



# PERMIS DE CONSTRUIRE

## Opération « TREED IT »

### Lot V1

Cité Descartes\_ZAC de la Haute Maison\_Champs-sur-Marne

## PEPA 08.01 – Notice BEPOS

### PERMIS DE CONSTRUIRE

ADIM Paris Île de France / Vinci Construction France\_Maître d'ouvrage\_61 Avenue Jules Quentin\_92000 NANTERRE  
ISABELLE MENU LUC SAISON\_Maître d'œuvre\_73 Boulevard montebello\_59000 LILLE\_T. +33 (0)3 20 36 56 69  
ART'UR Architectes\_Maître d'oeuvre associé\_31 rue Saint Didier\_75116 PARIS\_T. 01 47 27 53 90  
BERIM Ingénierie\_Bureau d'études techniques\_149 Avenue Jean Lolive\_93500 PANTIN\_T. 01 41 83 36 36  
SLAP\_Paysagiste\_48 rue Parmentier\_59370 MONS-EN-BAROEUL\_T. 03 62 52 83 91  
AGI2D\_Bureau d'études HQE\_149 Avenue Jean Lolive\_93695 PANTIN\_T. 01 41 83 37 17  
VERITAS Construction\_Bureau de contrôle\_38 Avenue Lingenfeld\_77100 TORCY BEFSIA\_Bureau  
d'études SSI\_25 rue du Maréchal Foch\_78000 VERSAILLES\_T. 01 39 50 57 83

DEPARTEMENT DE SEINE-ET-MARNE

# VILLE DE CHAMPS-SUR-MARNE

**TREED IT - LOT V1 – CITE DESCARTES**

**P.C**

**PERMIS DE CONSTRUIRE**

**PEPA 08 - NOTICE BEPOS**

**MAITRISE D'OUVRAGE**

**ADIM**

**PARIS ILE DE FRANCE  
61 AVENUE JULES QUENTIN  
92000 NANTERRE  
☎ 06 46 35 70 53**

**MAITRISE D'ŒUVRE**

**ARCHITECTE**

**SAISON MENU**

**39, AVENUE JEAN LEBAS  
59100 ROUBAIX**

☎ 03 20 36 56 69  
📄 03 20 11 14 49

**BUREAU D'ETUDES**

**BERIM**

**149, AVENUE JEAN LOLIVE  
93695 PANTIN CEDEX**

☎ 01.41.83.36.36  
📄 01.41.71.06.33

**DECEMBRE 2017**

## SOMMAIRE

**PAGES**

<b>1</b>	<b>RAPPEL DU PRINCIPE ET DE L'OBJECTIF .....</b>	<b>1</b>
1.1	LE LABEL BEPOS EFFINERGIE « BATIMENT » .....	1
1.2	LE BEPOS « A L'ILOT » .....	1
<b>2</b>	<b>PRINCIPES CONSTRUCTIFS .....</b>	<b>2</b>
2.1	LE BATI .....	2
2.2	LES SYSTEMES .....	2
<b>3</b>	<b>SYNTHESE DES RESULTATS .....</b>	<b>4</b>

## 1 RAPPEL DU PRINCIPE ET DE L'OBJECTIF

### 1.1 LE LABEL BEPOS EFFINERGIE « BATIMENT »

Le label BEPOS est défini par l'association Effinergie® pour un bâtiment de la manière suivante :

$$\text{Bilan Eprn} \leq \text{Ecart autorisé}$$

Avec :

$$\text{Bilan Eprn} = \text{Aue} + \text{Consommations issues du calcul RT (Cep)} - \text{Cep Photovoltaïque}$$

Avec :

Aue = Consommations liées aux usages non pris en compte dans la RT et fixées à 70 pour les logements et 100 kWh/m<sup>2</sup>.an pour les bureaux

Avec :

Cep = Cep Chauffage + Cep Rafraichissement + Cep ECS + Cep Ecl + Cep Auxiliaire  
Les Cep de chaque poste sont issus des calculs de consommations exprimés en Energie Finale converti en Energie Primaire en fonction du coefficient de conversion de l'énergie utilisée.

Pour mémoire, le coefficient de conversion de l'électricité est de 2.58, celui du gaz de 1, celui d'un réseau urbain =  $1 - \tau_{d'ENR}$ .

