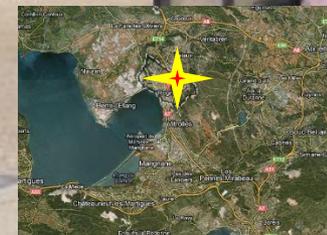


Réhabilitation & Transformation du Bastidon en Centre de vie des Séniors

Place Saint Jacques –Rognac (13)



Maître d'Ouvrage

MO : Commune de Rognac
MO Déléguée : 13 Développement

Architecte

M. Nobili

BE Thermique

CETBI

Contexte

Origine du projet : MO Commune de Rognac

- Evolution démographique / sociétale cité (+ de 20% de la population a plus de 65 ans)
- foyer de restauration devenu obsolète

→ **Réhabilitation du Bastidon, bâtiment du XIXème siècle, situé en cœur de vie du village (bâtisse actuellement désaffectée après de multiples usages)**

ERP 4^{ème} catégorie

Ce centre de vie s'inscrit dans le cadre d'un programme cohérent d'aménagement d'urbanisme et de revalorisation du centre historique : réaménagement place Saint-Jacques, Centre culturel, logements sociaux

Subventions FREE Région / Ademe sur Partie Réhabilitation

Le projet – Principes généraux

Choix architecturaux : Notice descriptive

a) Réhabilitation dans l'esprit de la remise en état, fidèle aux modes constructifs d'origine

-démolition des extensions des années 70

-distribution des baies en façades sera recomposée tel qu'à l'origine

b) Extension en continuité de l'existant

-respect de l'alignement urbain en façade Sud, pour renforcement et affirmation de l'équipement sur sa façade principale – comblement d'une dent creuse

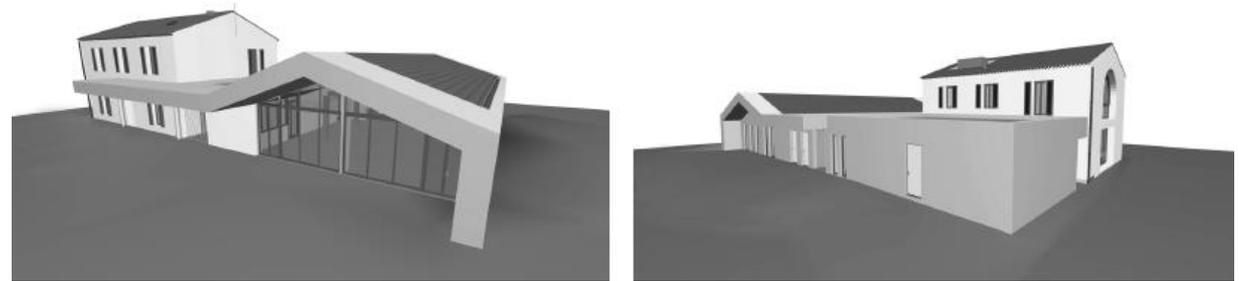
-compacité et simplicité des volumes pour minimiser l'implantation au sol et dégager le maximum d'espace public

-traitement unifié de toutes les façades de l'extension par mise en œuvre d'une vêtue en panneaux permettant d'affirmer l'extension dans son caractère contemporain

-le traitement en toiture terrasse de la zone du bâtiment jouxtant le Bastidon, afin de valoriser ce dernier ; le traitement en toiture tuiles de deux pentes de la grande salle

En façade Sud & Nord un débord de toiture est aménagé afin d'assurer la protection solaire des façades, de marquer les accès et de créer une liaison entre le Bastidon et l'extension

Enjeux durables du projet...



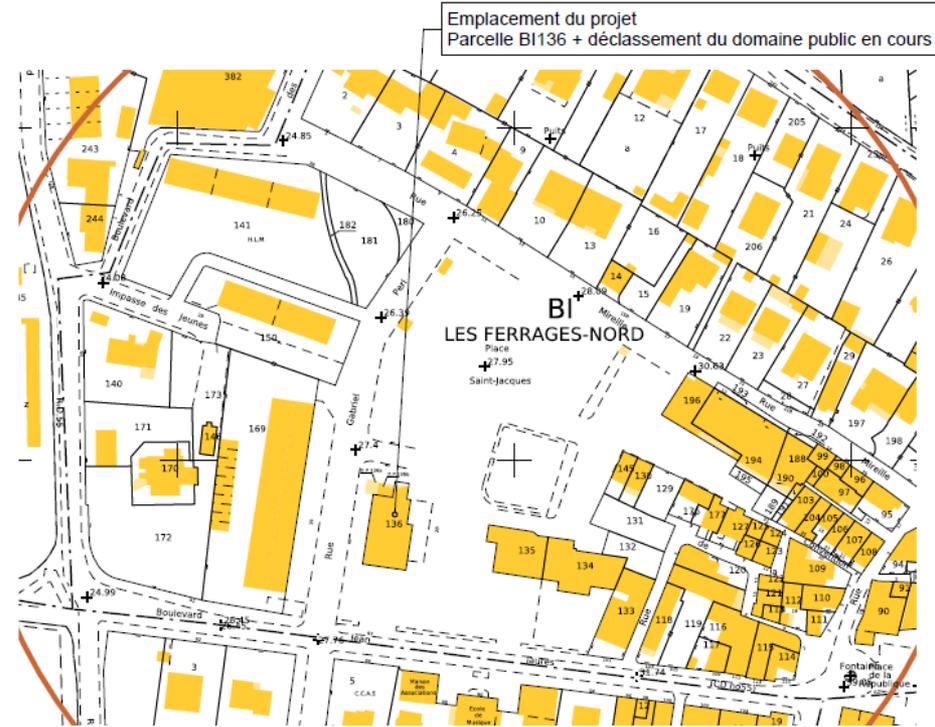
- ITE sur l'extension
- Surfaces vitrées protégées
- Débord profond côté Sud avec occultation
- Finitions à faible COV

- PAC air/eau
- DF couplée à la double peau → valorisation hivernale
- Instrumentation complète du bâtiment pour un retour précis de performance

Territoire et Site



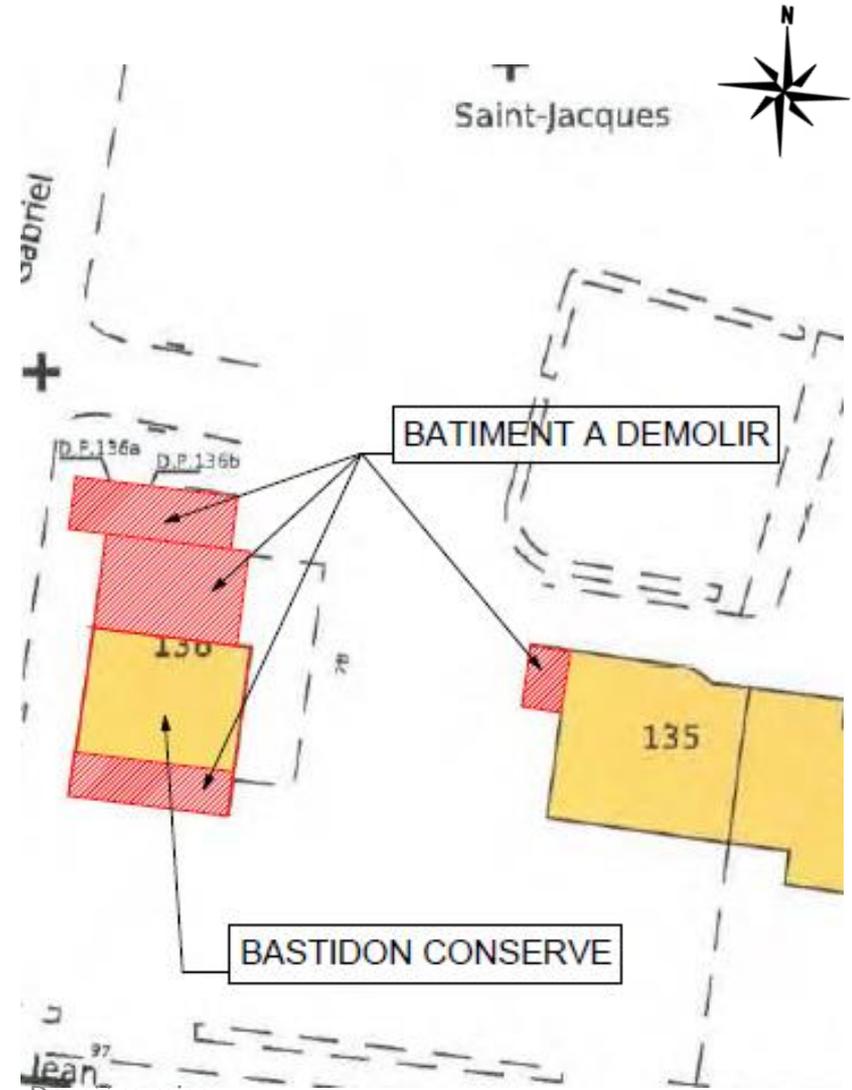
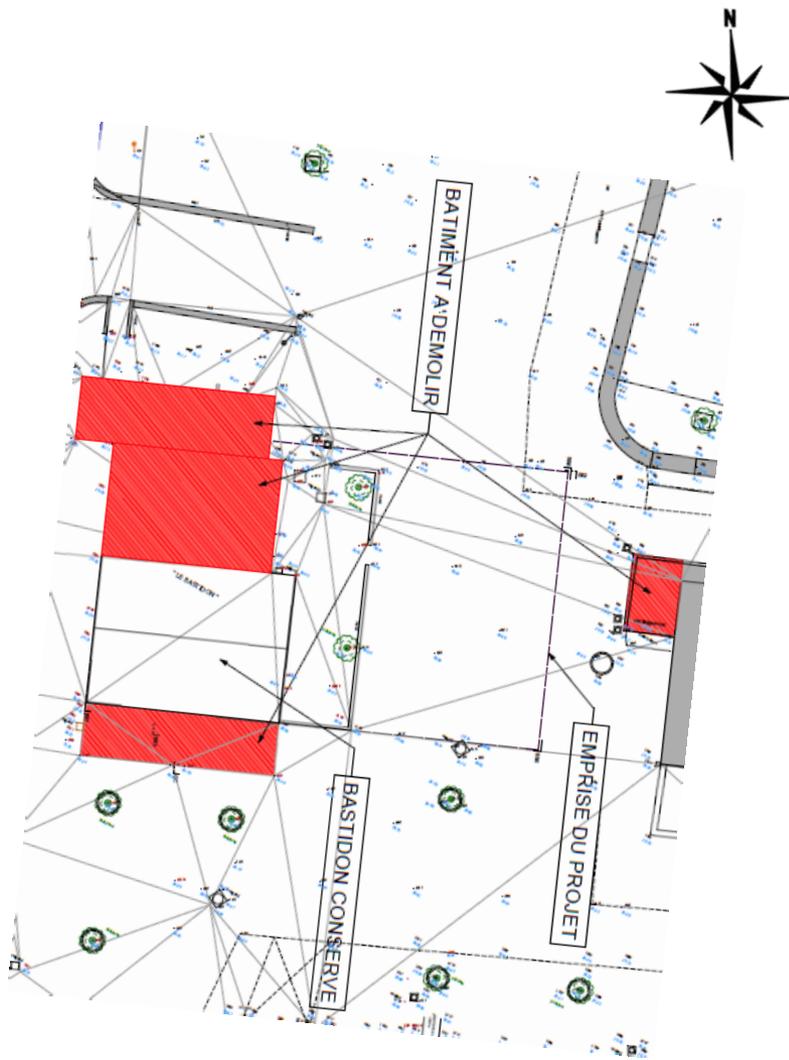
Emplacement du projet



