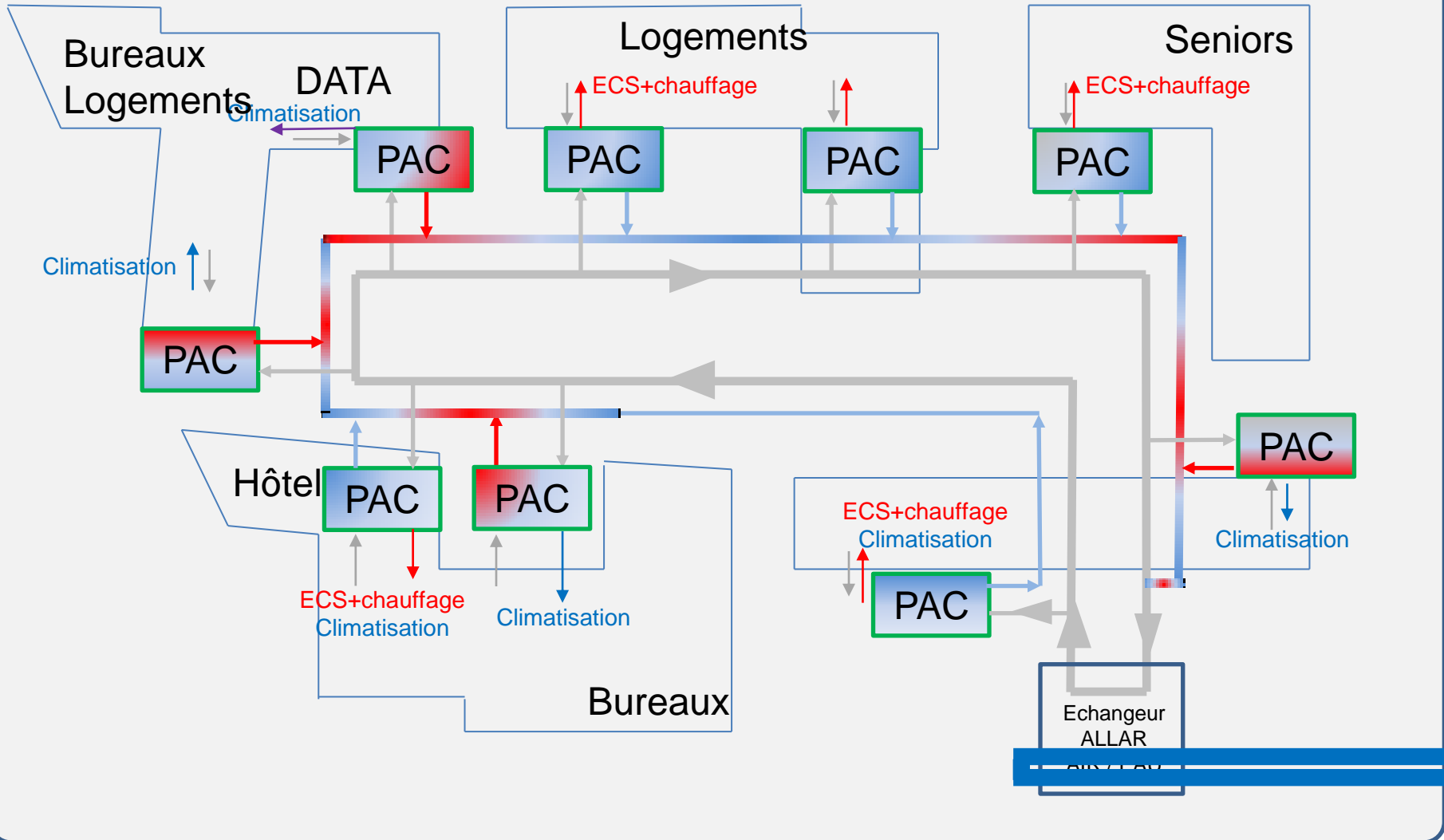
Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh_{ep}/m² shon.an