L'« Ecart autorisé » est forfaitaire, en fonction de la situation géographique, de l'altitude, du type de production.

Il inclut une consommation de référence des usages hors RT (Aue) ainsi qu'une production de référence de photovoltaïque variable suivant le nombre de niveaux de la construction.

### 1.2 LE BEPOS « A L'ILOT »

Le BEPOS « à l'ilot » n'est aujourd'hui encadré par aucun label. Nous proposons donc d'appréhender cet objectif par une extrapolation du BEPOS Effinergie défini ci-dessus en synthétisant les résultats obtenus par bâtiment suivant la méthode ci-dessous :

$$\text{Cumul pondéré du Bilan Eprn des bâtiments de l'ilot} \leq \text{Cumul pondéré de l'Ecart autorisé des bâtiments constituant l'ilot}$$

Les résultats de consommations des bâtiments étant ramenés à la surface de chacun, la **pondération** est réalisée au prorata de la surface RT de chaque bâtiment.

Cette méthode permet de globaliser les consommations des bâtiments à l'échelle de l'ilot. Ainsi, l'obtention du niveau « BEPOS Ilot » est possible même lorsqu'un bâtiment pris indépendamment n'est pas BEPOS Effinergie®, la compensation étant assurée par un bâtiment plus vertueux au sein de l'ilot.

## **2 PRINCIPES CONSTRUCTIFS**

### **2.1**

#### **LE BATI**

Afin d'atteindre les objectifs énergétiques et environnementaux relatifs au projet et en partant du principe que la meilleure énergie est celle qui n'est pas consommée, la première stratégie est d'ordre architectural et vise les qualités intrinsèques du bâtiment. La deuxième stratégie est d'ordre technique avec la mise en œuvre de systèmes techniques performants.

Dans le but de limiter les besoins énergétiques, les bâtiments ont été conçus selon les principes du bioclimatique, notamment par :

- Des bâtiments les plus compacts possibles en limitant au possible les surfaces déperditives tout en respectant une certaine signature architecturale,
- Une orientation des bâtiments principalement Est-Ouest limitant ainsi l'exposition Nord,
- Une inertie lourde est rendue possible par l'utilisation de béton pour les voiles de façade, les planchers hauts et bas ainsi que les refends. Pour la tour bois, les planchers bois-béton apportent l'inertie manquante au bâti.
- Des parois opaques thermiquement performantes : se référer aux détails présentés dans les notes RT pour chaque bâtiment.
- Des menuiseries performantes (double vitrage) :
  - $U_w \leq 1,3$ .
  - Facteur solaire vitrage : suivant orientation, conforme aux exigences NF Habitat HQE.
  - Facteur de transmission lumineuse vitrage : 0,70 à minima
- Un traitement des ponts thermiques :
  - Par la mise en place d'une isolation par l'extérieur pour l'ensemble des bâtiments
- Des choix constructifs permettant d'obtenir une perméabilité à l'air de l'enveloppe inférieure à  $0,8 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$  sous 4 Pa pour les logements et inférieure à  $0,8 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$  pour l'immeuble de bureaux.

### **2.2**

#### **LES SYSTEMES**

Les éléments suivants ont été un axe majeur d'orientation des études :

##### **BATIMENTS A, B et C**

##### **Production ECS :**

Les résidences étudiantes et le foyer jeunes travailleurs entraînent, de par leur densité de population, des consommations ECS représentant le poste majoritaire des consommations réglementaires du calcul RT (40% à 60% du Cep).

Nous avons donc recherché des solutions permettant de réduire ce poste au maximum. Pour cela, nous prévoyons la mise en place d'échangeur ECS avec ballons de stockage d'eau chaude sanitaire. L'échangeur ECS sera alimenté côté primaire depuis un réseau de chauffage urbain. Ce principe est retenu pour les bâtiments A, B et C.

#### Production chauffage :

La solution de **chauffage urbain** par géothermie profonde, système dont le déploiement est prévu à échéance 2020 par la communauté d'agglomération et avec lequel il nous a été demandé d'être compatible (dans les attendus du jury de concours MOE) pour la desserte de l'îlot, environnementalement vertueux, est la solution retenue pour atteindre le niveau BEPOS « à l'îlot ».