Emplacement du projet



Plan masse







935 AKW 13



























LE SAINT JACQUES
PMU - LOTO - SNACK

Façades



Façade sud

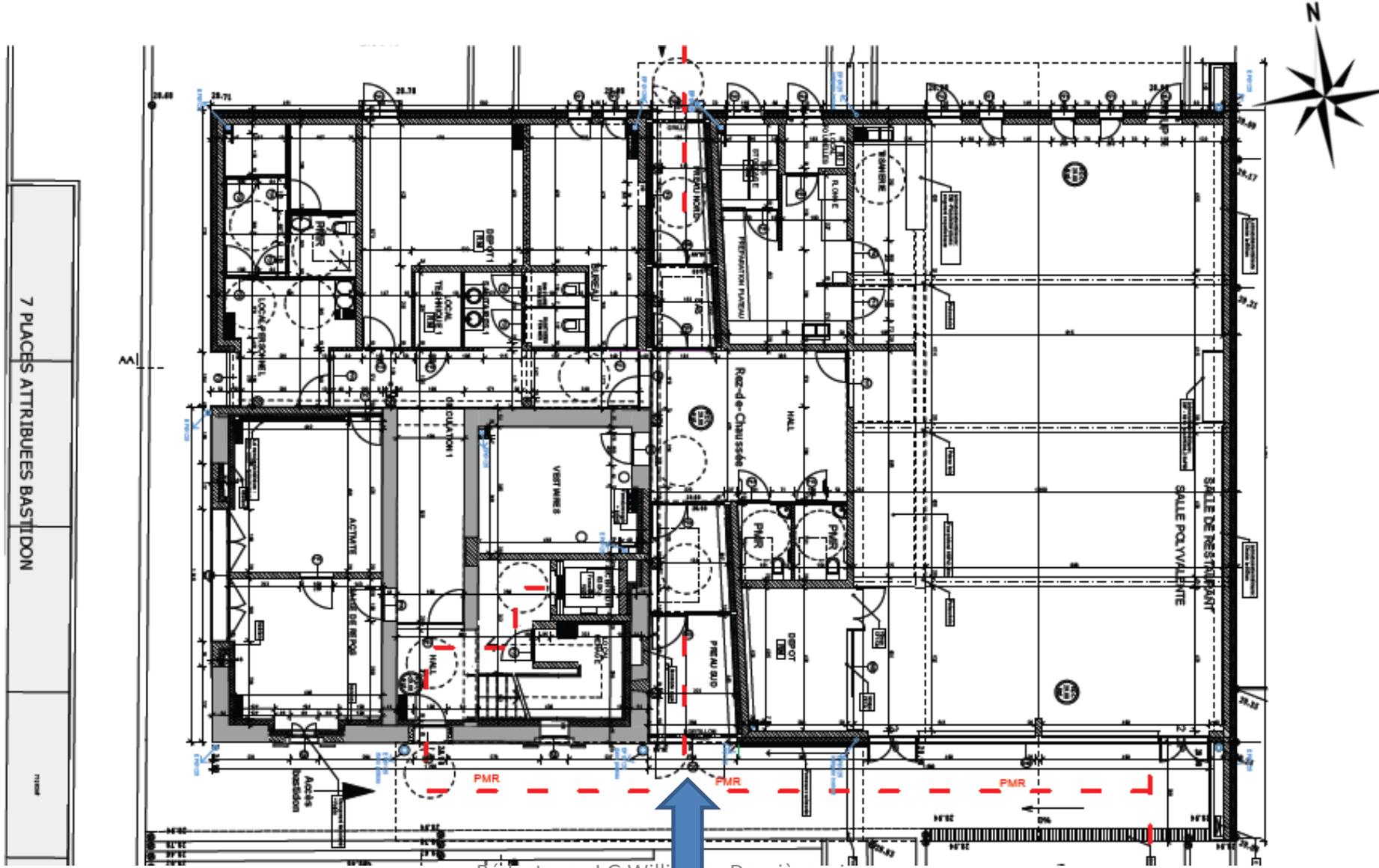


Façade Nord

Territoire et Site

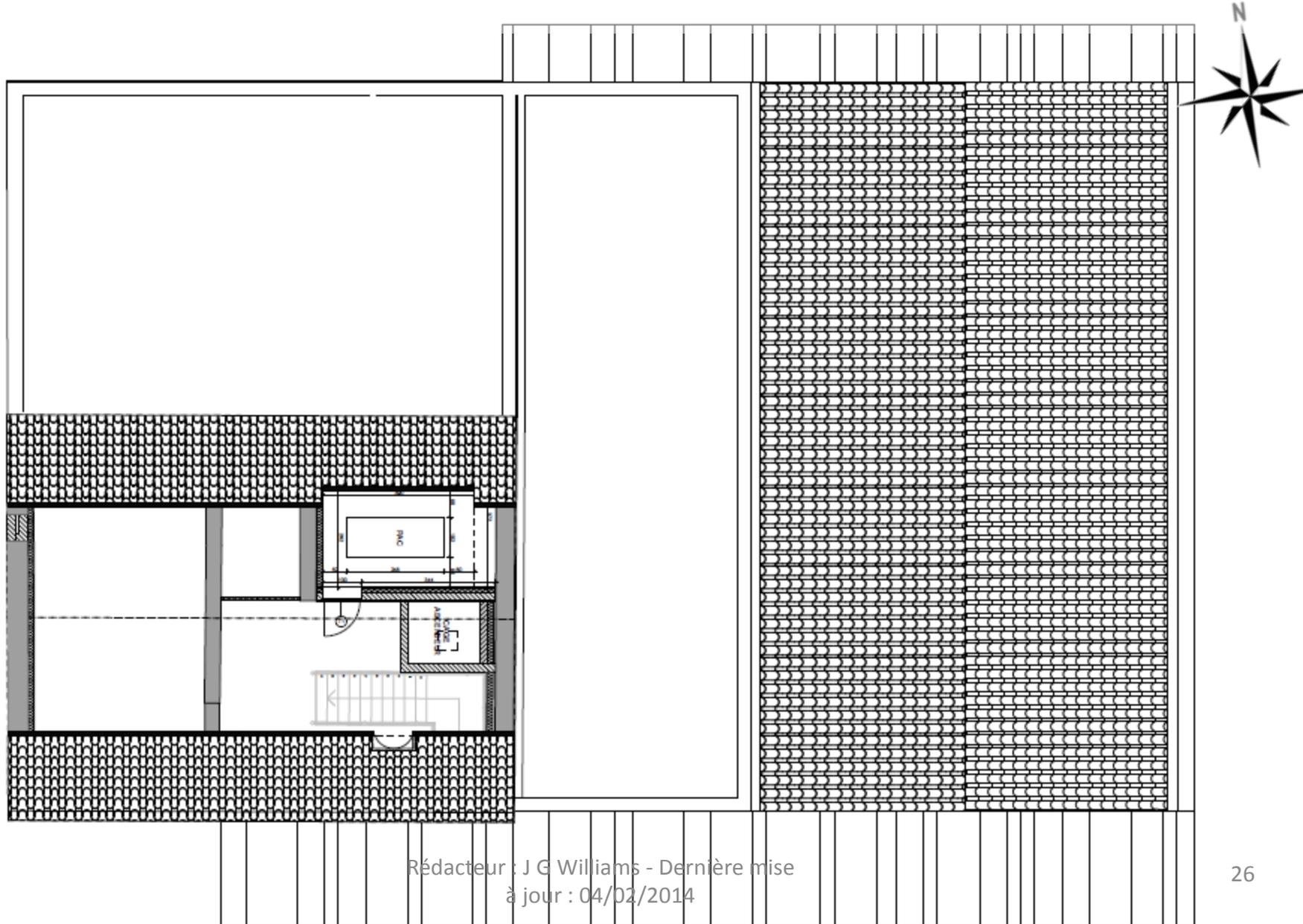


Le projet – Aménagement intérieur/RDC

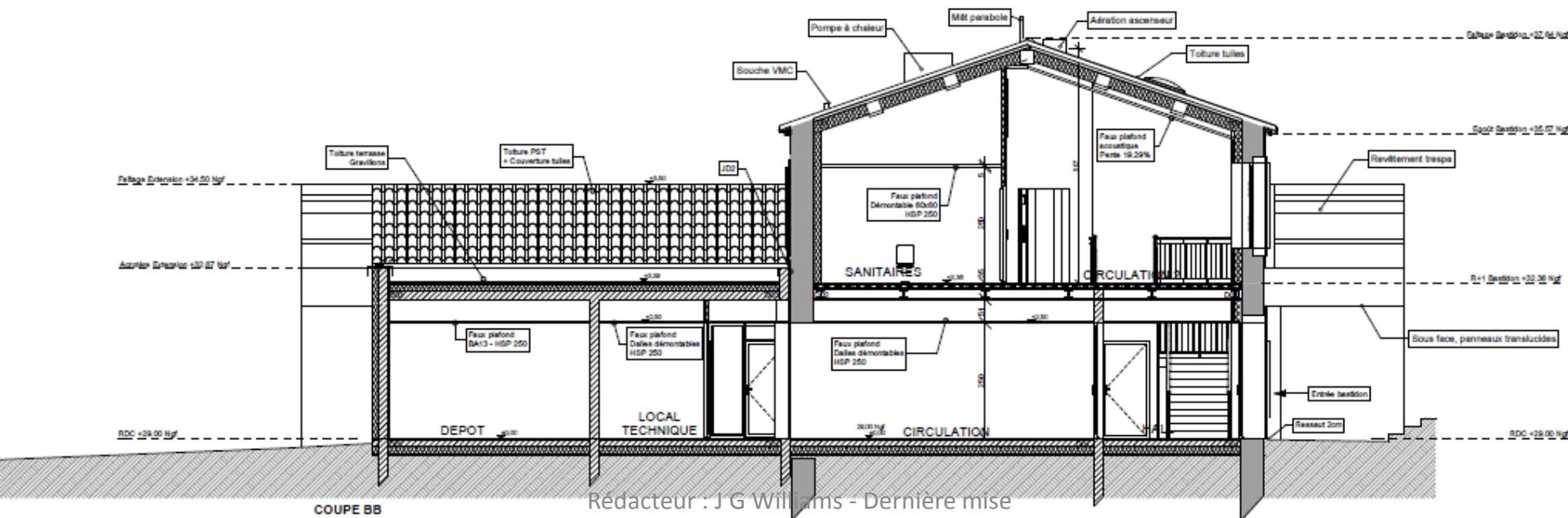
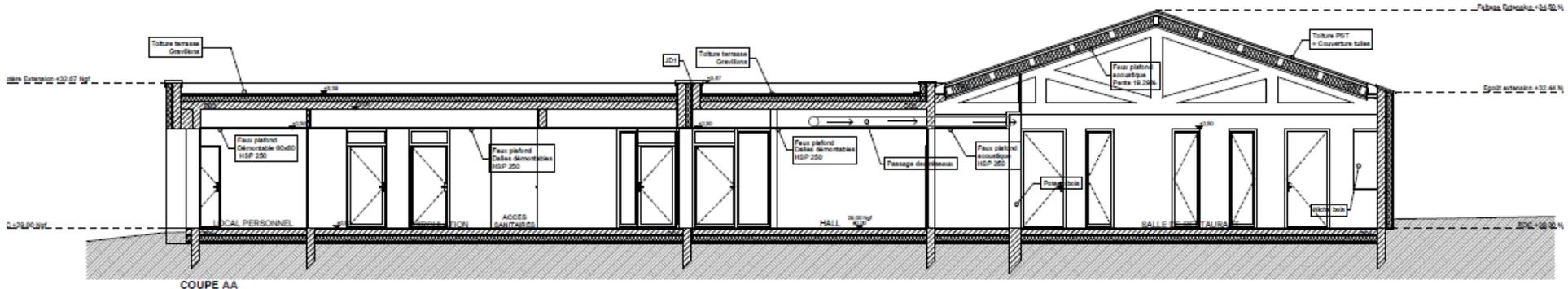


Rédacteur : J G Williams - Dernière mise
à jour : 04/02/2014
Entrée

Le projet – Aménagement intérieur/R+2 tropézienne PAC

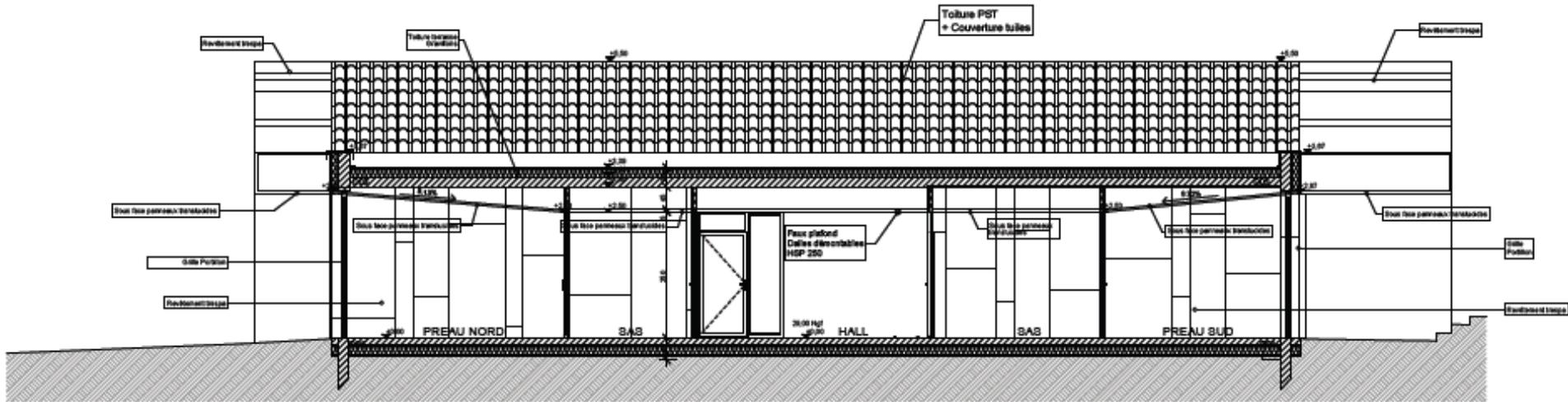


Coupes AA & BB

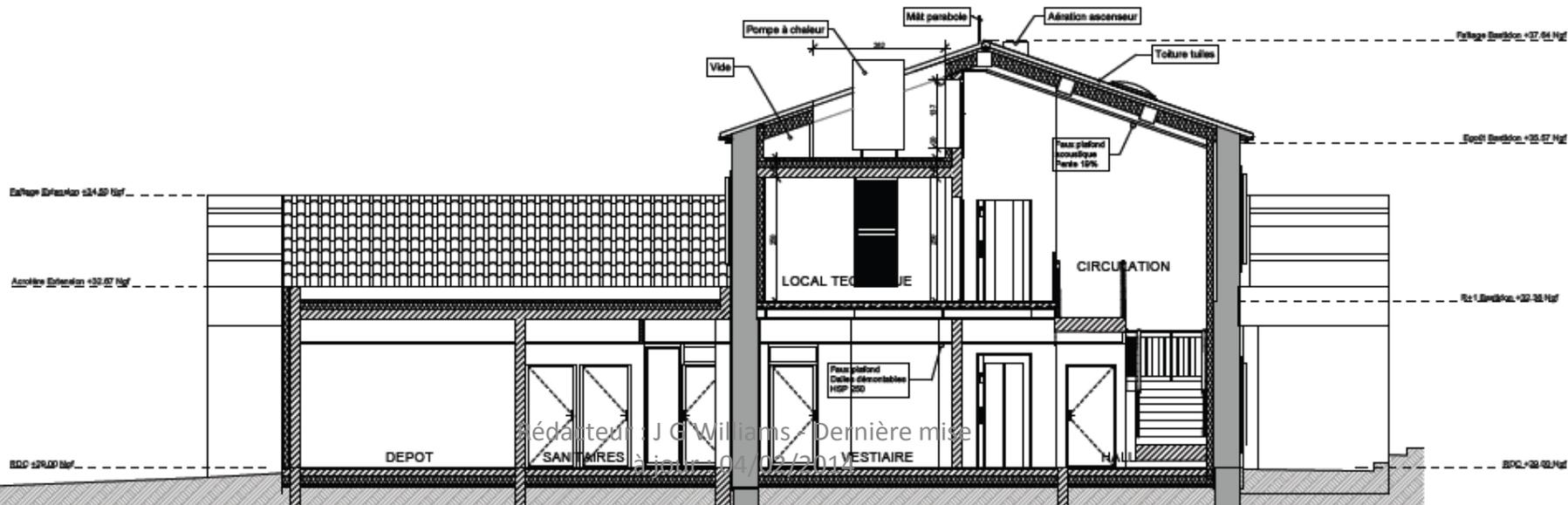


Rédacteur : J.G Williams - Dernière mise
à jour : 04/02/2014

Coupes CC & PAC



COUPE CC



réédité par J G Williams - Dernière mise à jour le 04/05/2015

Fiche d'identité

Typologie

- TN & TR

Surface

- TN : 404 m² shon
- TR : 182 m² shon
→ Total 586,8 m² shon RT

Climat

- Altitude: 100 m
- Zone climatique : H3

Classement bruit

- Exposition générale : BR 1
- Catégorie locaux CE 2

UBāt (W/m².K)

- TN - Bbio : 90,4
(gain 46% sur Bbiomax)
- TR - Bbio : 82,9
(gain 51% sur Bbiomax)

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*

- TN : 115 kWh_{ep}
/m²Shon.an (sans PV)
Gain : 13 % du Cep réf*.
- TR : 100 kWh_{ep}
/m²Shon.an (sans PV)
Gain : 24 % du Cep réf*.

* Cep réf = 132 kWh_{ep} / m²SHON.an

