

Conférence des Elus

Changement climatique, sobriété et transition énergétique

Bâtiment PIERRE VERTE

15 mars 2022



**PRÉFET
DE TARN-ET-GARONNE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



1988 à 1998 = 10 ans

Site Web
www.addenda.fr

1999 à 2022 = 23 ans



Philosophie

Intégrer la composante ENVIRONNEMENTALE au projet en fusionnant performance et respect de l'œuvre architecturale et urbaine.

Notre credo depuis 25 ans : Aider le maître d'ouvrage, comme le maître d'œuvre à s'approprier le potentiel de l'optimisation énergétique et environnementale d'un projet, pour produire des bâtiments confortables, sains, sobres en consommation énergétique et respectueux de leur environnement.

PHILOSOPHIE

HISTORIQUE

MÉTIERS

PROJETS

ÉQUIPE

PARTENAIRES

[lire la suite](#)

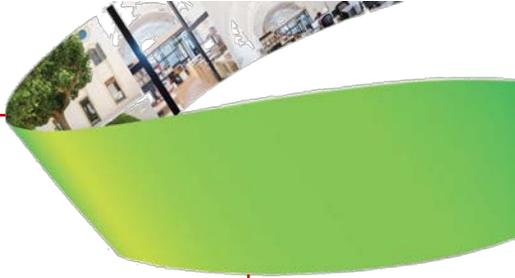
Optimisation Energétique et Environnementale des Bâtiments et du cadre Bâti



Société ADDENDA

Service administratif et direction - 44 rue Victor Hugo - 32000 AUCH
Tel : 05 62 66 92 50 - Fax : 05 62 66 92 51 - Email : amo@addenda.fr

CONTACTEZ-NOUS



Bâtiment PIERRE VERTE

Phase 1 (2014-2016)

Phase 2 (2018-2021)



Bâtiment PIERRE VERTE

Phase 1 (2014-2016)

Phase 2 (2018-2021)

Présentation Bâtiment PIERRE VERTE



1^{er} Bâtiment Patrimonial à
Energie Positive et Bas Carbone
100% autonome en énergie (sans
isoler les murs)

Niveau Label E4C2

Lauréat Appel projets de recherche
Ademe «Vers des bâtiments
responsables à l'horizon 2020»

Lauréat NoWatt 2014 (phase 1)

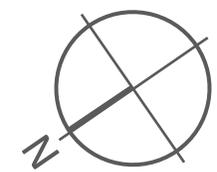
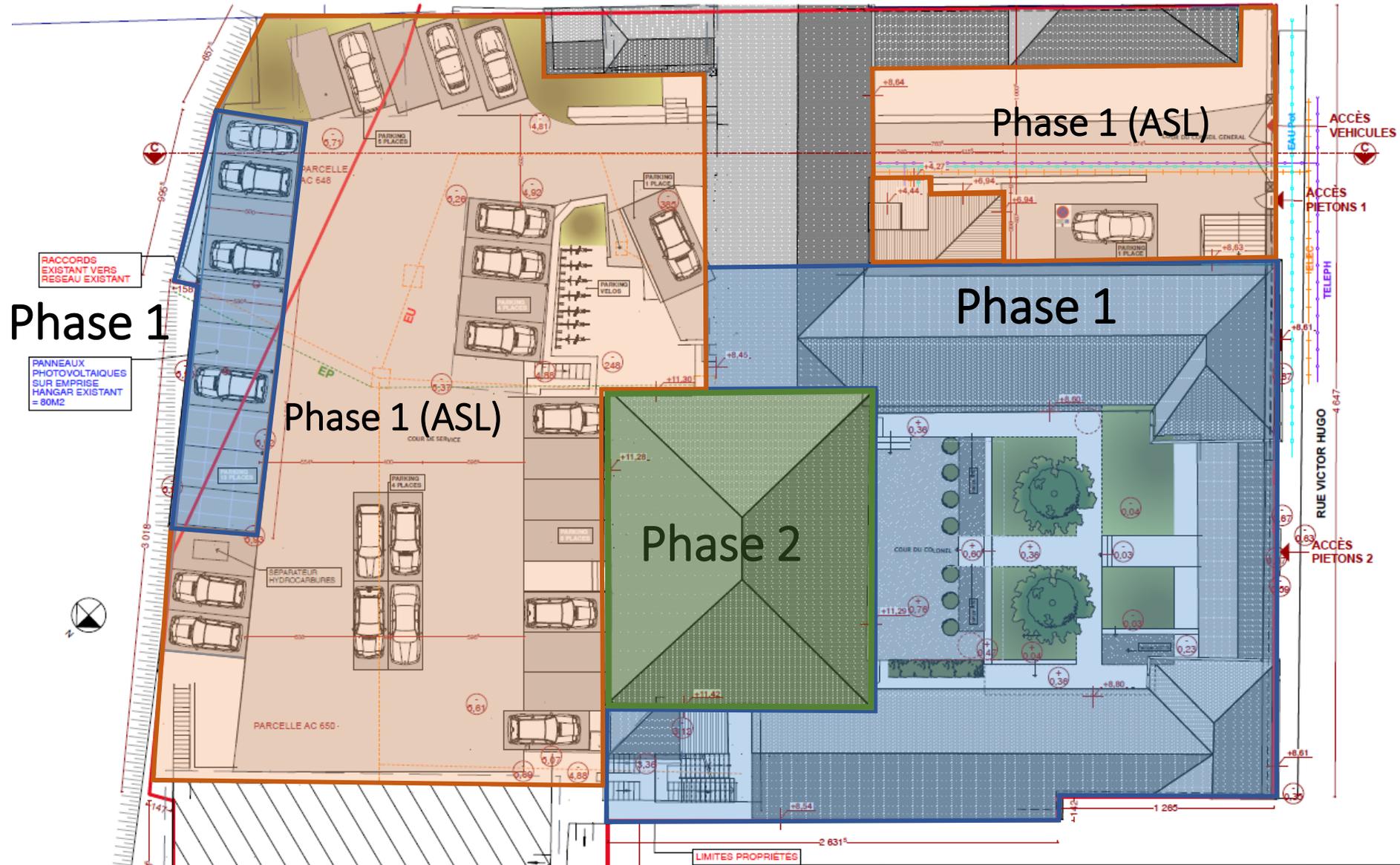
Lauréat NoWatt 2020 (phase 2)

BDO Argent mais à **niveau Or**
rénovation avec 81 points,

Présentation Bâtiment PIERRE VERTE



Plan masse Phase 1 et 2





Contraintes



Contraintes

Architecturales et Patrimoniales :

- Ancien Hôtel particulier XVIIIème (Patrimoine Auscitain – 1760 – 1840)
- Périmètre de la ZPPAUP (Cœur de Ville d'AUCH),
- Soumis à l'Avis de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF),
- **Impossibilité d'implantation de PV en toiture des bâtiments patrimoniaux,**

Techniques et Energétiques :

- Travaux importants de curage des espaces intérieurs (fermé depuis 15 ans),
- Obligation de désamiantage (colle sous dalles, conduits, couverture fibro ...),
- Implantation d'un ERP 5ème catégorie de type R,
- Complexité de mise en accessibilité handicapée de tous les espaces (accès de la cour intérieure, ascenseurs sur chaque aile, largeur de passage, nombreuses créations de sanitaires),
- **Consommations : Epave énergétique (479 kWhep/m².an et 87 kgeqCO²/m².an),**





Solutions et Innovations



Solutions et Innovations

Enveloppe Architecturale (démarche Bas Carbone) :

- Traitement enduit à la chaux des façades,
 - Maintien des volets persiennes bois sur la façade chapelle,
 - Requalification cour intérieure et cour arrière (+ intégration de surfaces végétales),
 - Mise en lumière de la cour et du bâtiment,
 - Curage intérieur pour retrouver les volumes d'origine,
-
- **Choix de ne pas isoler les murs (très forte inertie 60 à 80 cm selon zone),**
 - Isolation des combles : 40 cm de ouate de cellulose, ou 38 cm fibre de bois,
 - Isolation des planchers chauffants avec 10 cm de PUR,
 - Menuiserie Aluminium + Vitrage 44.2/12/10 Argon + intercalaire Warm-Edge + acoustique
 - **Cloison en BTC ou en DUO TERRE (structure bois + isolée fibre de bois + enduit terre 2 faces),**
 - Plancher en chêne massif, portes, tablettes et escalier en hêtres, mobilier en épicéa (Tilly)



Solutions et Innovations



Sobriété énergétique :

Luminaires :

- De 24 à 36 LED (type Lucibel de dernière génération à 100 lm/W) avec gradateur et détection ou horloge, pour une consommation de 4W/m² max (< 2 W/m²/Chapelle),

Informatique :

- Exclusivement ordinateurs portables 20/25 W, et serveur basse consommation 80 W, pour une consommation de 3 à 4W/m² max,

Autre équipement :

- Appareils divers (chargeur, cafetière, théière, aspirateur, vidéoprojecteur...), à basse consommation, voire fonctionnant sur courant continu,

Gestion :

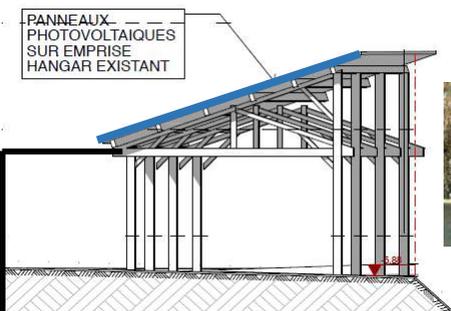
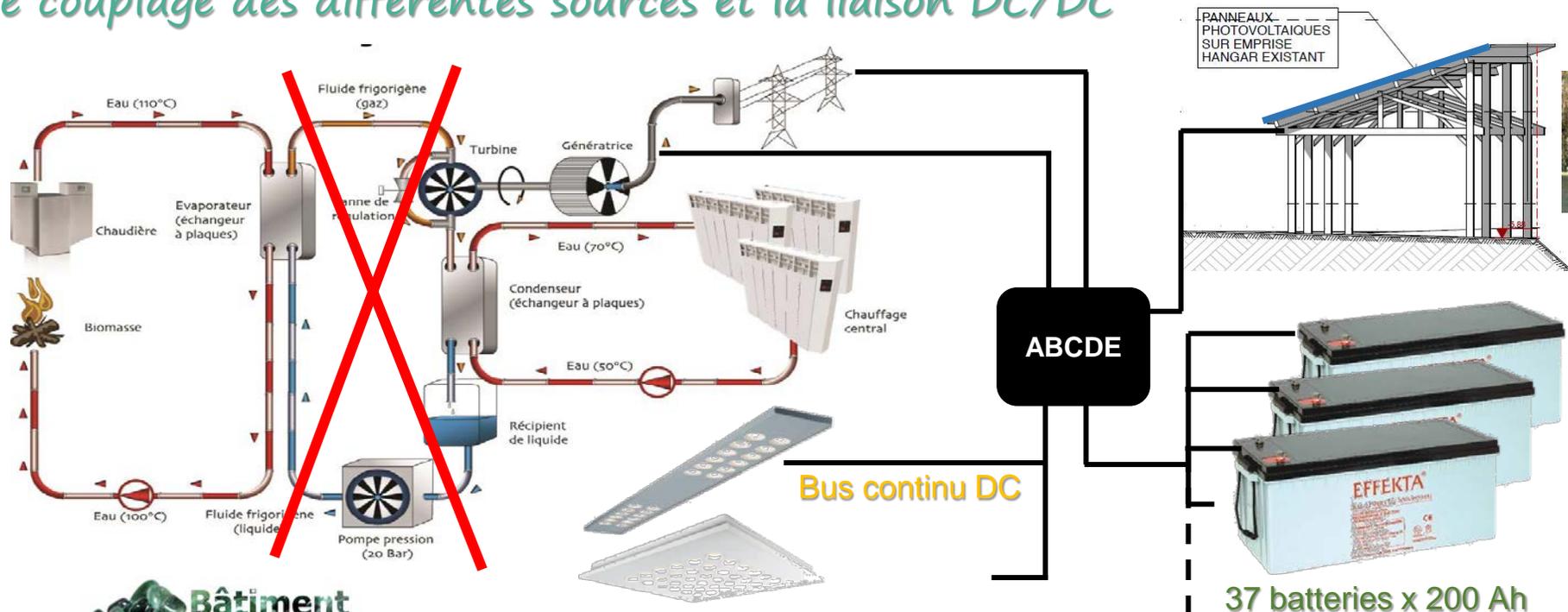
- Système de mise en arrêt de l'ensemble des lignes d'alimentation de l'informatique et de l'éclairage hors occupation,
- LEDBOX d'adressage sur IP pour le pilotage de l'ensemble des luminaires LED, avec création de profil par usage ou usagers,