Nous avons retenu dans les calculs une valeur de 85% d'ENR dans ce réseau à venir, ce qui nous semble cohérent avec les données issues des réseaux existants. A titre d'exemple, le réseau de chaleur de :

- Torcy (77), 88% d'ENR
- Thiais (94), 91% d'ENR
- Melun (77), 87% d'ENR.

#### Cas spécifique du BATIMENT D (bureaux):

Dans le cas du bâtiment de bureaux (bâtiment D), l'enveloppe performante, les forts apports internes et les faibles besoins de chauffage de ce type d'immeuble nous ont amenés à retenir une solution de chauffage par raccordement sur le chauffage urbain et production d'eau glacée par mise en œuvre d'un groupe frigorifique.

#### Production de froid :

La climatisation des bureaux étant aujourd'hui « un standard » attendu par les investisseurs et utilisateurs, nous avons là aussi adopté une solution adaptée aux besoins. La solution consiste à mettre en place un groupe de production d'eau glacée en terrasse du bâtiment. Le choix des terminaux et le régime de fonctionnement sera adapté, de sorte à obtenir un EER élevé.

#### Synthèse des systèmes :

Les solutions techniques proposées pour atteindre l'objectif BEPOS ILOT sont les suivantes :

- Production de chaleur par création de sous station raccordé sur réseau urbain pour l'ensemble des bâtiments.
- Production ECS des logements depuis les sous stations raccordés sur réseau urbain pour les bâtiments A, B et C
- Production ECS des bureaux par des ballons électriques,
- Production de chaud des bureaux par création de sous station raccordé sur le réseau urbain production d'eau glacée par mise en place d'un groupe frigorifique en toiture,
- Compensation des consommations par des panneaux photovoltaïques.

### 3 SYNTHESE DES RESULTATS

Les calculs thermiques effectués sur les 4 bâtiments ont permis de valider le niveau « BEPOS Ilot ».

<b>BEPOS Ilot</b>								
<b>Réseau 85% ENR + Variante ECS pour A, B, C et D + GF A/E pour D + PV</b>								
Bâtiment/Cage/Zon e	Cep PV	<b>Cep (*)</b>	Cep max Bepos	gain Cep(*)/Cep max BEPOS	Auer	Bilan Epnr	Ecart accepté	PV à prévoir (m <sup>2</sup> )(**)
Résidence libre étudiant ( C )	0,00	<b>22,42</b>	89,10	75%	72,04	94,46	91,90	0,00
FJT (B)	10,00	<b>16,78</b>	90,91	82%	73,99	90,77	97,45	99,00
Résidence étudiant social (A)	13,00	<b>11,71</b>	102,13	89%	71,25	82,96	101,07	224,00
Bureaux (D)	15,00	<b>31,40</b>	58,80	47%	100,00	131,4	104,18	183,00
<b>Synthèse</b>	<b>Cef PV =65605 kWhEF/an</b>					<b>98,06</b>	<b>98,13</b>	506,00

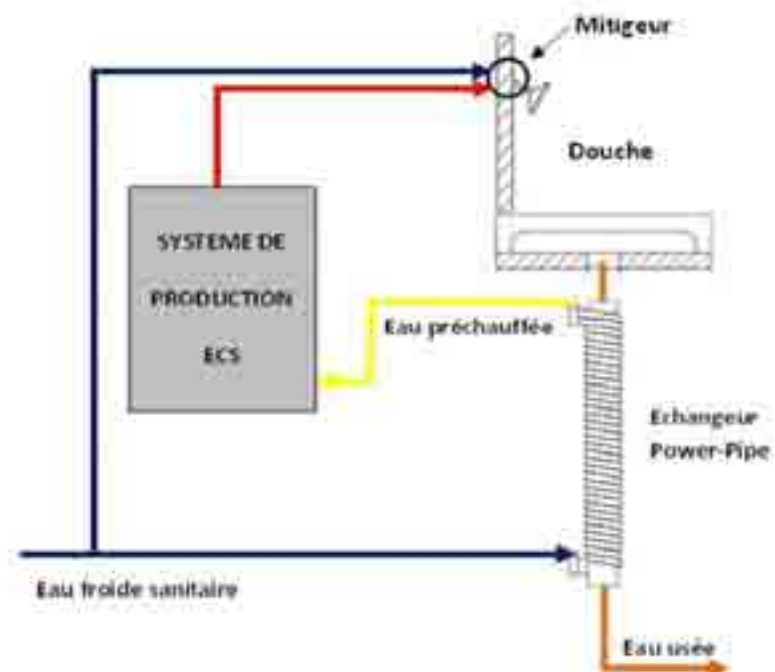
La qualité intrinsèque des bâtiments permet de limiter la compensation photovoltaïque pour atteindre le BEPOS « ilot », soit 506m<sup>2</sup> répartis sur les bâtiments A, B et D. La surface des panneaux pourra varier en fonction des performances de ceux-ci.