Production locale d'électricité

- NC

Planning travaux

- Début : novembre 2012
- Livraison : Décembre 2013

Coûts

- Travaux : 2 235 € HT /m²
- Coût total des travaux : 1 310 000 €HT.

Gestion de Projet

PLANNING PREVISIONNEL DCE LE BASTIDON A ROGNAC														
N°	Nom de la tâche	Sep 2012	1 Oct 2012	2 Nov 2012	3 Dec 2012	4 Jan 2013	5 Fev 2013	6 Mar 2013	7 Avr 2013	8 Mai 2013	9 Jun 2013	10 Jul 2013	11 Août 2013	12 SEPT 2013
1	OS TRAVAUX	X												
2	PREPARATION													
3	FONDACTIONS EXTENSION													
4	DEMOLITION et SOUS ŒUVRE Bastidon													
5	GROS ŒUVRE BASTIDON													
6	GROS ŒUVRE ELEVATION EXTENSION													
7	GROS ŒUVRE FLANCHER et DALLAGE EXTENSION													
8	GROS ŒUVRE FINITIONS													
9	ETANCHEITE EXTENSION													
10	COUVERTURE BASTIDON													
11	SERRURERIE FACADES EXTENSION													
12	TRAITEMENT DES FACADES BASTIDON													
13	POSE MENUISERIES EXTERIEURES													
14	CLOISONS DOUBLAGE/FAUX PLAFONDS/MENUISERIES INTERIEURES													
15	ELECTRICITE COURANT FORT ET FAIBLE													
16	CHAUFFAGE / VENTILATION / RAFRAICHISSEMENT / PLOMBERIE													
17	REVETEMENTS DE SOL/PEINTURE / REVETEMENTS MURAUX													
18	ASCENSEURS													
19	EQUIPEMENT CUISINE													
20	AMMEUBLEMENT													
21	OPR													X