Solutions et Innovations

Systèmes Techniques et Thermiques innovants :

- Chaudière bois à granulé de 40 kW, couplée à un ballon tampon primaire de 2000 l,
- ~~Cogénération par turbine Scroll de 5 kWe,~~
- Implantation de 100 m² de panneaux PV, pour 19 500 kWh,
- Création d'une unité de stockage de 37 batteries de 200 Ah pour 83 kW de stockage plombs,
- + 2 armoires de puissance au Lithium de 10 kW, soit 93 kW de stockage,
- Conception d'un dispatching et d'un « bus continu » (Projet de recherche ABCDE), organisant le couplage des différentes sources et la liaison DC/DC



100 m² de PV



37 batteries x 200 Ah

Solutions et Innovations

Systemes Techniques et Thermiques innovants :

Production secours :

- Chaudière Gaz 40 kW secours et appoint (en cas de très grand froid),

Emetteurs de chauffage :

- Plancher chauffant sur tout le RDC, et les R+1 et R+2 Aile Ouest,
- Mur chauffant terre crue (DUO TERRE) / R+1 Aile Est (CNFPT),

Ventilation :

- CTA DF + batteries chaudes + récupérateur > 80% μ généralisé, régulées par sondes de CO₂,

ECS :

- Petits ballons électriques 15 l ponctuels au droit du point de puisage (4)

GTB :

- Supervision, comptage des installations, et pilotage par automates dédiés sur chaque organe (CTA, chaudière,...).

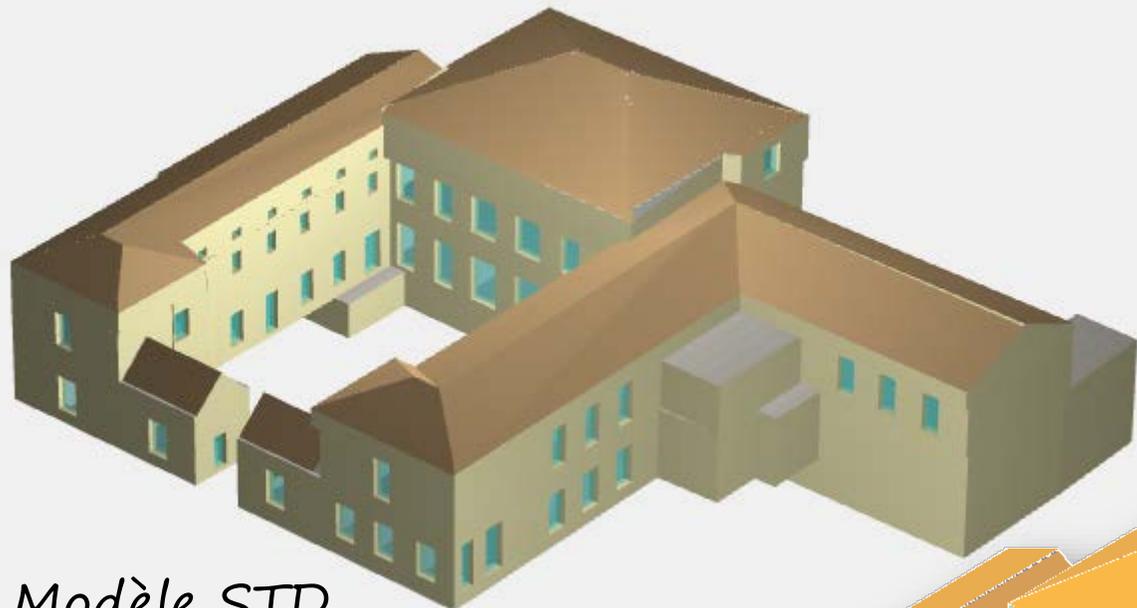




Méthodologie d'analyse

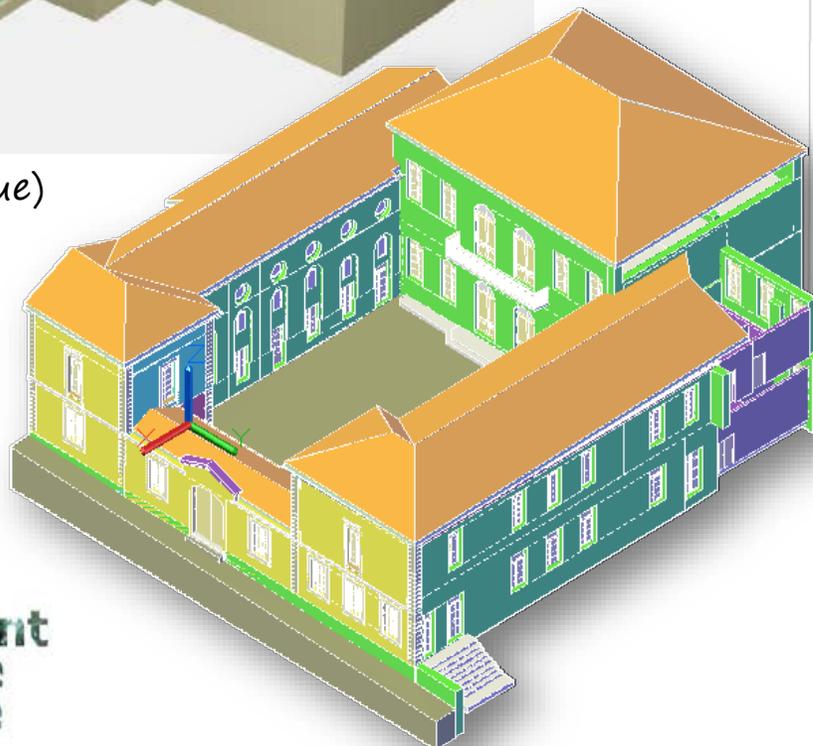
Analyse thermique

Méthodologie d'analyse



Modèle STD

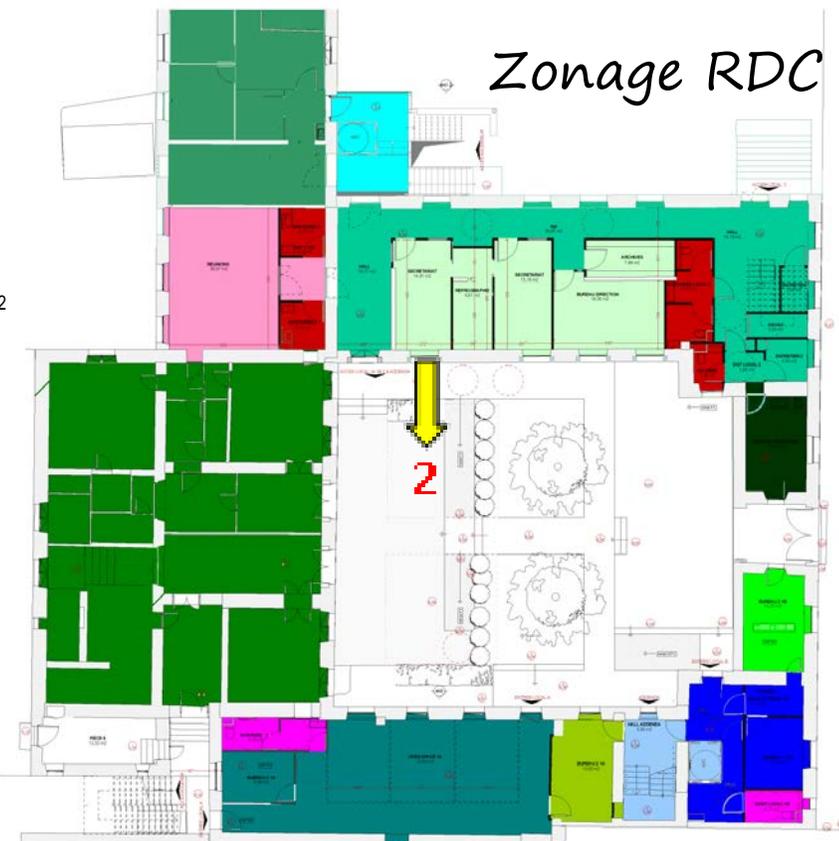
(Simulation Thermique Dynamique)



Modèle BIM

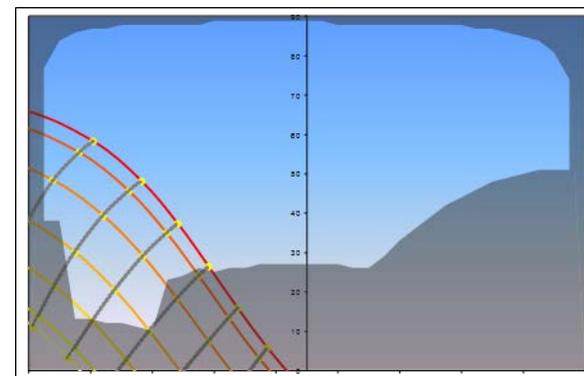
(maquette numérique)

- | | |
|---------|-------------------------|
| Zone 01 | Open space RDC 1A |
| Zone 02 | Réunion RdC 1A |
| Zone 03 | Accueil RdC 1B |
| Zone 04 | Bureau RdC 1B |
| Zone 11 | Maison colonel |
| Zone 12 | Sanit 1A 1B |
| Zone 14 | Cage ADD |
| Zone 18 | Ascenseur et Accés CG |
| Zone 19 | Bureauc CG |
| Zone 20 | Détente personnel RDC 2 |
| Zone 21 | Bureaux RdC 2 |
| Zone 22 | Formation 1 RDC 2 |
| Zone 26 | Circulation RdC 2 |
| Zone 28 | Sanitaires 2 |