Référence: calcul RT2012 PC



Energie

Solidarité énergétique à l'échelle du macro-lot : boucle à eau tempérée



Equipements économes + réducteur de pression

Eau chaude uniquement pour les douches

Production instantanée pour les douches

Espèces végétales méditerranéennes

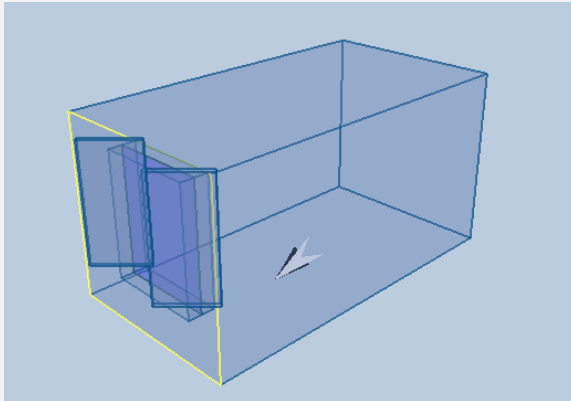
Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> •Châssis aluminium - Nature du vitrage: double vitrage avec faible émissivité en face 2 - Déperdition énergétique $U_w=1,6W/m^2/K$ - Facteur solaire $S_w = 42\%$ •Nature des fermetures : ouvrants pour le nettoyage et non pour le confort thermique

Orientation des baies	Surface (m ²)	Répartition (%)
Sud	799	31%
Est	555	21%
Ouest	573	22%
Nord	687	26%

Confort et santé : confort VISUEL

Calcul FLJ



La conception de façade favorise le confort d'été par rapport à l'éclairage naturel

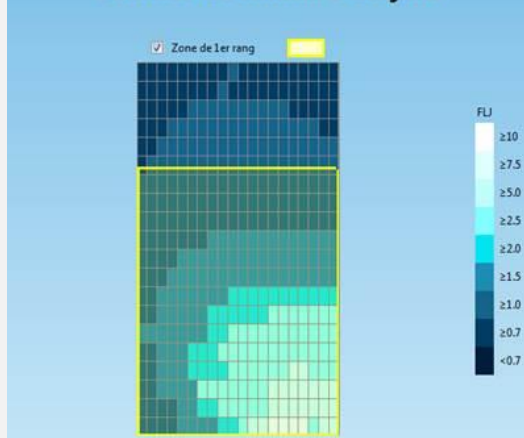
Zone de premier rang

FLJ \geq 0.7% sur 100% de la zone premier rang

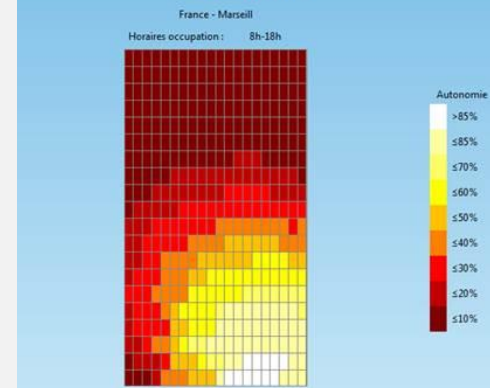
FLJ \geq 1.0% sur 100% de la zone premier rang