-Suivi des consommations : gestion technique

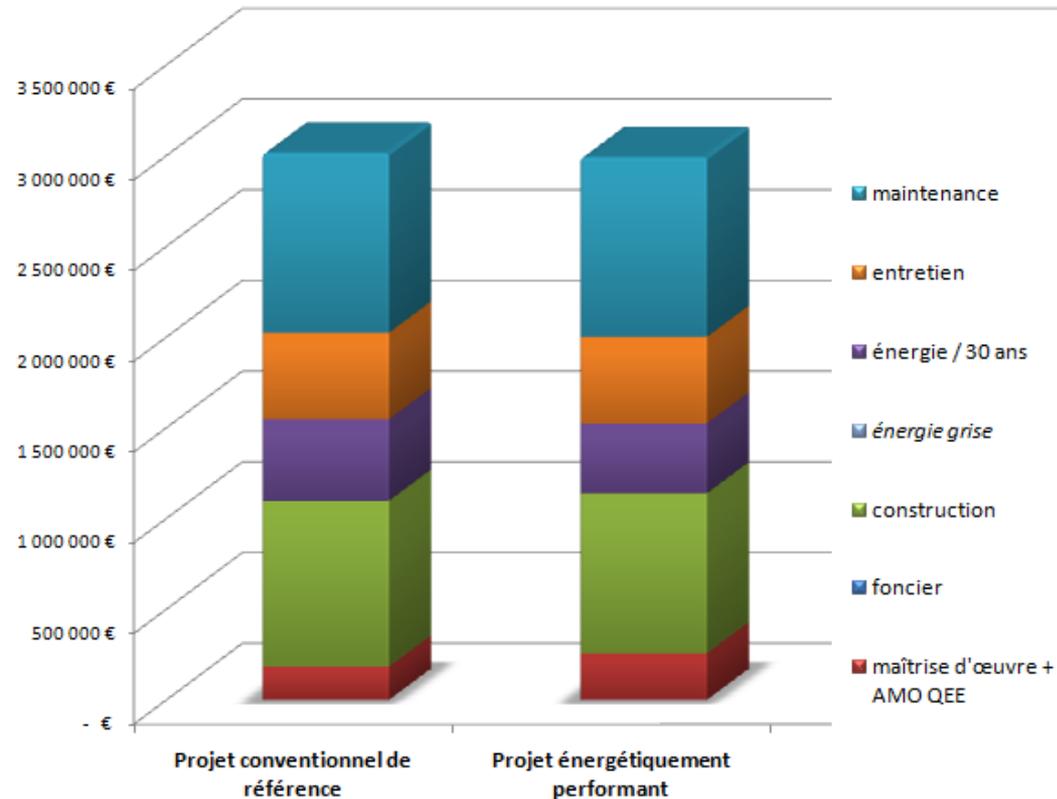
- sous-comptage PAC DF traitement d'air neuf de la salle de restauration
- sous-comptage PAC air-eau (production de chauffage et climatisation de l'installation)
- sous-compteur pour l'ascenseur
- sous compteur au droit du tableau divisionnaire à l'étage (associations)

-Etude de faisabilité énergétique

- Simulation thermique Dynamique / charte chantier propre incluse dans DCE
- 2 tests d'étanchéité à l'air réussi : clos couvert & fin de chantier

Social et Economie

Coût global direct : investissement + fonctionnement (énergie)



-Calcul coûts-bénéfices durables avec prise en compte coûts entretien / maintenance (estimés)

-gestionnaire / futurs occupants : participation au projet des services communaux + formation à l'utilisation

-consultation public via revue municipale

-accessibilité PMR : mobilier adapté, 2 places parking, ...

-L'équipement de la cuisine relais est prévu avec du matériel existant à récupérer

-clauses sociales

-le projet répond à des besoins identifiés

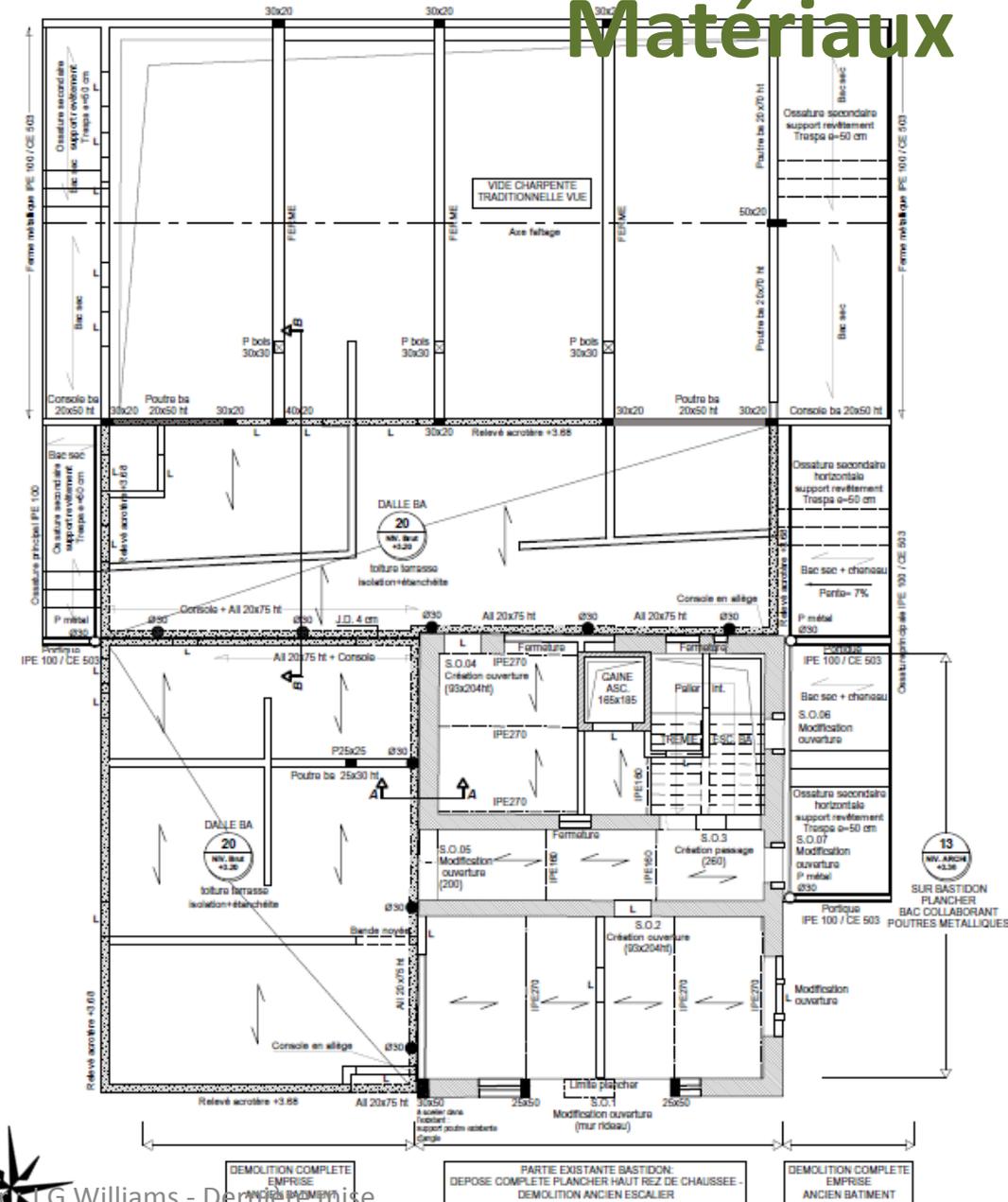
Matériaux

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Murs extérieurs	4,59 4,57	0,218 0,219	<ul style="list-style-type: none"> • TN : Béton agglo 20cm & LdR (rockfaçade) 15cm (R=4,2) – ITE • TR : ossature placostyle 2x8cm ouate de cellulose (50 kg / m³) & Pierre 45cm (R=min 4,1) – ITI
Couverture	6,58 6,41	0,152 0,156	<ul style="list-style-type: none"> • Toiture terrasse : Dalle béton 20cm + Effisol (polyuréthane) 14cm (R=6,1) • Rampants : IBR 40 (laine de verre) 24cm (R=6)
Plancher bas	3,67 3,30	0,272 0,303	<p>TN – Sur TP : chape 5cm + Novacome (PSE) 4/6 cm (R=1,25) + béton + polystyrène 5 cm (R=1,75)</p> <p>TR – Sur TP : chape 5cm - Roofmate (PSE) 8cm (R=2,75) - Dalle béton 15 cm</p>

- Construction conventionnelle
- Utilisation ouate de cellulose pour ITI réhab

Matériaux

Parois	R (m ² .K/W)	Composition
	4,65	<ul style="list-style-type: none"> • Mur intérieur SAS : LdR (rockfaçade) ép.15cm (R=4.2) / Agglo ép.20 cm / Bardage Trespa
Cloisons int.	3,82	<ul style="list-style-type: none"> • Mur agglo intérieur - Isolation intérieure : Agglo ép. 20cm / Laine de roche ép.15cm – (R=3,26) Placo style



Rédacteur : G Williams - Dernière mise à jour : 04/02/2014

DEMOLITION COMPLETE EMPRISE ANCIEN BATIMENT
 PARTIE EXISTANTE BASTIDON: DEPOSE COMPLETE PLANCHER HAUT REZ DE CHAUSSEE - DEMOLITION ANCIEN ESCALIER
 DEMOLITION COMPLETE EMPRISE ANCIEN BATIMENT

Energie

Equipements (par bât)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • PAC air / eau réversible (installée en toiture terrasse) Puiss frigo : 67,7 kW (100%) – 43,3 (50%) / Puiss PAC : 61,3 (100%) – 49,1(50%) / COP 3,11 (100%) – 4,32 (50%) Emission par plancher rayonnant basse température • Appoint salle restauration par PAC DF thermodynamique air / air (renouvellement) Emission dans autres locaux par ventilo-convecteurs (allège ou fx plaf) • Cuisine chauffée et rafraichie par un système mono-split indépendant EER froid : 4.07 - COP chaud : 4.21 / froid 3kW – chaud 5 kW – programmation possible 	Chauffage & Refroidissement
<ul style="list-style-type: none"> • Hors grande pièce : SF à dépression (extraction pièces sanitaires, compensation par entrées menuiseries) • DF thermodynamique salle restaurant assurant le renouvellement d'air, avec récupération d'énergie, fonctionnement de type PAC en hiver et « free-cooling » en été. Cette installation assure également l'appoint chauffage et rafraichissement. Puiss frigo : 11,1kW (100%) – 7,2 (50%) / Puiss PAC : 10,2 (100%) – 6,8(50%) COP 4,62 (100%) – 6,62 (50%) 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • 3 ballons ECS thermodynamique monobloc (type PAC) sur air extérieur (-10° / +40°) 270 L, Cop 3 – distribution 60°C – Maintien en T° (réchauffeur & circulateur) - Mitigeur • appoint électrique 	ECS et appoint éventuel
<p>Bureaux et locaux sociaux : 350 lux en moyenne au plan utile (0.85). Hall d'entrée : 250 lux en moyenne au sol ; Circulation : 150 lux en moyenne au sol ; Salle de restaurant : 350 lux en moyenne ; Salle des associations : 400 lux en moyenne ; Sas réception : 250 lux en moyenne et un minimum de 40 lux pour les zones d'ombres ; Vestiaires : 200 lux en moyenne et un minimum de 40 lux pour les zones d'ombres.</p>	Eclairage
<p>Relevés de points de fonctionnement ou de défauts des équipements de VMC, chauffage, éclairage, alarmes techniques diverses.</p> <p>Il est prévu un sous comptage pour les alimentations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - PAC thermodynamique double-flux. - Ascenseur. - PAC air-eau en toiture terrasse - Local des associations à l'étage 	Comptages

Energie

Etude de faisabilité approvisionnement énergétique :

-**Solution n° 1 (retenue)** : Chauffage rafraichissement par PAC réversible de type AIR/EAU, avec base plancher chauffant, appoint par traitement d'air double flux thermodynamique par PAC AIR/AIR (salle de restaurant), et ventilo convecteurs ; ECS Thermodynamique.