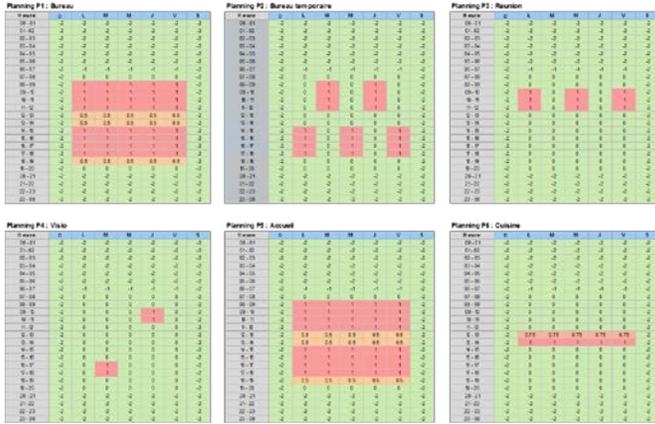
Zonage RDC

Exemple
masque
solaire
bureau 2



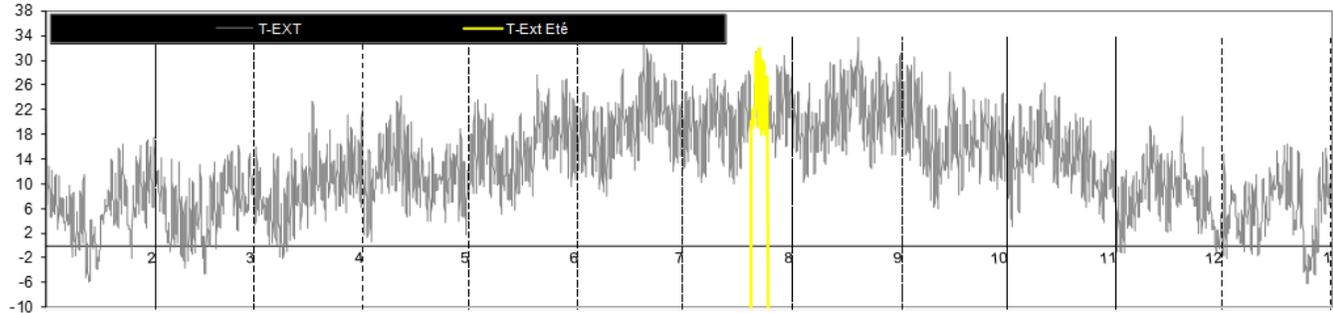
Analyse thermique

Méthodologie d'analyse



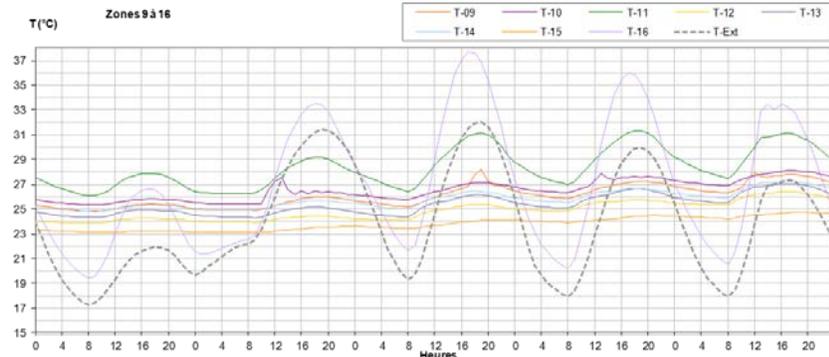
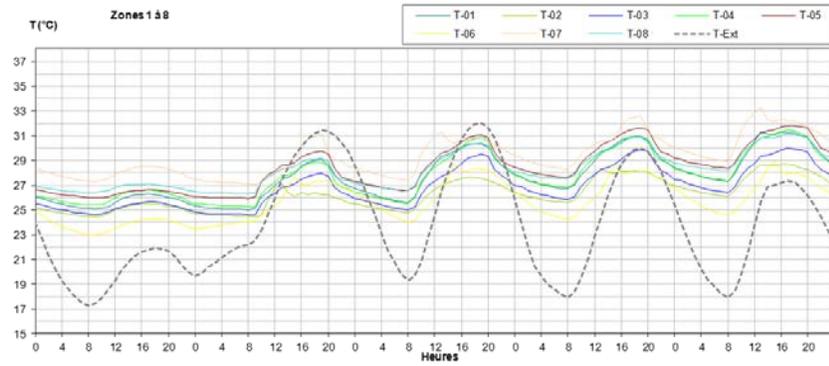
Plannings

Evolution annuelle



Charges internes

| Zone | Dénomination | Surface | Volume | Pers | Total W | W/m² | Mic | Total W | W/m² | Mat | W/m² | Ecl | W/m² | TOTAL | W/m² | Vent | Vol/h | Infilt. | Chf | Emetteur |
|--------------|--------------------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|--------------|------------|------------|-----------|----------|
| Zone 01 | Open space RDC 1A | 90 | 369 | 7 | 525 | 5.8 | 7 | 910 | 10.1 | 300 | 3.3 | 539 | 6.0 | 2 274 | 25.3 | 210 | 0.6 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 02 | Réunion RdC 1A | 15 | 62 | 4 | 300 | 19.9 | 1 | 130 | 8.6 | - | - | 91 | 6.0 | 521 | 34.5 | 120 | 1.9 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 03 | Accueil RdC 1B | 35 | 142 | 2 | 150 | 4.3 | 2 | 260 | 7.5 | 90 | 2.6 | 207 | 6.0 | 707 | 20.5 | 60 | 0.4 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 04 | Bureau RdC 1B | 14 | 59 | 2 | 150 | 10.5 | 2 | 260 | 18.2 | - | - | 86 | 6.0 | 496 | 34.7 | 60 | 1.0 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 05 | Open space R+1 ADD | 95 | 433 | 10 | 750 | 7.9 | 10 | 1 300 | 13.7 | 350 | 3.7 | 568 | 6.0 | 2 968 | 31.4 | 300 | 0.7 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 06 | Salle de reunion R+1 ADD | 17 | 49 | 5 | 375 | 22.1 | - | - | - | 91 | 5.4 | 102 | 6.0 | 568 | 33.4 | 150 | 3.1 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 07 | Mezzanine R-2 ADD | 19 | 41 | 2 | 150 | 7.9 | 2 | 260 | 13.7 | - | - | 114 | 6.0 | 524 | 27.6 | 60 | 1.5 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 08 | Direction R+1 ADD | 39 | 106 | 3 | 225 | 5.8 | 3 | 390 | 10.0 | 50 | 1.3 | 234 | 6.0 | 899 | 23.1 | 90 | 0.8 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 09 | Visioconférence R-2 ADD | 22 | 50 | 1 | 75 | 3.4 | 0 | 43 | 1.9 | 80 | 3.6 | 133 | 6.0 | 332 | 14.9 | 30 | 0.6 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 10 | Réunion R-2 ADD | 34 | 69 | 10 | 750 | 22.0 | 0 | 43 | 1.3 | - | - | 205 | 6.0 | 998 | 29.3 | 300 | 4.4 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 11 | Maison colonel | 685 | 2 386 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.20 | - | - |
| Zone 12 | Sanit 1A 1B | 14 | 58 | 0 | 2 | 0.1 | - | - | - | - | - | 85 | 6.0 | 86 | 6.1 | 60 | 1.0 | - | 20 | FC |
| Zone 13 | Sanit ADD | 4 | 8 | 0 | 1 | 0.2 | - | - | - | - | - | 22 | 6.0 | 23 | 6.2 | 15 | 1.8 | - | 20 | FC |
| Zone 14 | Cage ADD | 52 | 152 | 0 | 2 | 0.0 | - | - | - | - | - | 313 | 6.0 | 315 | 6.0 | - | - | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 15 | Caves | 417 | 833 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.10 | - | - |
| Zone 16 | Combles | 383 | 705 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.50 | - | - |
| Zone 17 | Chauffe et sous-station | 37 | 74 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.20 | - | - |
| Zone 18 | Ascenseur et Acces CG | 55 | 194 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.20 | - | - |
| Zone 19 | Bureau CG | 257 | 888 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.20 | - | - |
| Zone 20 | Déjante personnel RDC 2 | 14 | 39 | 1 | 75 | 5.2 | - | - | - | 91 | 6.4 | 86 | 6.0 | 252 | 17.6 | 60 | 1.5 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 21 | Bureaux RdC 2 | 73 | 201 | 3 | 227 | 3.1 | 3 | 393 | 5.3 | 350 | 4.8 | 441 | 6.0 | 1 410 | 19.2 | 150 | 0.7 | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 22 | Formation 1 RDC 2 | 45 | 122 | 21 | 1 575 | 35.1 | 1 | 130 | 2.9 | 100 | 2.2 | 269 | 6.0 | 2 074 | 46.3 | 630 | 5.1 | 0.20 | 20 | R |
| Zone 23 | Formation 2 R+1 2 | 34 | 93 | 21 | 1 575 | 46.4 | 1 | 130 | 3.8 | 100 | 2.9 | 204 | 6.0 | 2 009 | 59.1 | 630 | 6.8 | 0.20 | 20 | R |
| Zone 24 | Formation 3 R+1 2 | 34 | 91 | 21 | 1 575 | 47.0 | 1 | 130 | 3.9 | 100 | 3.0 | 201 | 6.0 | 2 006 | 59.9 | 630 | 6.9 | 0.20 | 20 | R |
| Zone 25 | Formation 4 R+1 2 | 33 | 90 | 21 | 1 575 | 47.8 | 1 | 130 | 3.9 | 100 | 3.0 | 198 | 6.0 | 2 003 | 60.8 | 630 | 7.0 | 0.20 | 20 | R |
| Zone 26 | Circulation RdC 2 | 82 | 223 | 0 | 2 | 0.0 | - | - | - | - | - | 490 | 6.0 | 492 | 6.0 | - | - | 0.20 | 20 | FC |
| Zone 27 | Circulation R+1 2 | 56 | 153 | 0 | 2 | 0.0 | - | - | - | - | - | 336 | 6.0 | 338 | 6.0 | - | - | 0.20 | 20 | R |
| Zone 28 | Sanitaires 2 | 32 | 87 | 0 | 5 | 0.1 | - | - | - | - | - | 192 | 6.0 | 196 | 6.1 | 180 | 2.1 | 0.20 | 20 | FC |
| TOTAL | | 2740 | 7926 | 134 | 10068 | 4 | 35 | 4 508 | 1.6 | 1 802 | 0.7 | 5 113 | 1.9 | 21 492 | 7.8 | 4 365 | 0.6 | 0.2 | 20 | |