FLJ \geq 1.2% sur 89.3% de la zone premier rang

Facteur de lumière du jour

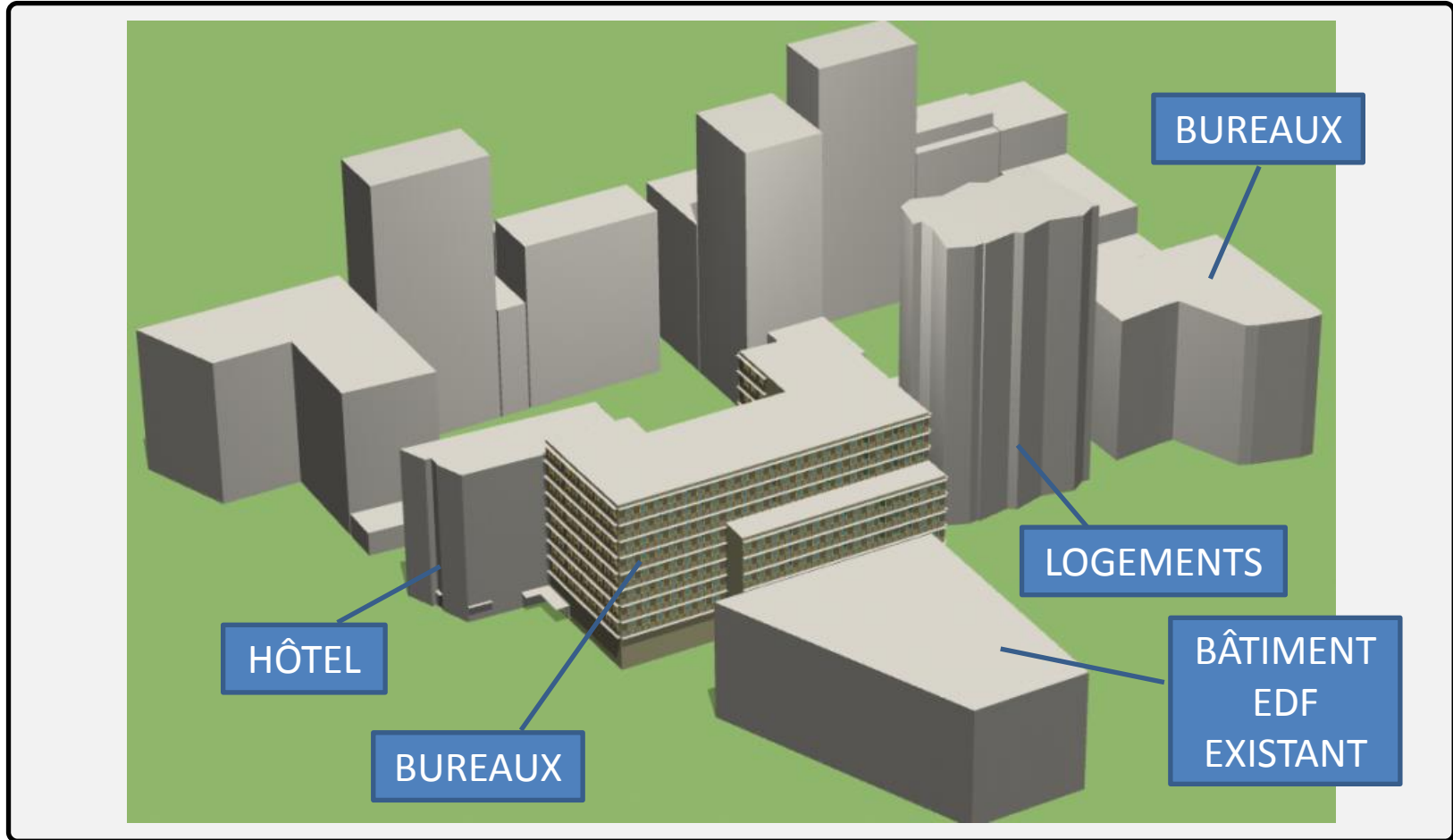


Autonomie



Excepté pour le niveau cap bdm et bronze

Confort et santé : confort estival - STD



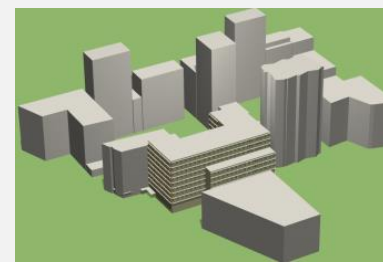
Excepté pour le niveau cap bdm et bronze

Confort et santé : confort estival – STD

Pré-requis seuil de 120 heures

Seuil des 120 heures non dépassés aux conditions suivantes:

- Vitrage facteur solaire 42%
- Débit 25 m³/h par trame
- Bureautique arrêtée la nuit
- Ventilation nocturne l'été
- Rafrâchissement adiabatique