→ « lieu refuge » plan canicule commune Rognac

→ mise en route rafraichissement thermodynamique en cas de besoin / STD montre que pas besoin

-Mitigeurs – limiteurs de débit

-Distribution calorifugée

-Lave-main cuisine avec temporisation 10s

COMMANDE ET REGULATION

Régulation PAC air/eau : contrôleurs programmés et connectés

-Gestion centralisée permettant de gérer (programmation horaires et régulation) la production de chaleur et rafraichissement en 3 zones (local associatif, salle de restaurant, et les autres locaux). Logiciel simple d'exploitation

Régulation et interface à distance accessible par le réseau téléphone (exploitant)

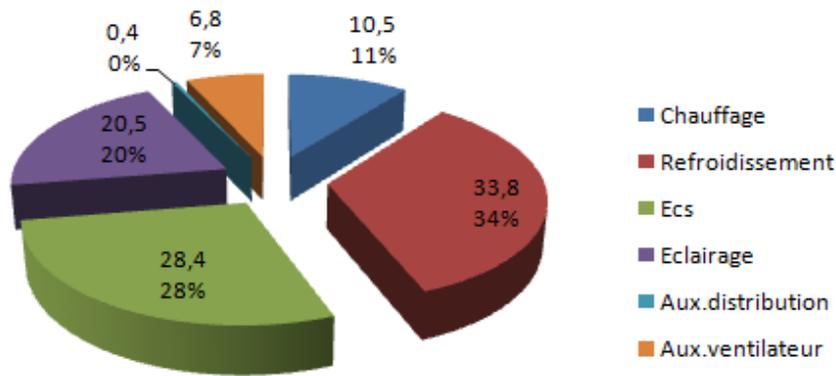
Régulation PAC air/air : La PAC double flux est équipée de sa propre régulation inversion été/hiver, y compris gestion de l'air neuf en fonction du taux d'occupation (CO²), avec une priorité « free-cooling » et ventilation nocturne forcée.

Gestion Technique du bâtiment :

- Relevés de points de fonctionnement ou de défauts des équipements de VMC, chauffage, éclairage, alarmes techniques diverses.
- Commande ventilation et report défaut.
- Compteurs électriques des plateaux production de chaleur (VRV, CTA thermodynamique, appoints).

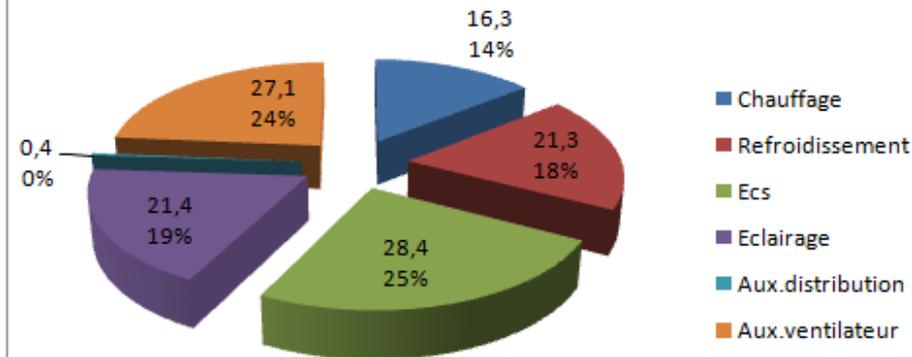
Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh_{ep}/m² shon.an

Consommation kWh_{ep}/m²/an

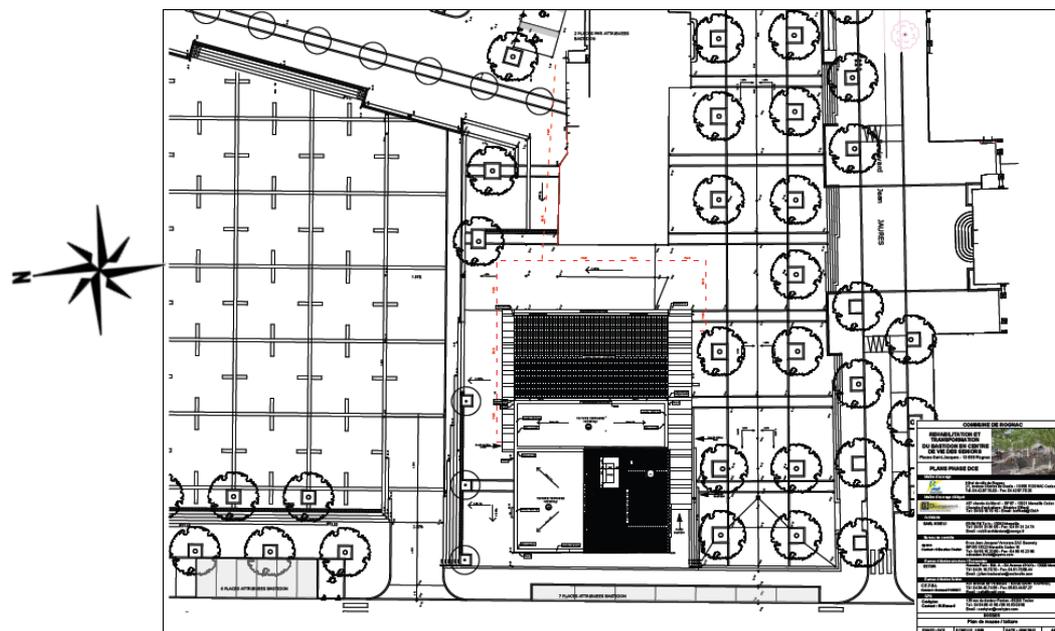


Réhab

Consommation kWh_{ep}/m²/an



Extension



-robinets, pommes de douches et chasses d'eau économiseurs d'eau

-point de rosée :

TN → ITE

TR → ITI avec traitement ponts thermiques / pare-vapeur

-eaux de ruissellement : drain en périphérie des bâtiments

-étanchéité murs extérieurs : Extension → ITE + bardage ventilé (lame d'air 2 cm)

revêtement trespa – fixation bois

-besoins en arrosage platanes : gouttes à gouttes sur 2 ans à 3 ans puis arrêt ,
essences choisies en fonction de leur faible besoin en eau (laurier et photinia)

Confort et Santé

Menuiseries	Composition
-Châssis fixe -Portes fenêtres / vitrage sablé Portes fenêtres / vitrage clair -Châssis ouvrant à la française -Ensembles menuisés -Sas d'entrée -Baies vitrées	-Chassis Alu à rupture de pont thermique $U_w 2,06 \text{ W/m}^2.K$ -Vitrage à Isolation renforcée (lame d'argon) très basse émissivité 6+16+6 air type CLIMAPLUS 45 $U_w 1,33 \text{ W/m}^2.K$ $U_g 1,1 / FS = 41 \%$ <u>Valeurs maxi calcul RT 2012 :</u> $U_w = 2,60 \text{ W/m}^2.K$ $U_{ref} = 1.80 \text{ W/m}^2.K$

-Menuiseries ext : joints d'étanchéité à double portée

-Volets roulants ALU: Intégrés dans la menuiserie

-Confort d'été / hiver : débord toiture & feuilles platanes

-Classement acoustique des menuiseries : 30 dB(A) : Pour l'ensemble des façades

-étanchéité à l'air → demandes spécifiques (réunion du 5/12)

Rédacteur : J G Williams - Dernière mise

à jour : 04/02/2014

Déperditions moyennes (W/K) 0,428

Orientation vitrages	Surface (m ²)	Répartition (%)
Sud	31,5	67 %
Est	0,7	1,5 %
Ouest	3,5	7,5 %
Nord	11,0	24 %

Le Chantier propre...



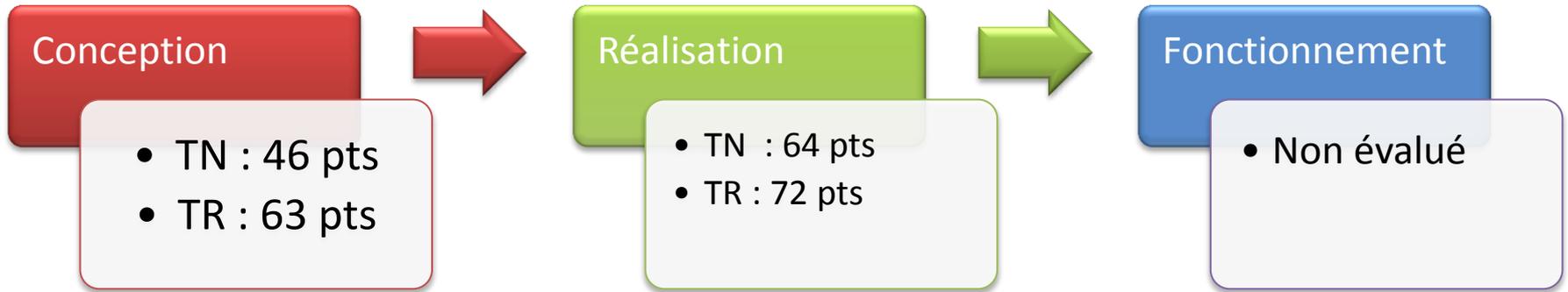
Avant...



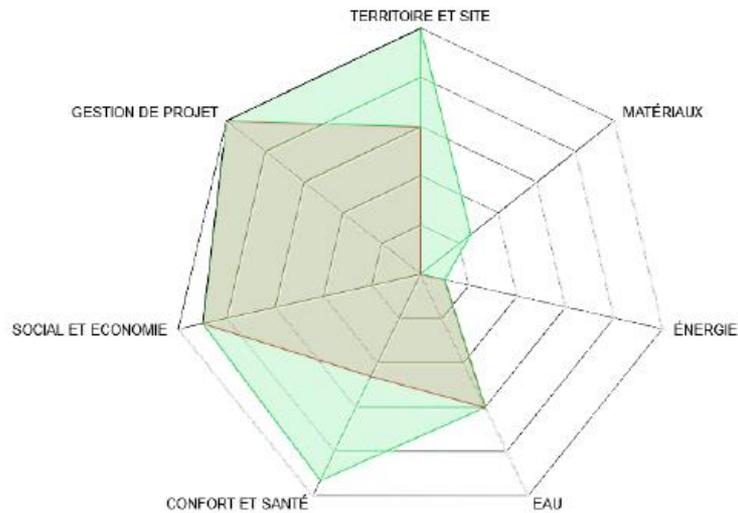
Après...