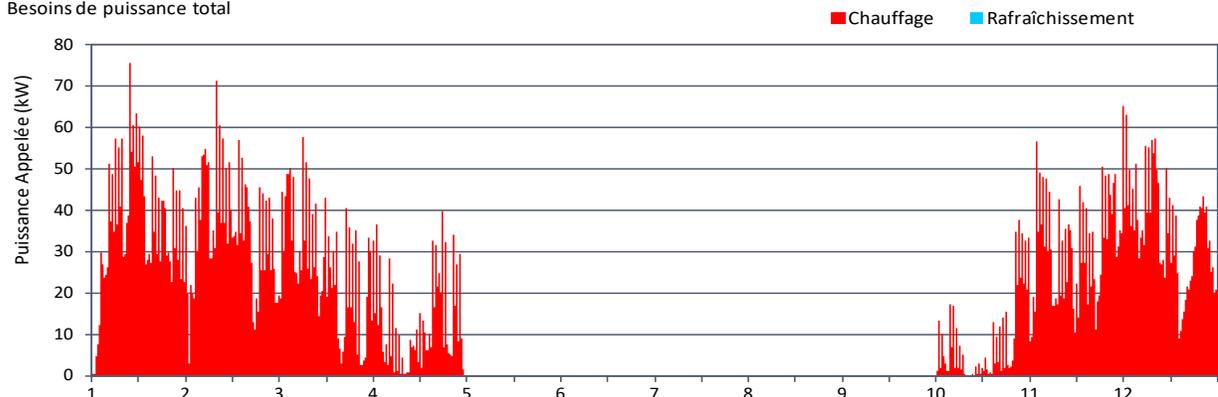


Séquence d'analyse du confort

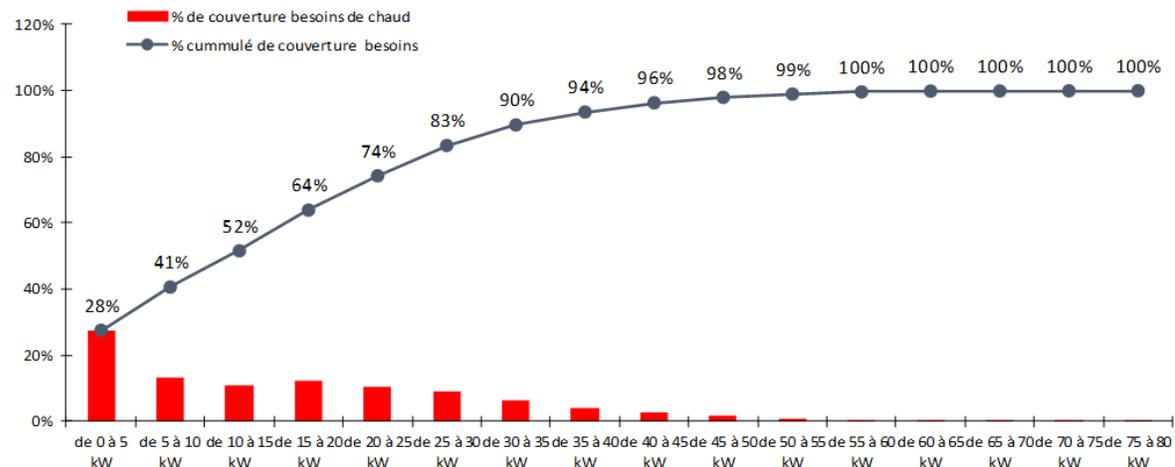
Analyse thermique

Méthodologie d'analyse

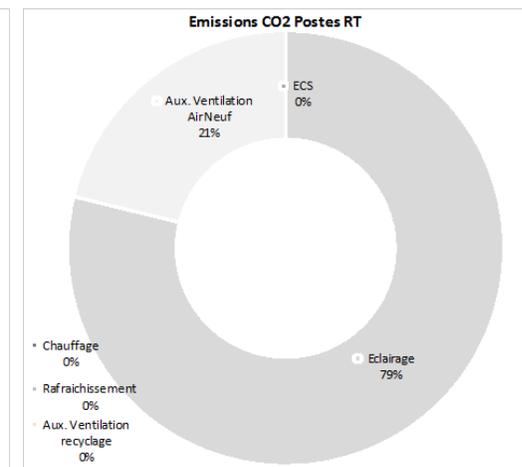
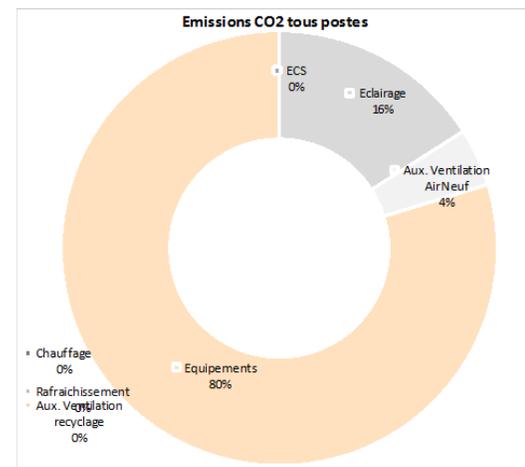
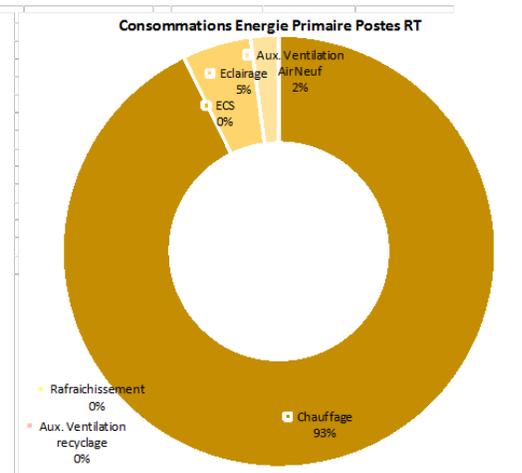
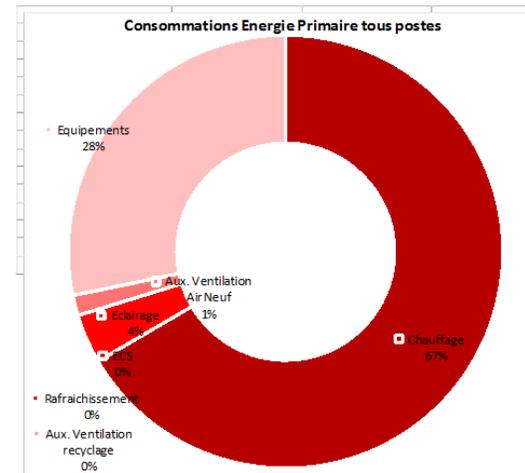
Besoins de puissance total



Besoin de puissance de chauffage



| RDC 1A | | Surface (m ²) | | 105 | | | | | |
|----------------------------|---------------|---------------------------|---|---|--------------------|------------------------------|---------------|--|-----|
| | Puissances kW | Consommations EF kWh | Ratio énergie finale (kWh/m ² /an) | Ratio énergie primaire (kWh/m ² /an) | Conversion EF / EP | Emissions CO2 (kg CO2 / kWh) | Energie | Emissions CO2 (kg CO2 / m ²) | |
| Chauffage | 16.3 | 17 387 | 165.6 | 165.6 | 1.00 | - | Bois | - | |
| ECS | - | - | - | - | 2.58 | 0.052 | Elec. Autres | - | |
| Rafraîchissement | - | - | - | - | 2.58 | 0.037 | Elec. Clim. | - | |
| Eclairage | 0.6 | 372 | 3.5 | 9.1 | 2.58 | 0.080 | Elec. Ecl. | 0.28 | |
| Aux. Ventilation Air Neuf | 0.1 | 154 | 1.5 | 3.8 | 2.58 | 0.052 | Elec. Autres | 0.08 | |
| Aux. Ventilation recyclage | - | - | - | - | 2.58 | 0.180 | Elec. Chauff. | - | |
| Equipements | 1.2 | 2 859 | 27.2 | 70.3 | 2.58 | 0.052 | Elec. Autres | 1.42 | |
| | | | TOTAL | 248.8 | | | | | 1.8 |
| | | | Postes RT | 178.5 | | | | | 0.4 |



Consommation par postes





Les résultats

Consommations et productions énergétiques

Quelques chiffres ...

Shon RT = 852m²

Consommation

| | 19-20°C Prévisionnel kWhef | 21 - 22°C 2017/2018 kWhef | 22°C 2018/2019 kWhef | |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Consommation Chauffage | 90 300 | 111 253 | 101 712 | - 8,57% |
| Consommation Electricité totale | 19 595 | 17 753 | 16 343 | - 8,0% |
| Consommation Totale | 109 895 | 129 006 | 118 015 | - 8,52% |
| Ratio kWhef/m ² /an | 129 | 151,4 | 138,6 | |

Production

| | | | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| Production Chaudière Bois | (- 90 300) | (- 111 253) | (- 101 712) | |
| Production Micro-Cogénération | - 24 515 | - 0 | - 0 | |
| Production Photovoltaïque | - 19 595 | - 16 257 | - 20 725 | + 27,5% |
| Production totale | - 134 410 | - 127 510 | - 122 437 | - 3,4% |
| Ratio kWhef/m ² /an | - 157,7 | - 149,7 | - 143,7 | - 4% |

Solde final kWhef/m².an - 28,2 + 1,7 - 5,2 kWhef/m².an

Solde final kWhep/m².an - 74,2 + 4,53 - 13,4 kWhep/m².an

Dépenses énergétiques

SPL Totale = 1158m²

Total Dépenses

| | Prévisionnel | Réel | Ratio |
|--------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| | €/an | €/an | €/m ² /an |
| Dépenses de Chauffage | 5 183 € | 4 756 € | 4,10 € |
| Dépenses Electricité (équipement) | 2 392 € | 2 015 € | 1,74 € |
| Abonnement Electrique HT | 549 € | 729 € | 0,63 € |
| Dépenses Totale | 8 124 € | 7 500 € | 6,47 € |
| Gain sur dépenses d'électricité (PV) | - 2 130 € | - 2 126 € | - 1,84 € |
| Dépenses Totale | ≈ 6 000 € | ≈ 5 374 € | 4,63 € |

Dépenses si rénovation RT 2012 = 15 300 €/an = 13,2€/m²
 Dépenses d'exploitation antérieur = 39 300 €/an = 34,1€/m²

Coût travaux

SPL Travaux = 1177 m²

Travaux de rénovation

Surcoût Energie Positive

Surcoût Autonomie énergétique

Coût total travaux

Total Dépenses

€

1 280 000 €

70 000 €

100 000 €

1 450 000 €

Quelques chiffres ...

€/m² SPL

1 088 €

60 € (5,5%)

85 € (7,8%)

1 233 €

TRI / surcoûts :

Rénovation RT 2012

Gain énergétique (15 300 € - 5 374€) = 9 926€

7 ans

Bâtiment antérieur

Gain énergétique (39 300 - 5 374 €) = 33 926€

2,06 ans

BEPOS + Autonomie
énergétique

17,1 ans

5 ans



TRI : (Temps de retour sur investissement) des surcoûts

Impact Carbone matériaux



Construction

| | PIERRE VERTE Rénovation | | PIERRE VERTE Neuf |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| | Changement climatique (kg eq CO2) | | Changement climatique (kg eq CO2) |
| AMENAGEMENTS & CLOISONS | (-5 200) | -134 (- ??) | 50 907 |
| COUVERTURES | | 7 276 | 68 289 |
| DALLES & PLANCHERS | | 27 032 | 85 231 |
| REVETEMENTS DE SOL | | -3 011 | -3 011 |
| HUISSERIES & FERMETURES | | 30 905 | 36 421 |
| MURS | | 4 331 | 92 935 |
| CVC | | 5 517 | 5 517 |
| TOTAL | | 71 916 | 336 289 |

Cloisons bois +
(terre crue non
comptabilisée)

Plancher bois

Murs existants

Matériaux Biosourcés = 34 Tonnes de Bois = 41 kg/m² Shon soit > au niveau 3 du Label BBKA

Matériaux Géo-sourcés = 32 Tonnes de Terre Crue

Rejet CO² en phase travaux On divise /4 les émissions de CO² comparé à une construction neuve
Soit un gain de 264 T de CO² (-78,5%)