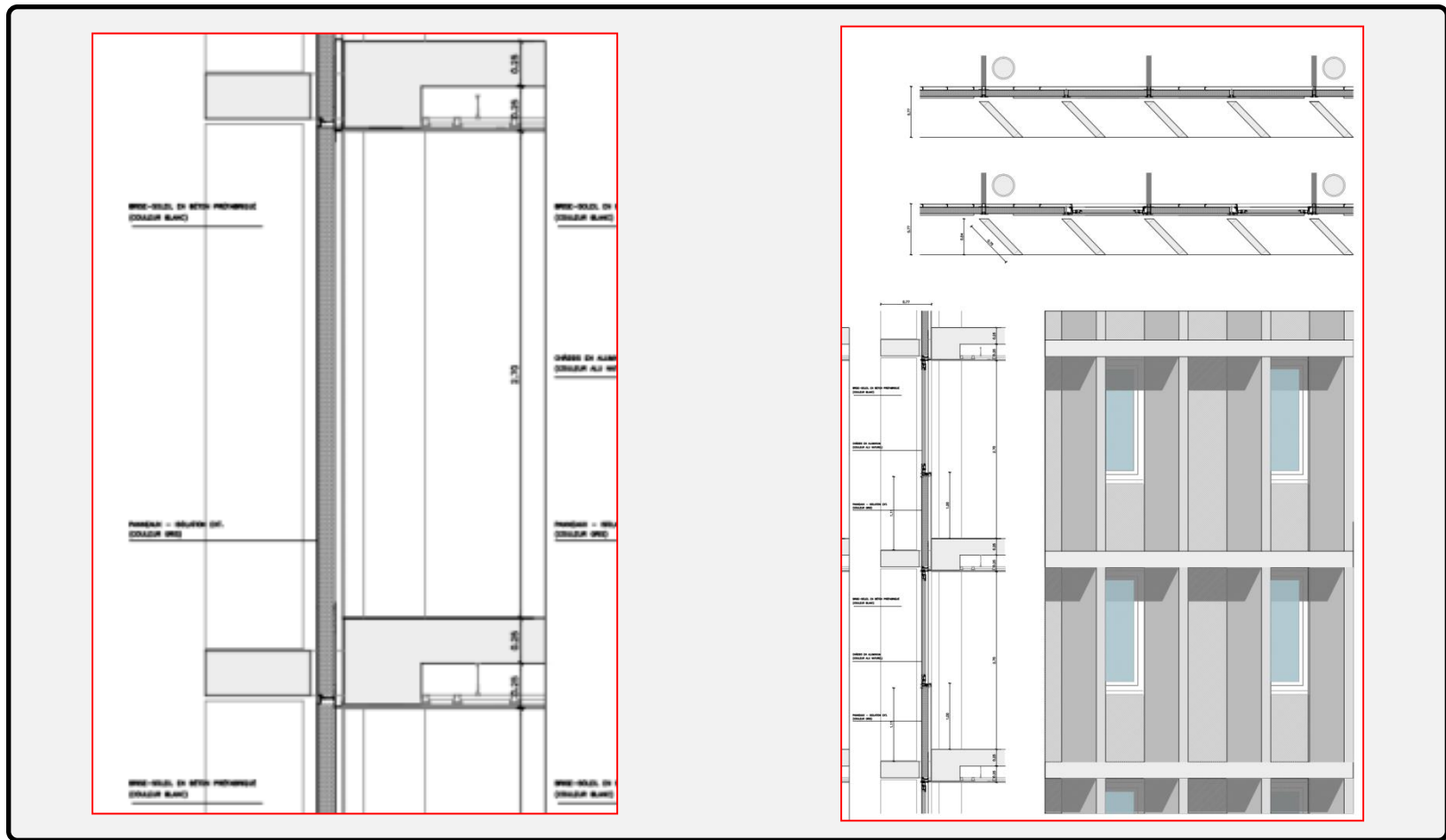


Insérer un graphe

	Nombre d'heures de dépassement de 28°C	Nombre d'heures de dépassement de 28°C					
		,5 vol/h	0,5vol/h nocturne	0,5vol/h nocturne adiabatique	1vol/h nocturne	1vol/h nocturne adiabatique	0,75vol/h nocturne adiabatique
Zones		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1 Bureaux Sud		405	209	202	147	0	0
2 Bureaux Sud-Ouest		441	298	313	238	21	87
3 Bureaux Ouest		466	291	309	227	22	75
4 Bureaux Est patio		372	143	176	43	0	0