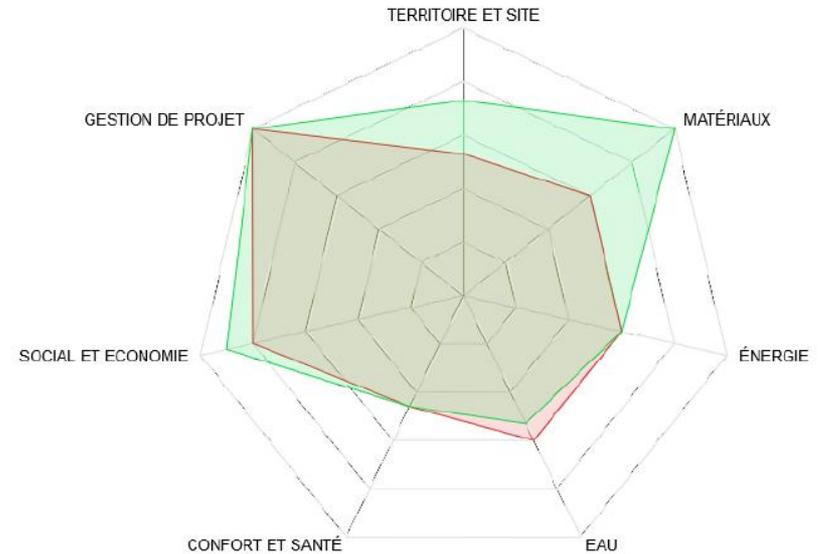
Évaluation selon la Démarche BDM (v2)



TN



TR



Bonnes réponses...

Territoire et site:

- Lieu de contact et de lien social en centre ville : Séniors et personnes handicapées
- s'inscrit dans un programme cohérent d'aménagement, d'urbanisme, et de réhabilitation du centre historique de Rognac

Matériaux:

- construction conventionnelle, isolation ITI pour réhab (ouate de cellulose) & ITE pour extension (laine de roche)

Energie:

- progr. horaire & régul. chauffage, rafraichissement & vent., régulation et interface à distance accessible par le réseau téléphone – exploitant associé au projet initial
- GTB : comptages élec, relevés VMC, chauffage, éclairage, commande ventilation

Confort et santé:

- menuiseries ALU à rupteurs de ponts thermiques & DV argon 6 16 6
- classement acoustique 30 dB
- peintures & vernis Ecolabel européen ou équivalent

Gestion du projet:

- clauses sociales, démarche coûts-bénéfices durables, 2 tests d'étanchéité à l'air, charte chantier propre

Rédacteur : J G Williams - Dernière mise

à jour : 04/02/2014



Points à valider par le jury



Territoire et site

- Point Innovation : Projet cœur de ville



Social et économie

- Point Innovation : Locaux associatifs destinés à Entraide Solidarité 13



Les acteurs du projet

Maître d’Ouvrage	Maître d’Ouvrage délégué	AMO QEB	Utilisateur final
Commune de Rognac	13 Développement	/	Services Mairie Rognac

Architecte	BE Thermique	BET Structures	Economiste	Acousticien
M. Nobili (13)	CETBI (83)	SETOR (13)	SETOR (13)	

Gros œuvre CAVATAIO	Revêt façades et isolation CAVATAIO	Etanchéité CAVATAIO	Menuiseries extérieures + vitrerie SMAB
Cloisons / doublages CAVATAIO	Revêtements sol – Faïence CAVATAIO	Peintures int – Sols souples CAVATAIO	Chauffage ENERGYS

Production électricité photovoltaïque	Electricité	Espaces verts/paysage	ECS
NC	VR ENERGIE	NC	ENERGYS
VRD et aménagements extérieurs	Charpente et Couverture	Menuiseries intérieures	Ferronnerie
	ESPACES TOITURES	CAVATAIO	MRB
Ventilation	Sanitaire/Plomberie	Faux-Plafonds - Isolation	Mobilier
ENERGYS		CAVATAIO	INTERFACES

SPS	Bureau de contrôle
APAVE (13)	COSHYTEC (83)

THE END

Thématiques BDM

- **Territoire et Site**
- **Matériaux**
- **Energie**
- **Eau**
- **Confort et Santé**
- **Social et Economie**
- **Gestion de Projet**

Le projet – Principes généraux

Système constructif

- TN : Béton
- TR : Pierre

Plancher

- TN : Sur TP / chape 5cm + PSE 4/6cm + Dalle béton 15cm + PS 5cm
- TR : Sur TP / chape 5cm + PSE 8cm + Dalle béton 15 cm

Murs

- TN : Béton agglo 20cm & LdR 15cm – ITE
- TR : Ouate 2x8cm & Pierre 45cm - ITI

Plafond

- Toiture terrasse : Dalle béton 20cm + polyuréthane 14cm
- Rampants : IBR 40 (LdVerre) 24cm

Menuiseries

- Chassis Alu à rupture de pont thermique- $U_w 2,06 \text{ W/m}^2.\text{K}$ – FS = 41 %
- Vitrage à Isolation renforcée très basse émissivité 6+16+6 air $U_g 1,1$ facteur solaire $g=0,41$ type CLIMAPLUS 45- $U_w 1,33 \text{ W/m}^2.\text{K}$ – FS = 41 %

Chantier vert

- Charte chantier propre

Chauffage / Rafratchissement

- PAC air / eau réversible
Emission par plancher rayonnant basse température
- Appoint salle restauration par PAC DF thermodynamique air / air (renouvellement)
Emission dans autres locaux par ventilo-convecteurs
- Cuisine chauffée et rafraîchie par un système mono-split indépendant

Ventil.

- Hors grande pièce : SF à dépression
- DF thermodynamique salle restaurant assurant le renouvellement d'air

ECS

- 3 ballons ECS thermodynamique

Éclairage

- Plafonnier encastré ou apparent ou appliqué avec lampes fluo – T5 ballast électronique
- Sources halogènes ou fluo-compactes selon les zones – commande par minuteries ou télérupteurs / détecteurs de présence selon zones

Étanchéité à l'air

- $1,7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ (visé sous 4 Pa)
2 tests réalisés

Questions Récurrentes



Territoire et site

- Sans Objet



Matériaux

- Sans Objet



Energie

- Sans Objet



Eau

- Sans Objet



Confort et santé

- Sans Objet



Social et économie

- Sans Objet



Gestion de Projet

- Sans Objet

Extraits du « Carnet de bord » à débattre

Moyen	Réf.	Commentaire
Innovation Territoire & Site		Projet de cœur de ville
Innovation Social & Economie		Locaux associatifs destinés à Entraide Solidarité 13

Points d'amélioration...

Le projet dans son territoire:

Les matériaux et le chantier:

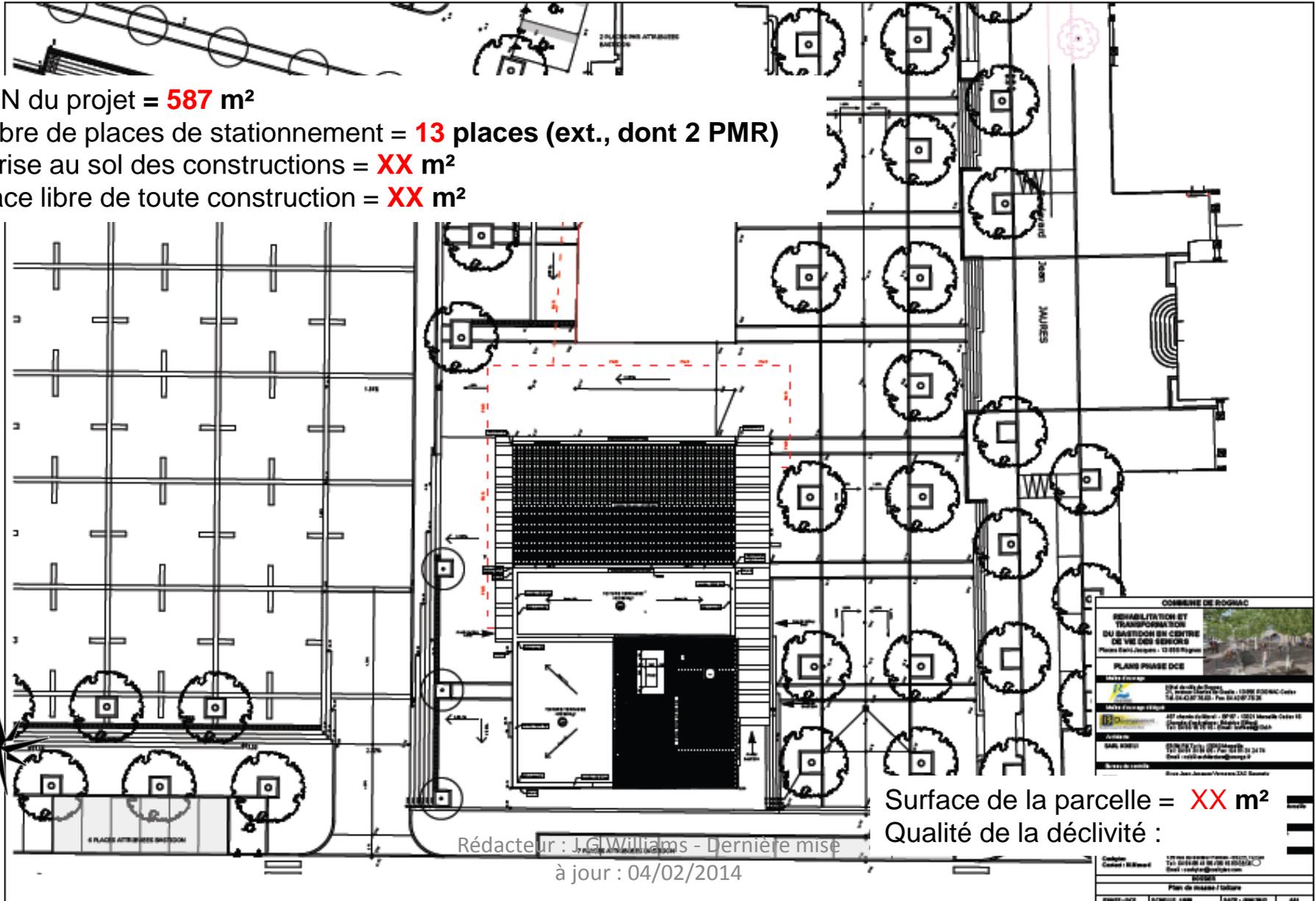
Economies et sobriété d'usage:

Confort et santé à l'intérieur:

ANNEXES TECHNIQUES

- Plans et élévations
- Caractéristiques Thermiques
- Reportage photo et/ou illustrations diverses
- Documentations diverses

Le projet – Plan masse



SHON du projet = **587 m²**

Nombre de places de stationnement = **13 places (ext., dont 2 PMR)**

Emprise au sol des constructions = **XX m²**

Espace libre de toute construction = **XX m²**

Surface de la parcelle = **XX m²**
Qualité de la déclivité :

Rédacteur : J.G. Williams - Dernière mise à jour : 04/02/2014

COMUNE DE ROGNAC
REHABILITATION ET TRANSFORMATION DU BASTION EN CENTRE DE VIE DES SENIORS
Plans de Séniors - 13 000 0000
PLANS PHASE DCE

PROJET	574 avenue de la République - 13090 ROGNAC Cedex Tél : 04 43 87 34 00 - Fax : 04 43 87 34 00
ARCHITECTE	107 avenue de la République - 13090 ROGNAC Cedex Tél : 04 43 87 34 00 - Fax : 04 43 87 34 00
SAAS	107 avenue de la République - 13090 ROGNAC Cedex Tél : 04 43 87 34 00 - Fax : 04 43 87 34 00

Scale: 1:500
Date: 04/02/2014

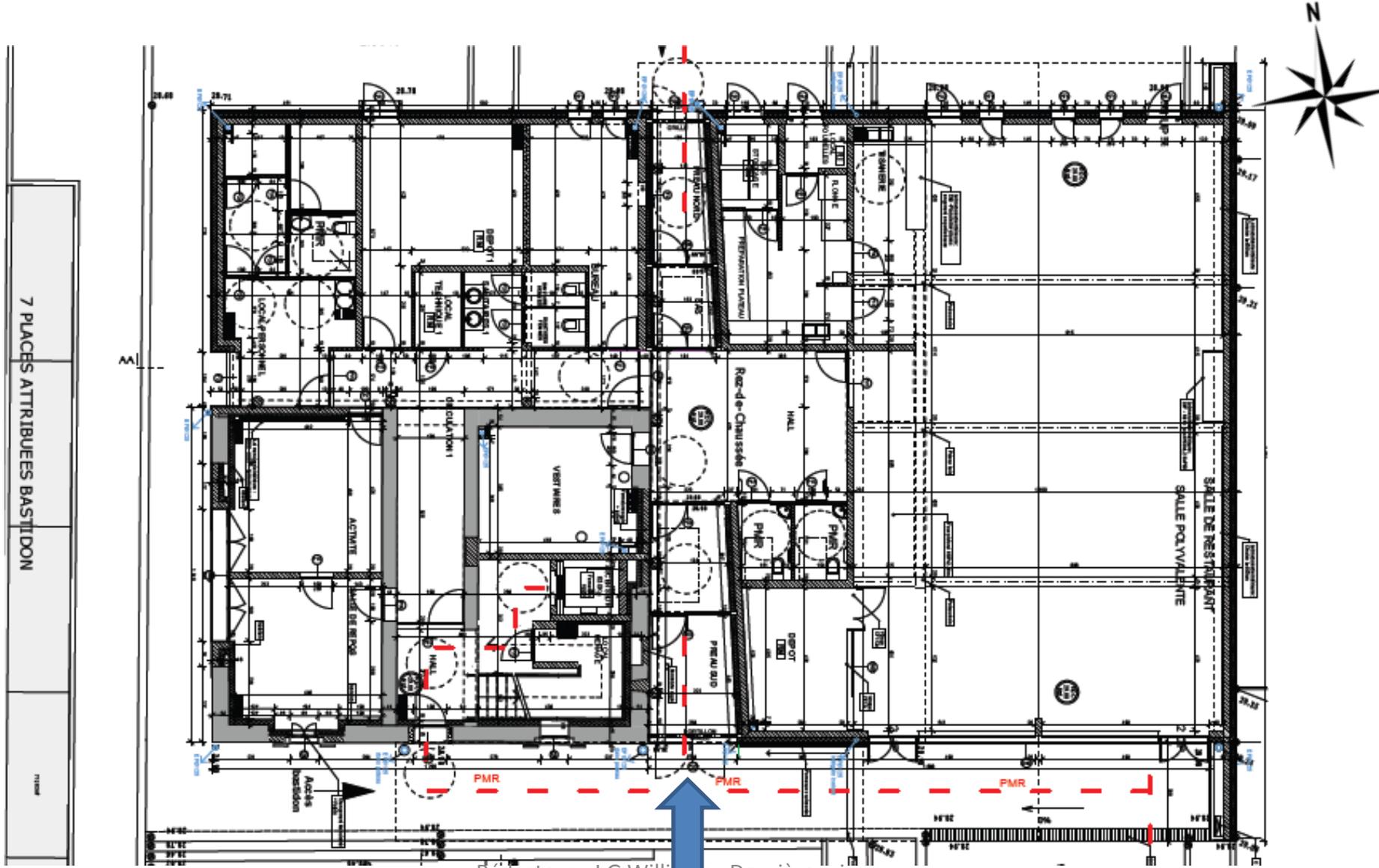
CONTRATANT
COMUNE DE ROGNAC
107 avenue de la République - 13090 ROGNAC Cedex
Tél : 04 43 87 34 00 - Fax : 04 43 87 34 00