Impact Carbone global



Fonctionnement

| | Ancienne Caserne | Rénovation Traditionnelle | BBC Effinergie rénovation | Neuf RT 2012 | PIERRE VERTE | |
|---|------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------------|------------------------------|
| Consommation (en kWhep/m ² /an) | 495 | 178 | 74,5 | 78 | - 7,74 | « Empreinte Carbone Neutre » |
| Rejets CO ₂ (en TqCO ₂ /an) | 89,9 T | 27,4 T | 9,5 T | 8,3 T | - 0,13 T | |

Soit à 50 ans = - 6,85 T

Si PIERRE VERTE était chauffé au Gaz les émissions seraient multipliées par plus de 26 = **25,7 TCO₂/an**

Construction

→ PIERRE VERTE = + 72 T CO₂

Impact Carbone à 50 ans

→ PIERRE VERTE = (72 T - 6,85 T) = + 65 T de CO₂

Si construit neuf et chauffé au Gaz = + 1 620 T de CO₂ (x 25)

Si bâtiment ancien exploité en l'état = + 4 830 T de CO₂ (x 74)



Un voyage Paris-Nouméa A/R pour 5 personnes = **67 T CO₂**



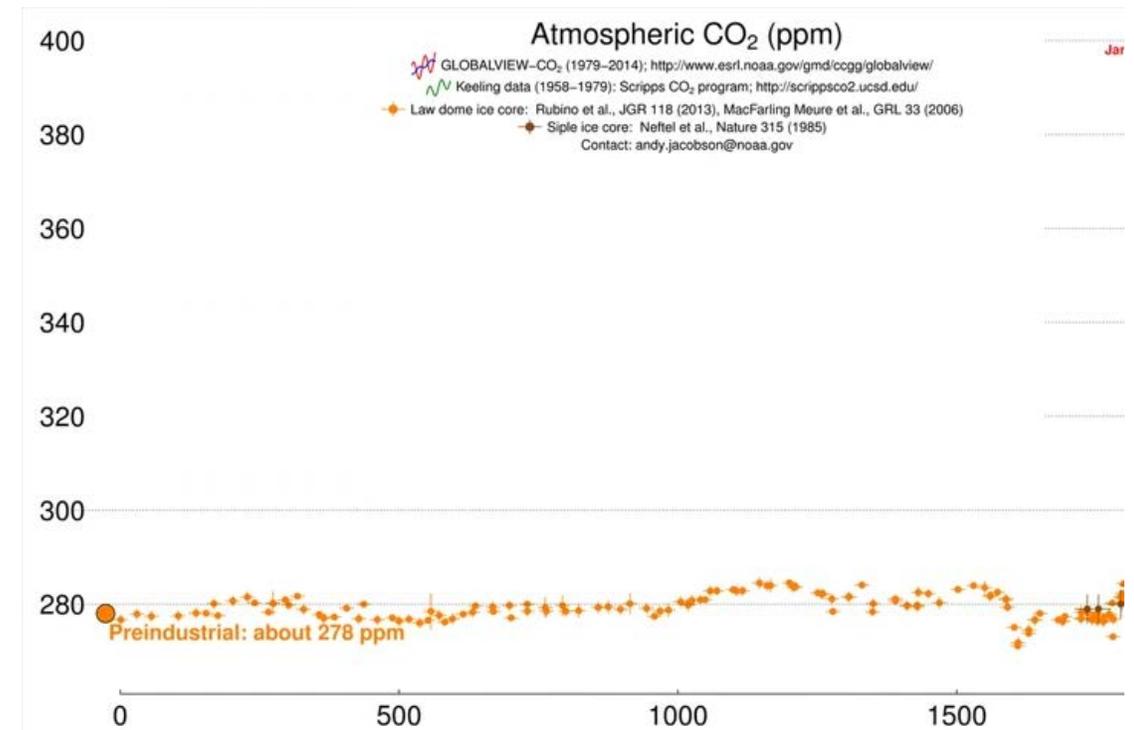
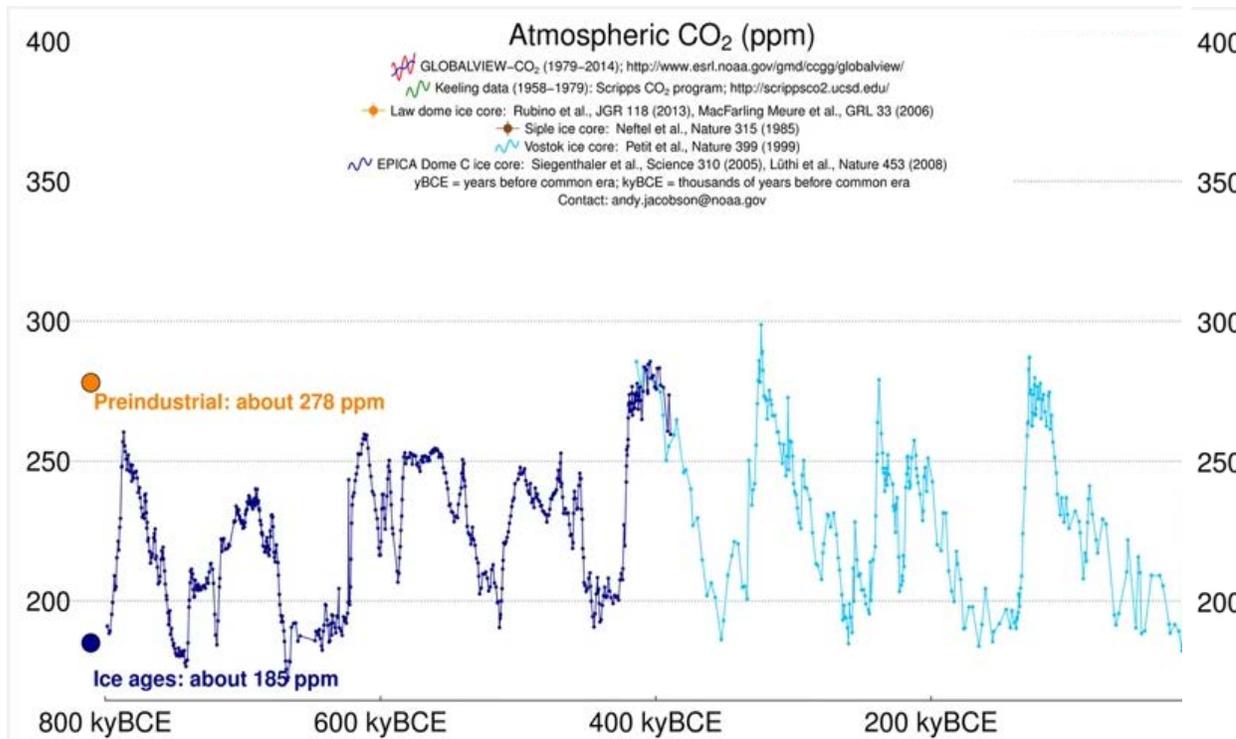
Impact Carbone global (présentation de 2013)



Quelques chiffres ...

Depuis **800 000 ans**, l'alternance entre périodes glaciaires et périodes interglaciaires se traduit par une oscillation entre **180 ppm** et **270 ppm** environ, soit une variation de **90 ppm**

Concentration stable de CO₂ atmosphérique depuis **2000 ans** à environ **≈ 280 ppm**



Impact Carbone global (présentation de 2013)

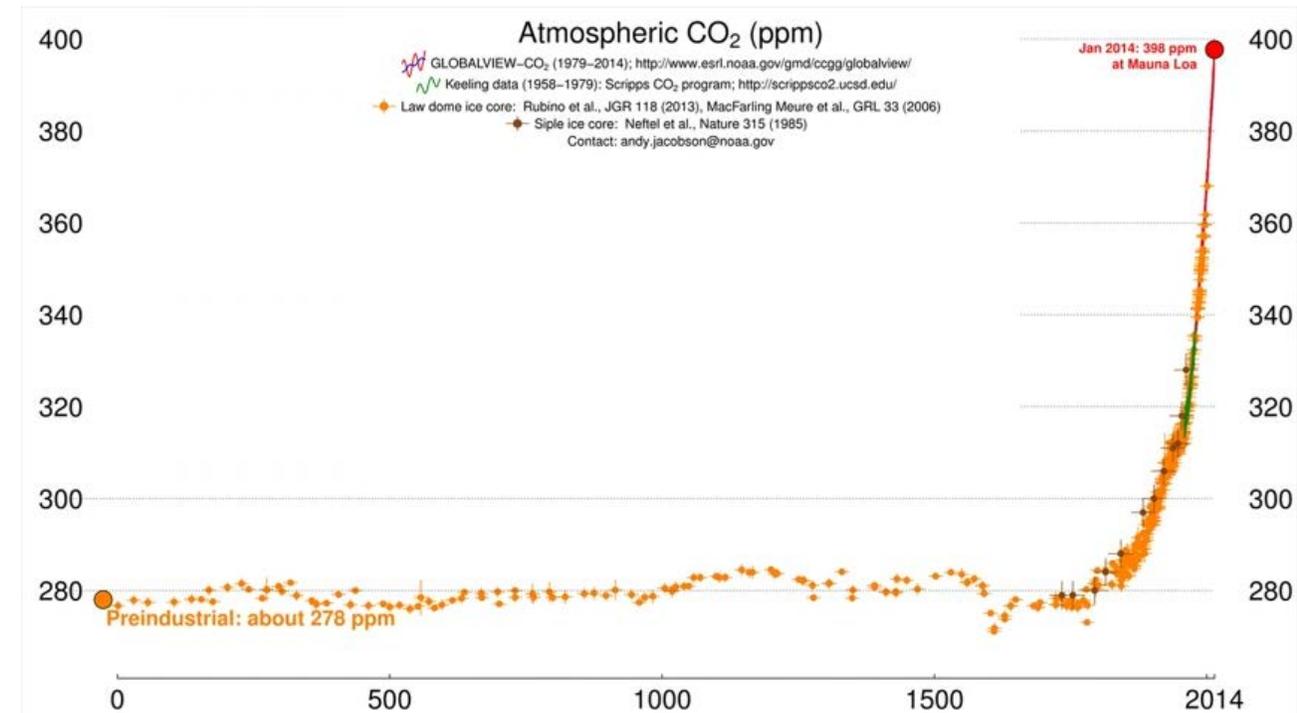
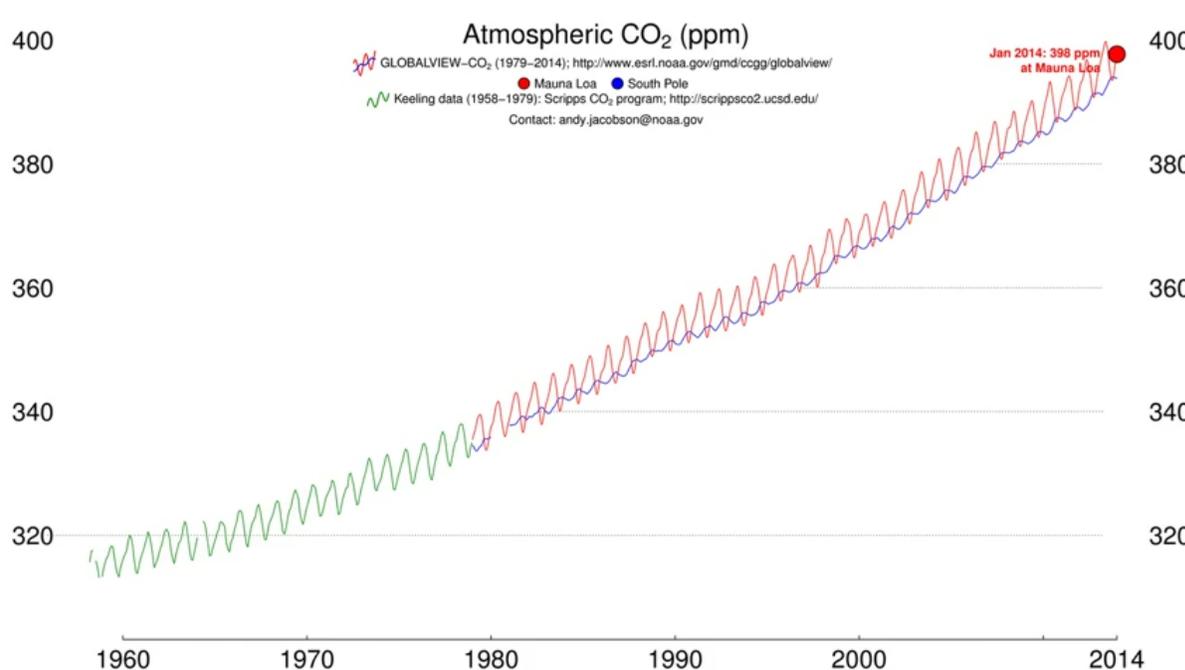


Quelques chiffres ...