## 4 RESEAUX INTELLIGENTS

Compte tenu de la grande quantité d'ECS générée par les résidences étudiantes et la dissociation totale des bâtiments, nous avons opté pour une mutualisation des énergies à l'échelle des bâtiments par récupération de l'énergie fatale des logements.

L'énergie fatale représente l'énergie produite par un processus dont la finalité n'est pas la production de cette énergie, c'est une énergie souvent perdue si elle n'est pas récupérée et/ou valorisée.

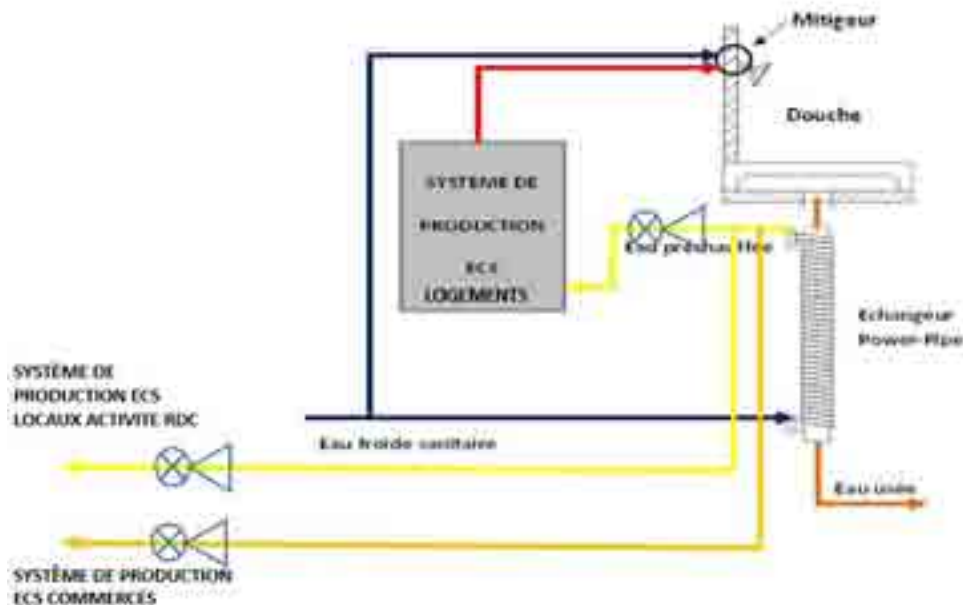
Le système mis en œuvre sera le récupérateur de chaleur PowerPipe®, échangeur thermique cylindrique posé sur les chutes EU des installations collectives afin de capter les calories des eaux grises (rejet douches et lavabos).



La quantité d'énergie récupérée, utilisée pour préchauffer l'ECS, dépend de la taille du PowerPipe installé (de la surface d'échange). Grâce à ce système de production d'ECS, nous viserons un gain sur consommation d'énergie de l'ordre de 30% par l'installation d'un R100-150 compatible avec la hauteur libre disponible en chaufferie.



Nous proposons d'utiliser ce principe à l'échelle des immeubles et des multi usages qui cohabitent (logements - activités RDC – commerces). L'énergie fatale récupérée sur les EU des logements pourrait être utilisée pour préchauffer préférentiellement l'ECS des locaux d'activités et commerces.



Les besoins en ECS pour les locaux d'activités ou les petits commerces pressentis seront, de par leur taille mais aussi de par leurs usages, bien moindres et ne justifieront pas l'installation d'une chaufferie ou sous-station. Ils disposeront de système de production ECS plus couteux au kWh (ballons électriques).

La vertu du système consisterait donc à récupérer et réutiliser de l'énergie d'une grosse installation rentable pour diminuer les besoins et consommations d'installations plus modestes et plus couteuses.