Excepté pour le niveau cap bdm et bronze

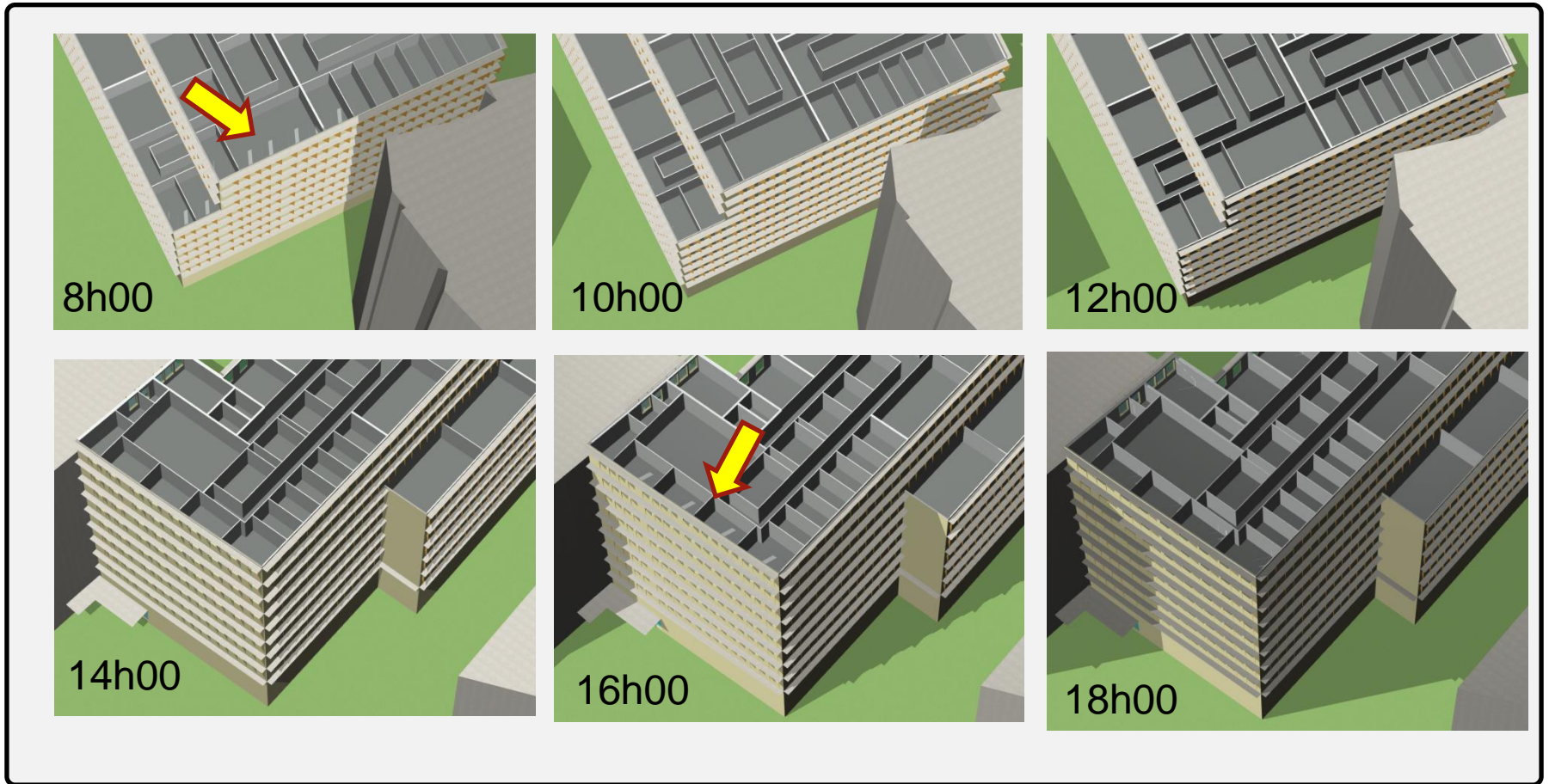
Confort et santé : confort estival - STD