Depuis la révolution industrielle, augmentation incessante :

- **315** parties par million (ppm) de dioxyde de carbone (CO₂) en **1960**,
- **350 ppm en 1989** (seuil de à ne pas dépasser selon [James Hansen](#) - ancien directeur du Goddard Institute for Space Studies de la NASA)
- **400 ppm en 2013** (**25% d'augmentation en seulement 50 ans**).

- Cap symbolique des 400 (ppm) de dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique a été atteint le 9 mai 2013. Concentration record depuis plusieurs millions d'années.
- un autre seuil a été franchi, pour la première fois en avril 2014 : la concentration de CO₂ a dépassé ce niveau durant un mois entier, selon les données de la station de Mauna Loa (Hawaï), qui appartient à l'agence américaine responsable de l'étude de l'océan et de l'atmosphère (NOAA).



Impact Carbone global (présentation de 2013)

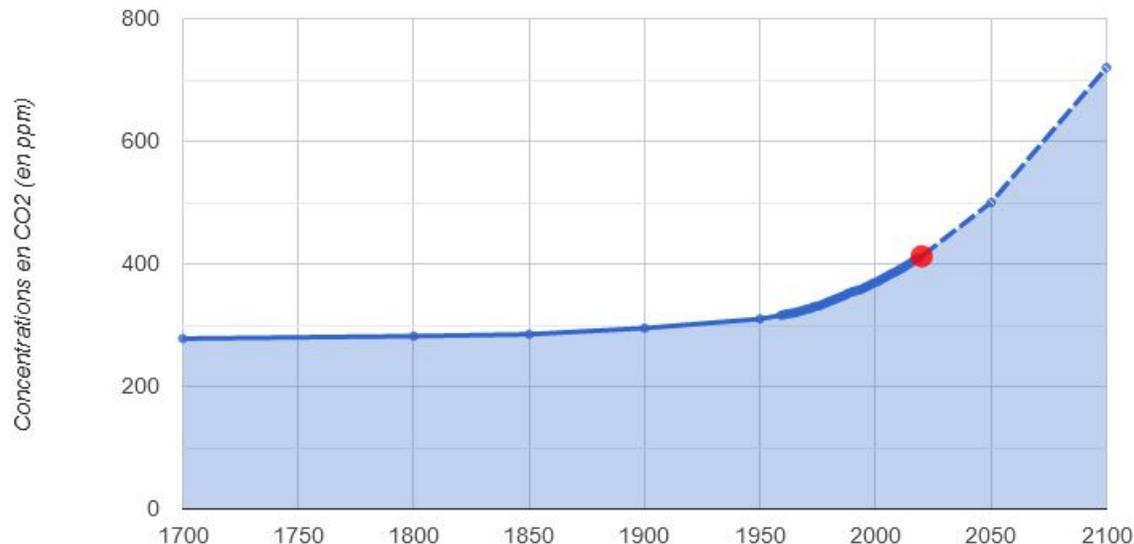


Quelques chiffres ...

Depuis des records ont été enregistrés en concentration de [dioxyde de carbone](#) (CO₂) dans l'atmosphère de la Terre à l'[observatoire de Mauna Loa](#), à Hawaï (États-Unis) :

- **180 ppm** et **270 ppm** environ durant **800 000 ans**,
- **280 ppm** de dioxyde de carbone (CO₂) au premier siècle de notre ère (JC) **an 0**,
- **280 ppm** de dioxyde de carbone (CO₂) en **1800** au début de l'ère industrielle,
- **315 ppm** de dioxyde de carbone (CO₂) en **1960** (35 ppm en près de 160 ans),
- **350 ppm** de dioxyde de carbone (CO₂) en **1989** (35 ppm en près de 30 ans),
- **415 ppm** de dioxyde de carbone (CO₂) le **12 mai 2019** (65 ppm en près de 30 ans),
- **420 ppm** de dioxyde de carbone (CO₂) le **25 avril 2021** (5 ppm en mois de 2 ans) ... **(50% plus élevée qu'avant la révolution industrielle)**,

Evolution des concentrations en CO₂ depuis 1700, projection 2100



L'OMS donne comme seuil d'alerte dans un bâtiment le fait de dépasser 1 000 ppm de CO₂ (**quitter les locaux !**)

Devrons nous après 2100 quitter la terre ?



Résultats



Bâtiment « PIERRE VERTE »

- 1^{er} bâtiment tertiaire patrimonial restructuré en BEPOS (Bâtiment à Energie Positive), et Autonome en énergie, sans isoler les murs,
- 1^{er} bâtiment alimenté en courant continu (Eclairage et informatique), directement depuis la production photovoltaïque,
- Lauréat APR Recherche ADEME 2013 «Vers des bâtiments responsables horizon 2020 »
- Lauréat Régional AAP BATIMENT ECONOMOME 2014 - ADEME – Région Midi Pyrénées
- Atteinte du Label E+C- au niveau « E4 C2 » et Label BBCA « niveau 3 »