PROJET
REHABILITATION ET TRANSFORMATION DU BASTION EN CENTRE DE VIE DES SENIORS

PLANS PHASE DCE

PROJET-002 | ÉCHELLE 1/500 | DATE : 04/02/2014 | A4

Le projet – Aménagement intérieur/RDC



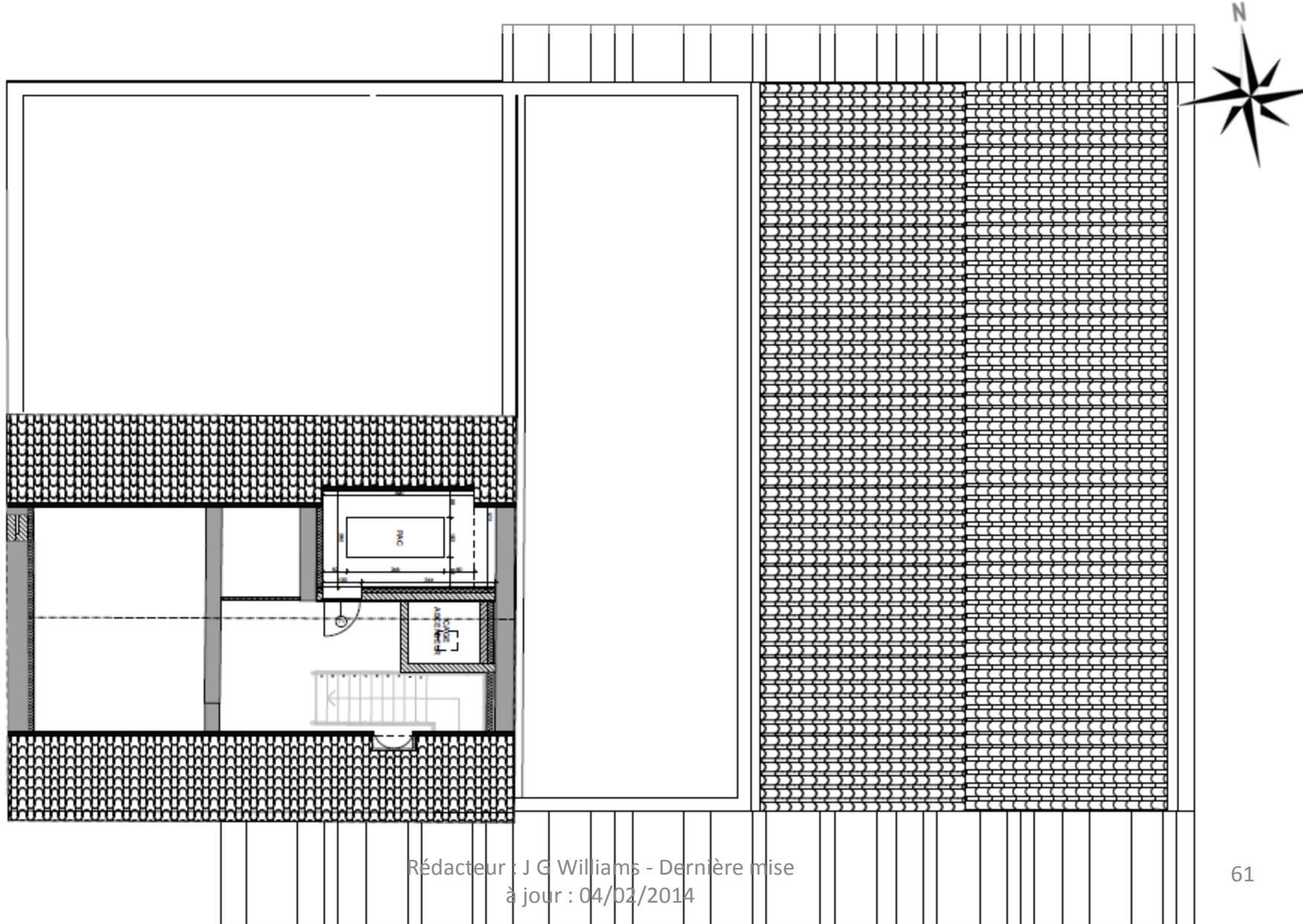
7 PLACES ATTRIBUES BASTIDON

Rédacteur : J G Williams - Dernière mise

à jour : 04/02/2014

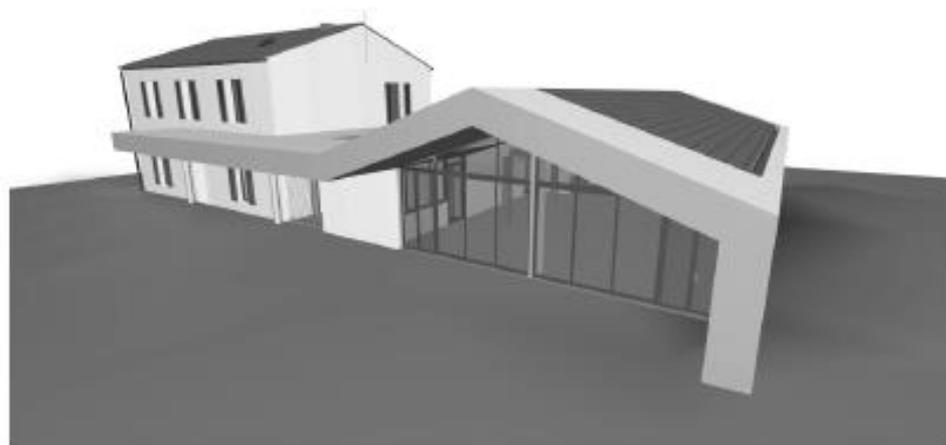
Entrée

Le projet – Aménagement intérieur/R+2 tropézienne PAC



Rédacteur : J G Williams - Dernière mise
à jour : 04/02/2014

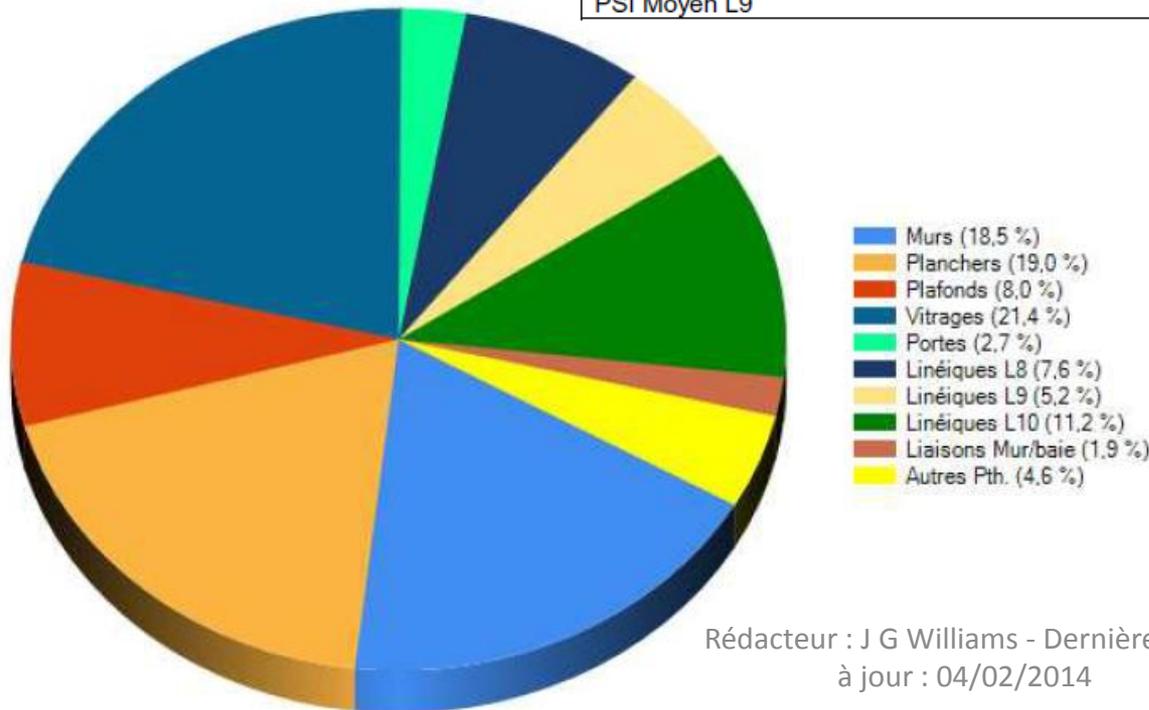
Vues 3D



Récapitulatif des déperditions

	Déperditions (W/°C)
Murs extérieurs	23,60
Murs intérieurs	3,15
Total Murs	26,75
Planchers	27,46
Plafonds	11,59
Vitrages	30,94
Portes	3,87
Linéiques L8	11,08
Linéiques L9	7,47
Linéiques L10	16,26
Liaisons Murs/baies	2,77
Autres ponts thermiques	6,66

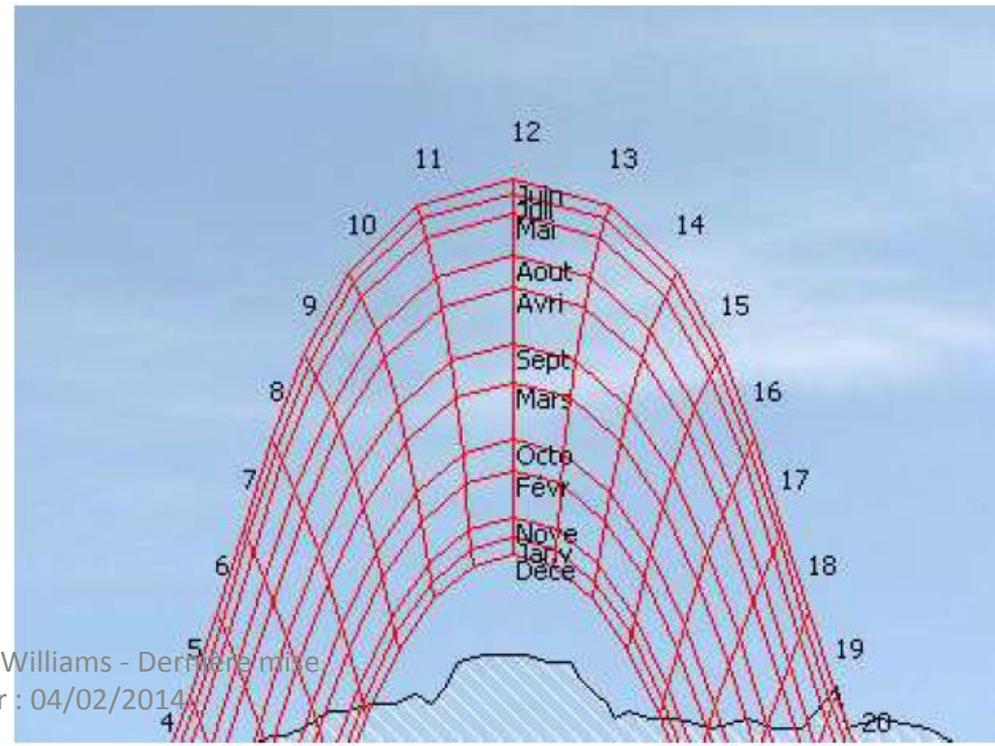
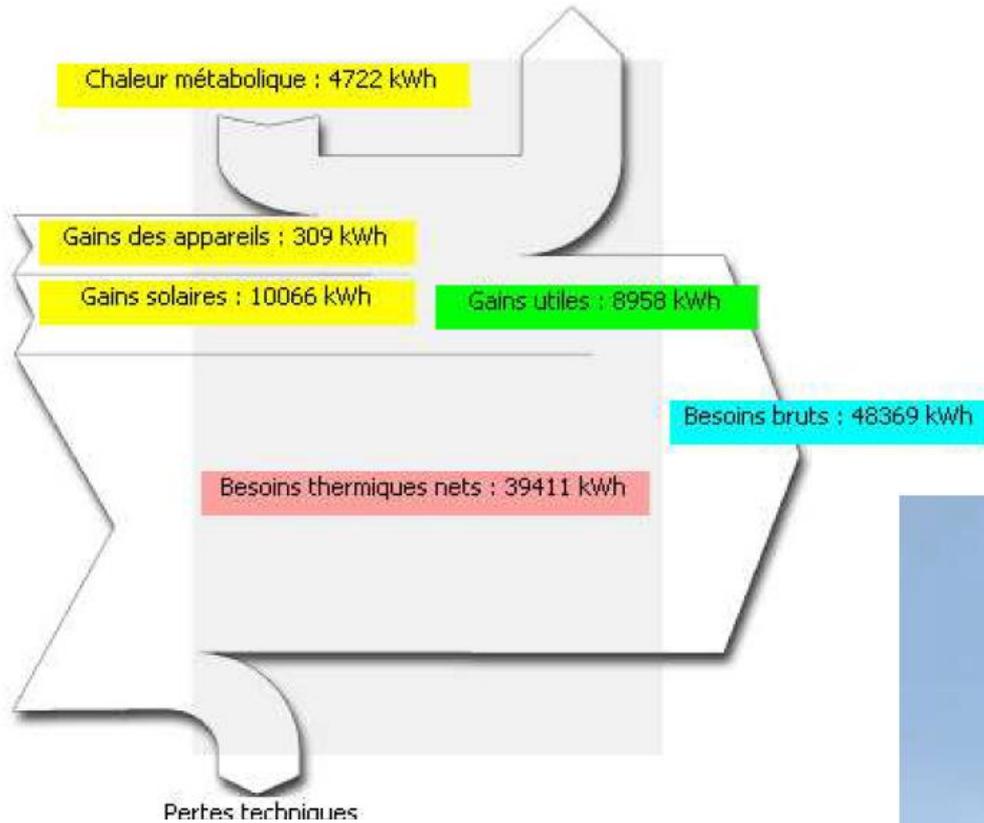
Désignation	Valeur
Ratio moyen ponts thermiques	0,243
PSI Moyen L9	0,000



Quantification de l'inconfort estival - STD

<i>Zone</i>	<i>Apports solaires bruts kWh</i>	<i>Besoins Chaud+ Froid kWh/m³</i>	<i>Heures > T_iInconfort h</i>	<i>Amplification de température extérieure %</i>	<i>Taux d'inconfort %</i>	<i>Part de besoins nets %</i>	<i>Déperditions kWh</i>
<i>Circulation</i>	1350	11.93	35	34.58	1.68	81.71	7315
<i>Restaurant</i>	4970	10.78	91	49.94	5.83	70.59	14081
<i>Cuisine</i>	0	25.54	38	38.00	4.87	80.57	1886
<i>Sanitaire</i>	366	28.95	31	39.11	1.49	92.72	8896
<i>Locaux technique</i>	513	25.07	0	34.49	0.00	92.99	7417
<i>Bureau</i>	272	19.72	52	32.11	2.50	78.81	1620
<i>Activité</i>	2595	14.75	94	58.89	18.08	77.62	7154

STD – Course du soleil & diagramme de Sankey



Reportage Photos

Glossaire

Acronymes	Définition
Cep	Coefficient de consommation d'énergie primaire
Ubât	Facteur de déperdition thermique totale d'un bâtiment
BR_	Classe d'exposition aux zones de bruits : BR1 – faible exposition, BR2 – attention particulière aux locaux de sommeil, BR3 - obligation d'un renforcement de l'isolement acoustique
Uw	Facteur de déperdition thermique totale d'une menuiserie
FS	Facteur solaire – quantité d'énergie transmise à travers un vitrage
CTA	Centrale de traitement d'air -
VMC Hygro « B »	Ventilation mécanique contrôlée simple flux (extraction seule) à gestion hygrométrique au niveau des bouches d'extraction et d'arrivée d'air frais.
XPS	Polystyrène extrudé.
...	...