Excepté pour le niveau cap bdm et bronze

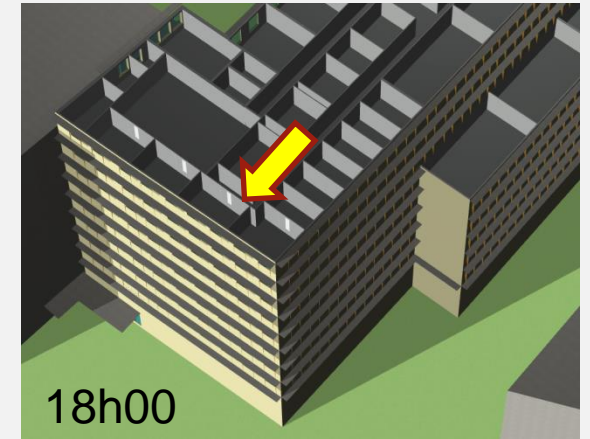
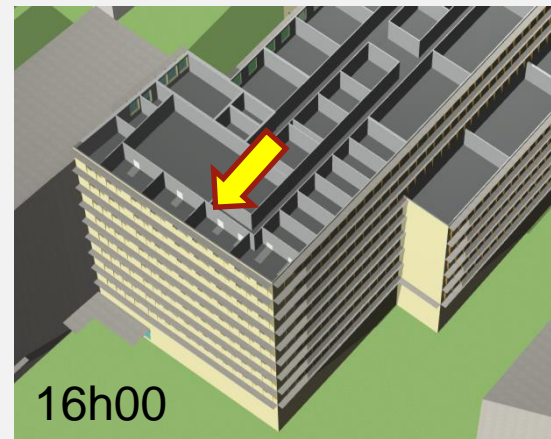
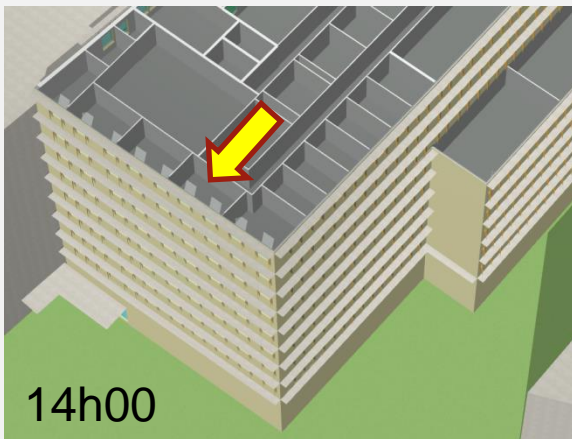
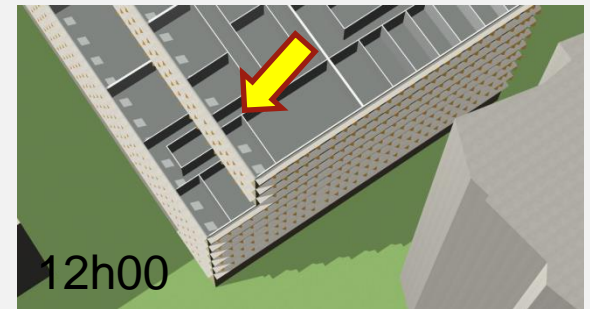
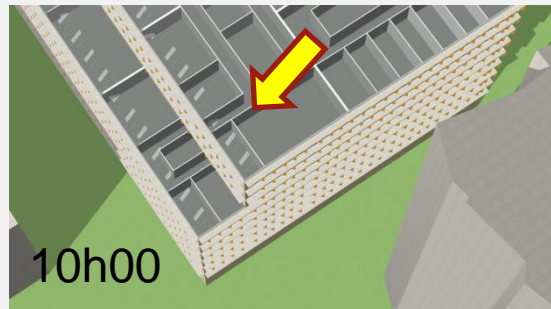
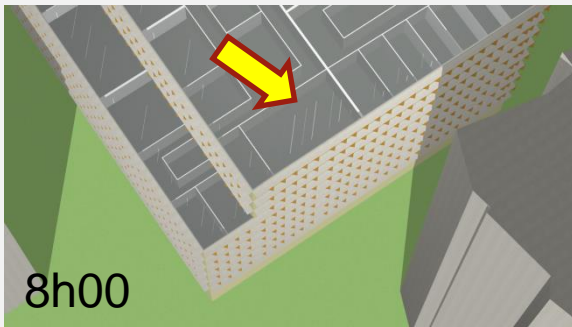
Confort et santé : confort estival – STD