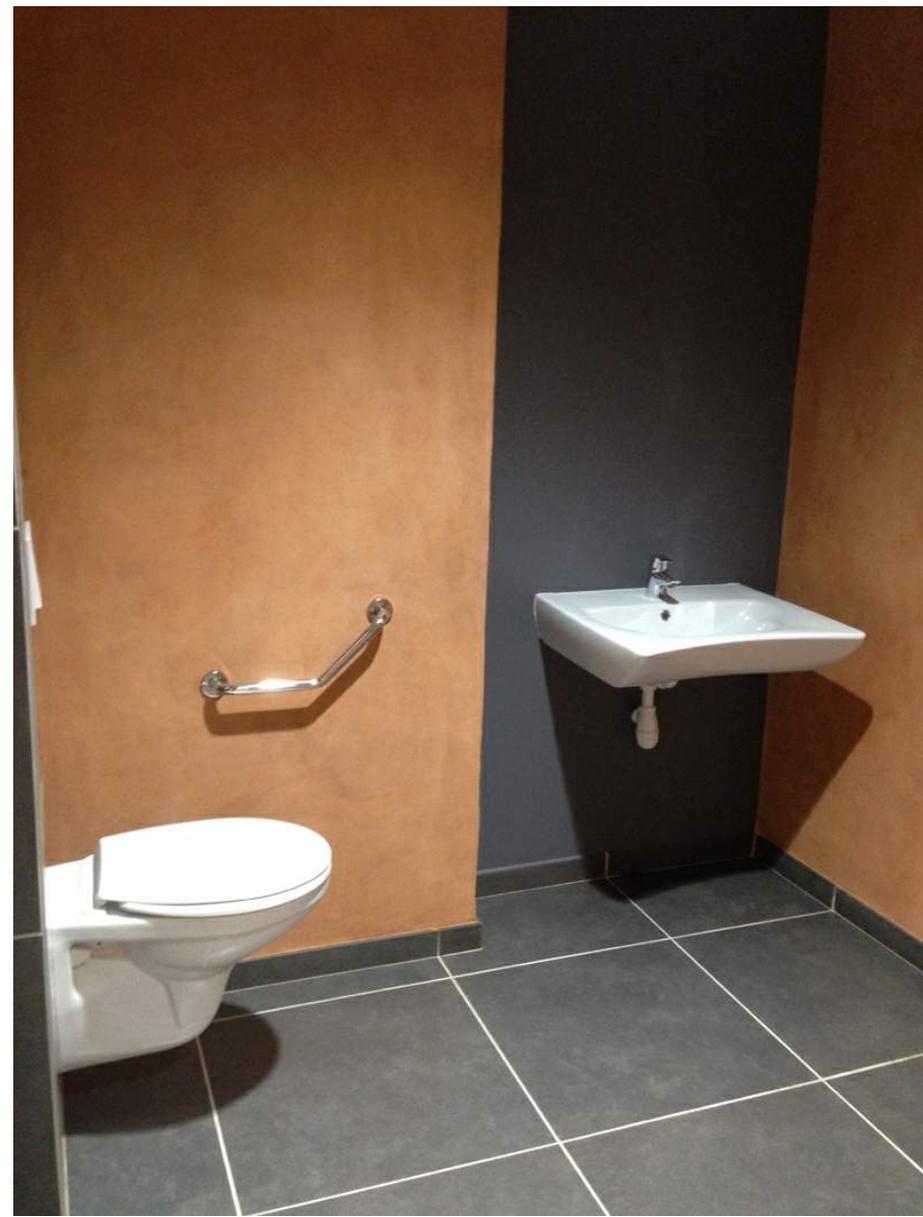
Solutions et Innovations



Présentation Bâtiment PIERRE VERTE



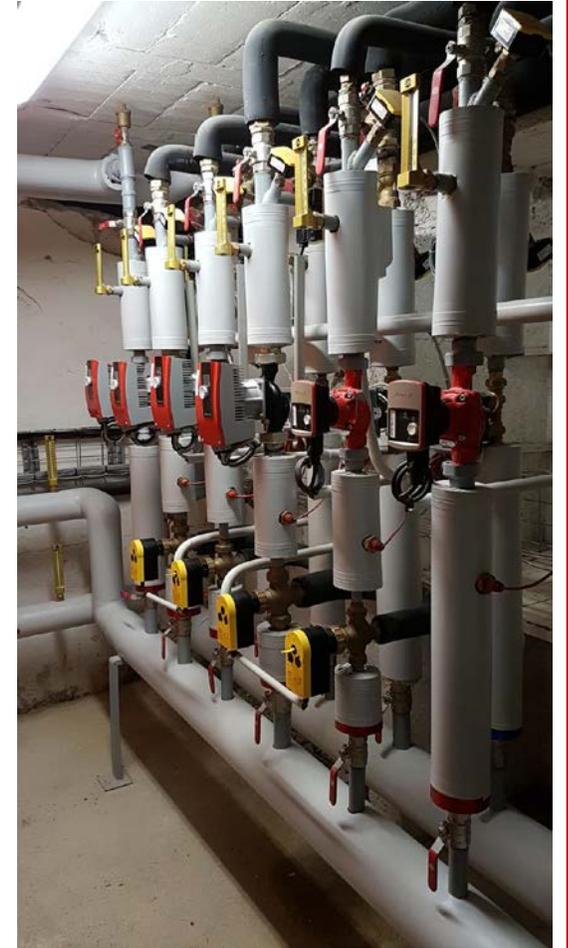
Solutions et Innovations



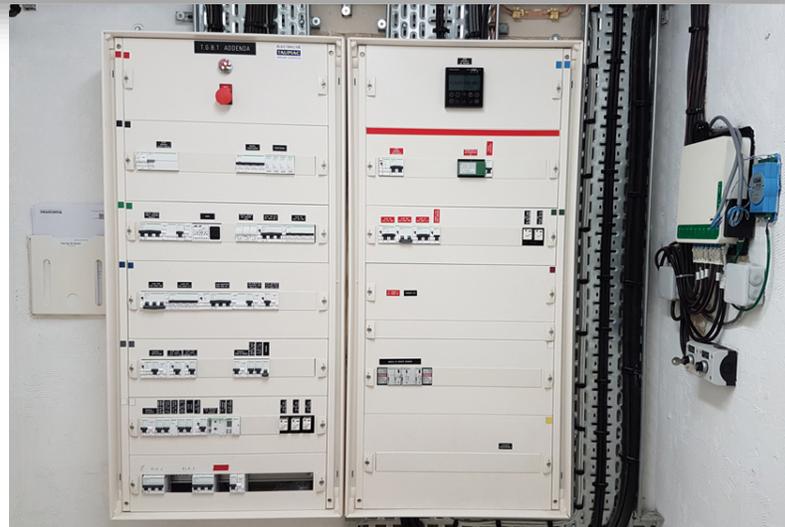
Solutions et Innovations



Présentation Bâtiment PIERRE VERTE



Présentation Bâtiment PIERRE VERTE





Bâtiment PIERRE VERTE

Phase 1 (2014-2016)

Phase 2 (2018-2021)

Etat antérieur

Gestion de projet







Renaissance du vestibule
d'origine avec 8 portes
d'accès en encadrement
pierre de taille



Avant

Après



Augmentation de la surface utile



Ouverture des impostes de fenêtre et création d'une mezzanine en R+2 sur 92 m²





**Création d'une
mezzanine de 92 m²
en R+2**

Usage de matériaux décarbonés



Matériaux



Usage de matériaux décarbonés



Matériaux



Mise en œuvre dans le bâtiment pour les 2 phases de :

- Bois : 46 Tonnes
- Terre crue : 51 Tonnes
- Fibre bois : 1,35 Tonnes
- Ouate de cellulose : $340 \text{ m}^2 \times 40 \text{ cm} = 136 \text{ m}^3$



- 1 - Maquette Numérique et Plateforme Collaborative
- 2 - Photogrammétrie et Lasergrammétrie par drone
- 3 - Scan 3D
- 4 - Réalité virtuelle / réalité augmentée

Bâtiment « PIERRE VERTE Phase 2 »

- Ensemble tertiaire patrimonial restructuré en **BEPOS** (Bâtiment à Energie Positive), et **Autonome en énergie, sans isoler les murs,**
- Développer la dernière **brique technologique** manquante pour pouvoir **massifier** le développement du **courant continu en réseau local**
- Obtention du niveau « **E4 C2** » du Label E+C- et le « **niveau 3** » du Label BBCA
- Projet **Lauréat NOWATT 2020 – Région Occitanie**
- Projet Bâtiment Durable Occitanie à **niveau BDO « Argent »** 
- Réaliser un projet pédagogique exemplaire en partenariat avec le **Campus des Métiers et le Lycée du Garros,**
- Entraîner les entreprises Gersoise dans le challenge de l'intégration du Numérique dans le BTP,



Bâtiment PIERRE VERTE

Bureaux « Pierre Verte II »
Auch (32)

opération reconnue



81 points



Appel à projets
BÂTIMENTS NoWATT
EN OCCITANIE / PYRÉNÉES-MÉDITERRANÉE
Édition 2017-2018

Lauréat 2014
Lauréat 2020

Sommaire

Quelques vues avant - après



(Avant – Après...)