Ombres ETE



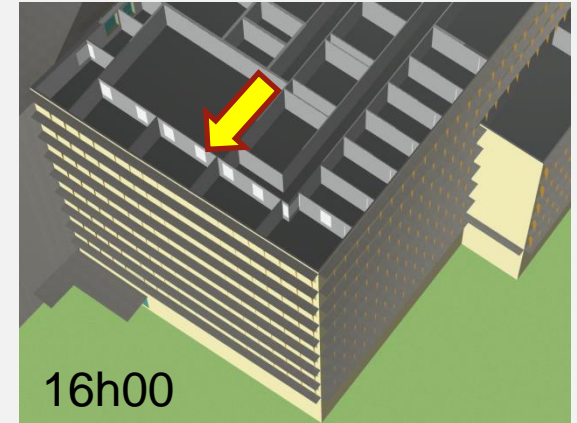
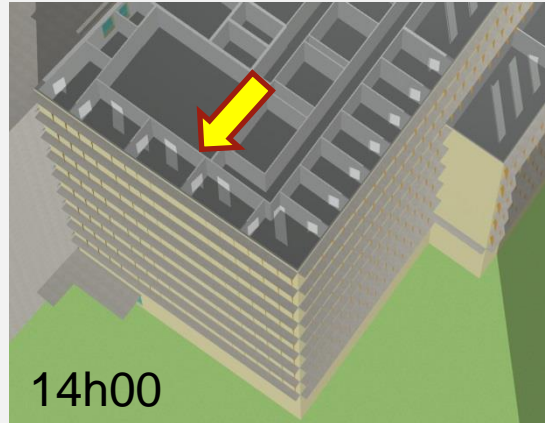
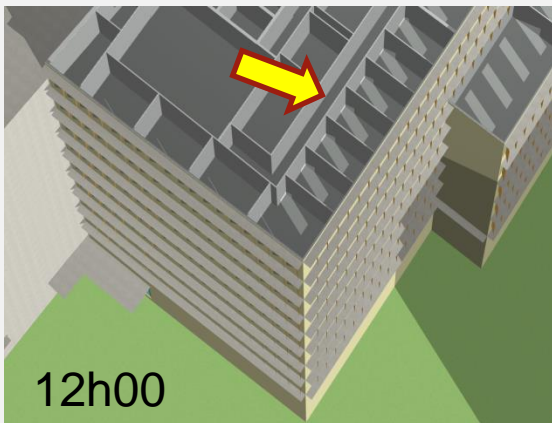
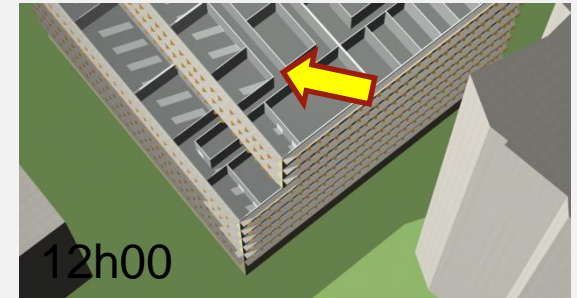
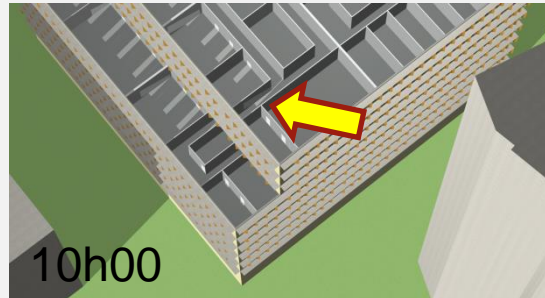
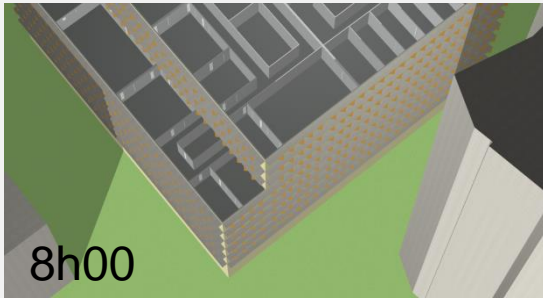
Confort et santé : confort estival – STD

Ombres DEMI-SAISON



Confort et santé : confort estival – STD

Ombres HIVER



Gestion de projet

Démarche volontaire du groupe inspirée de la R&D interne matérialisée par
'Phosphore' et le label Ecocité obtenu par Euromed

Volonté forte en matière d'innovation et de développement durable

Charte chantier propre (nuisances minimisées, rejets maîtrisés, déchets recyclés)

Bilan énergétique, diagnostic environnemental, mise à jour sur les matériaux,
Entretien et maintenance pensés en phase amont du projet

Social et économie

Mixité de la programmation (restaurant, crèche, ...)

Réflexion de la vie sociale à l'échelle du macrolot

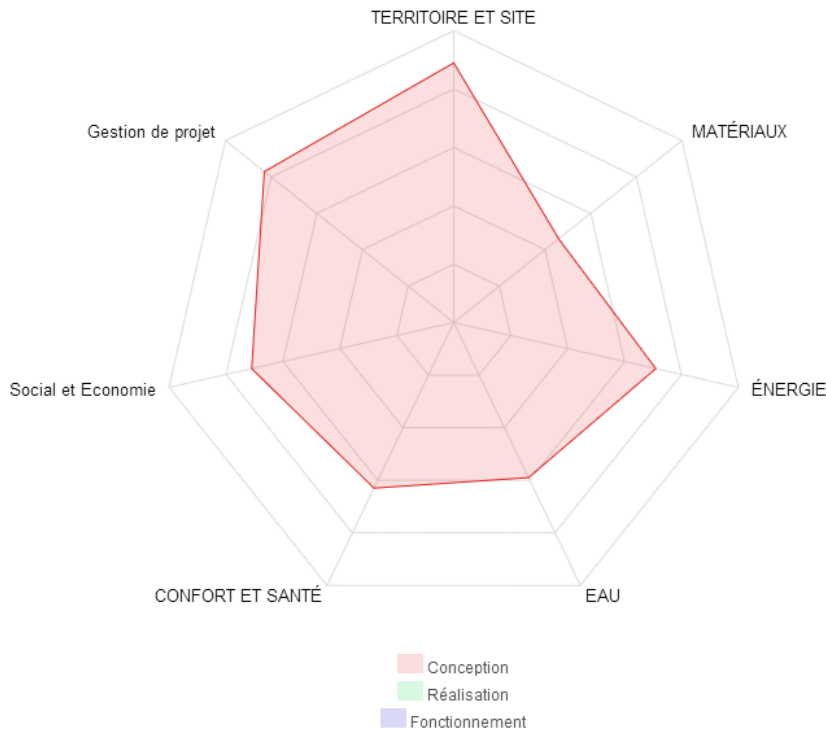
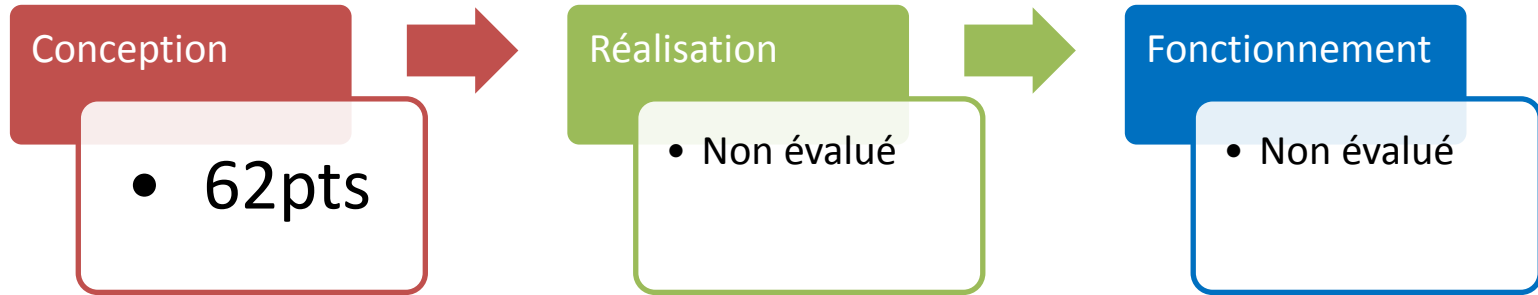
Services aux personnes (conciergerie)

Reproductibilité (easy-tech)

Consultation des parties prenantes

Livret occupant (maintenance et gestes éco-responsables)

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Référentiel

- TERRITOIRE ET SITE - 11.23/12.6 (89%)
- MATÉRIAUX - 5.88/12.6 (46%)
- ÉNERGIE - 9.04/12.6 (71%)
- EAU - 7.47/12.6 (59%)
- CONFORT ET SANTÉ - 8.03/12.6 (63%)
- Social et Economie - 9.6/13.5 (71%)
- Gestion de projet - 11.31/13.5 (83%)

Bonnes réponses



Territoire et site

- Réhabilitation d'un quartier en friche, analyse du site, aménagements ultérieurs, dépollution douce



Matériaux

- Coton recyclé, peintures éco-labellisées, Béton bas carbone, Linoléum



Energie

- Boucle à eau tempérée, Cep-40%



Eau

- Sans Objet



Confort et santé

- COV, études FLJ, STD



Social et économie

- Mixité de la programmation



Gestion de Projet

- Label Ecocité, Phosphore

Points à valider par le jury *(maxi 3 questions simples)*



Territoire et site

- Dépollution : Polypop (champignons dépolluants)



Matériaux

- Sans Objet



Energie

- Sans Objet



Eau

- Solidarité énergétique : Boucle à eau tempérée



Confort et santé

- Sans Objet



Social et économie

- Sans Objet



Gestion de Projet

- Label Ecocité, Laboratoire PHOSPHORE