Façade Principale





Chapelle cour intérieure

Bloc d'accessibilité



Traitement des menuiseries

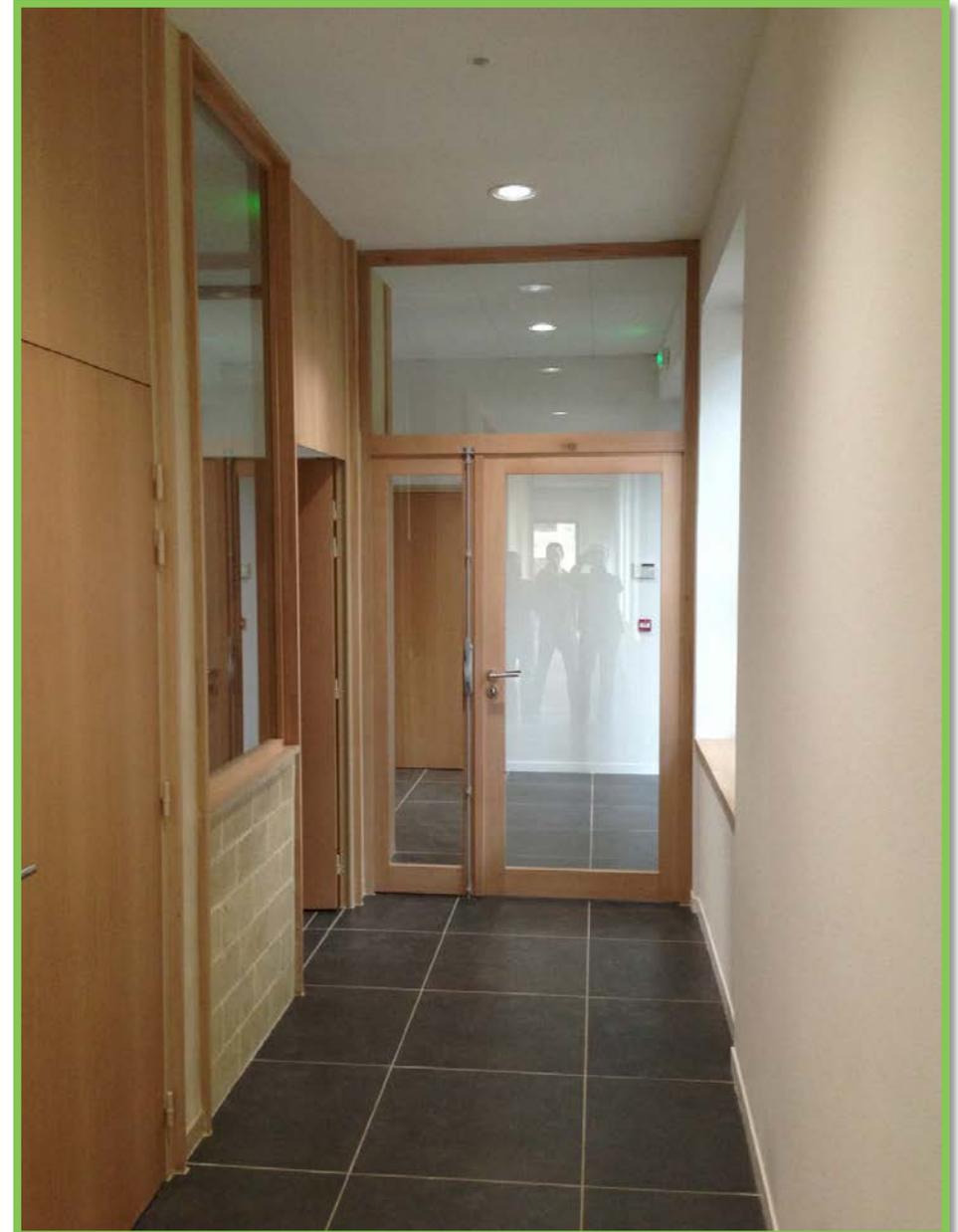




Hangar Photovoltaïque

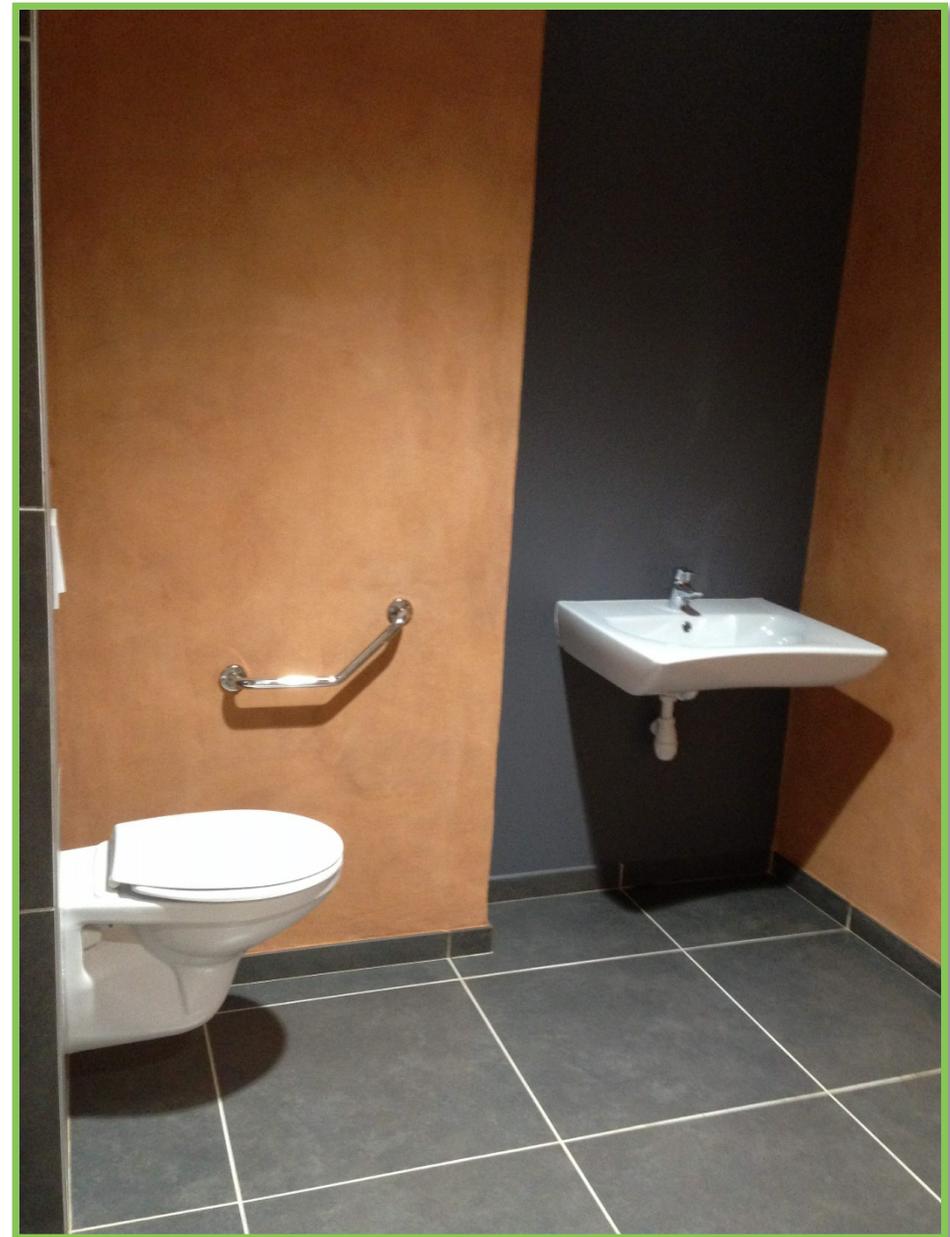


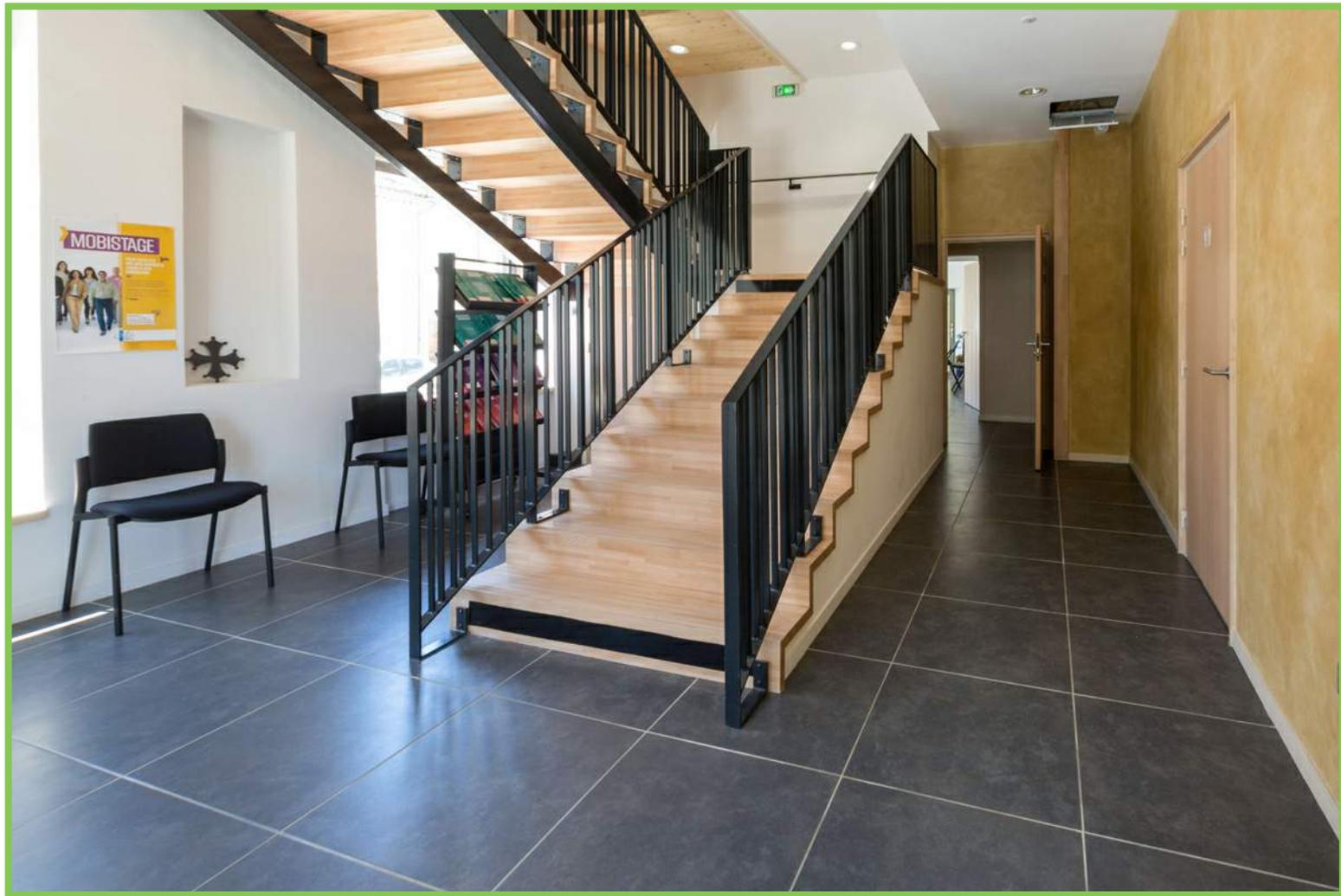
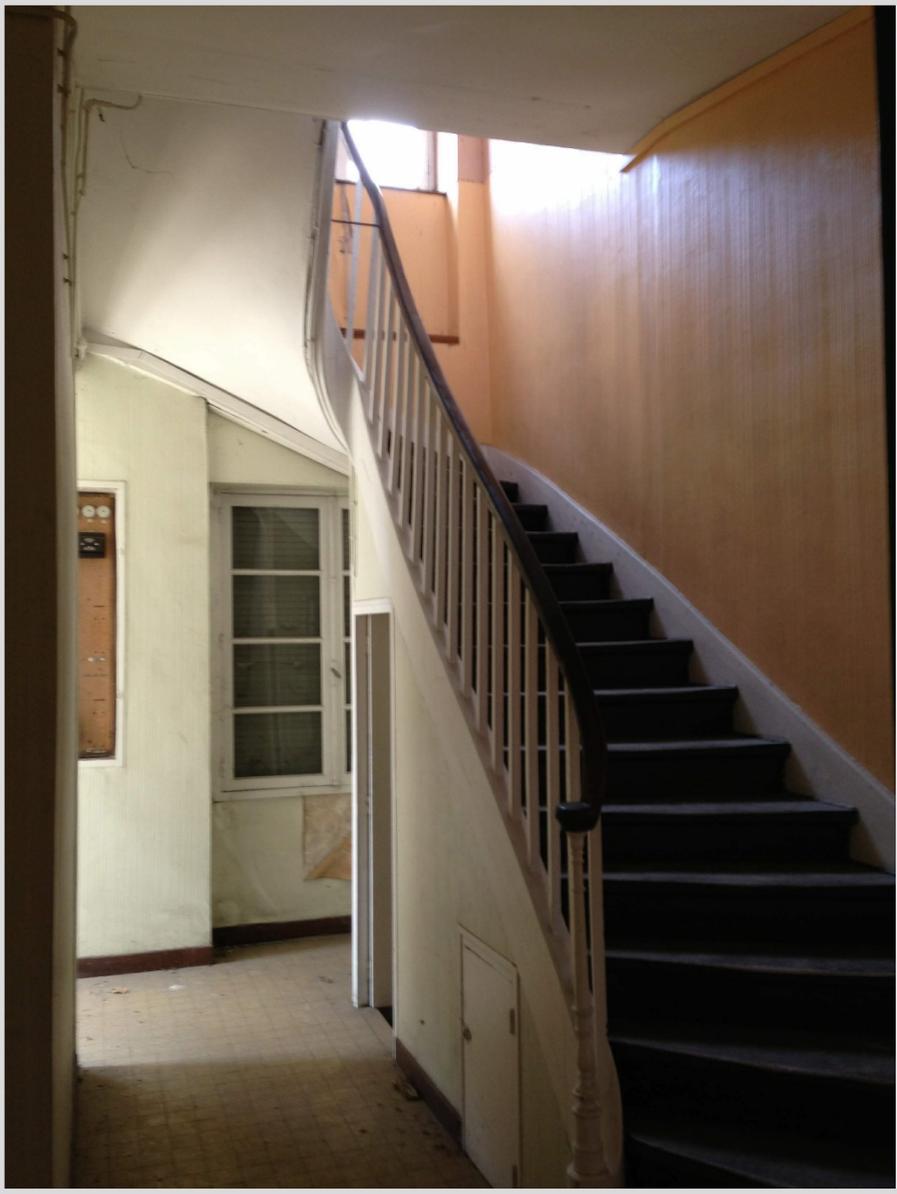
Couloir CNEPT



Couloir CNFPT



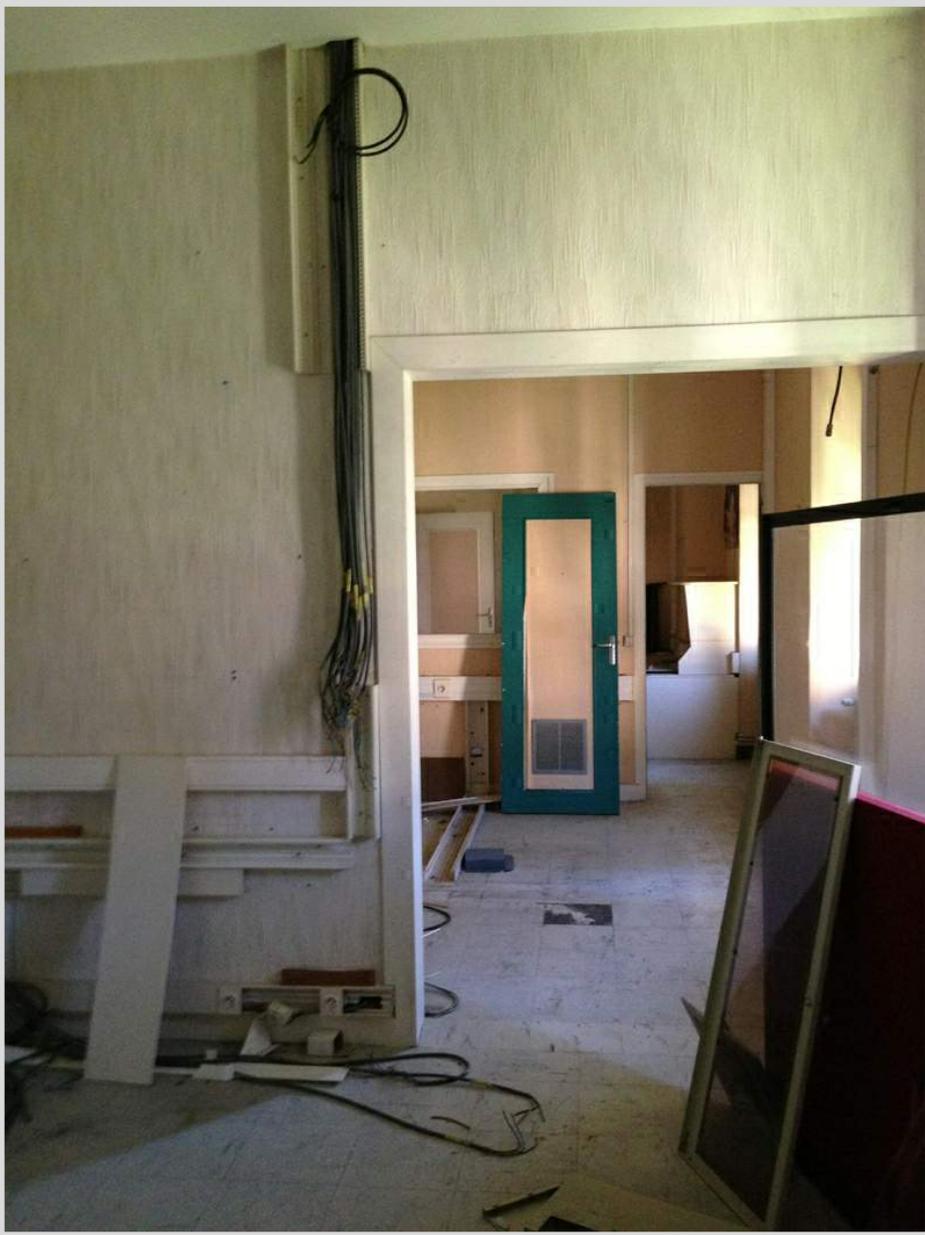


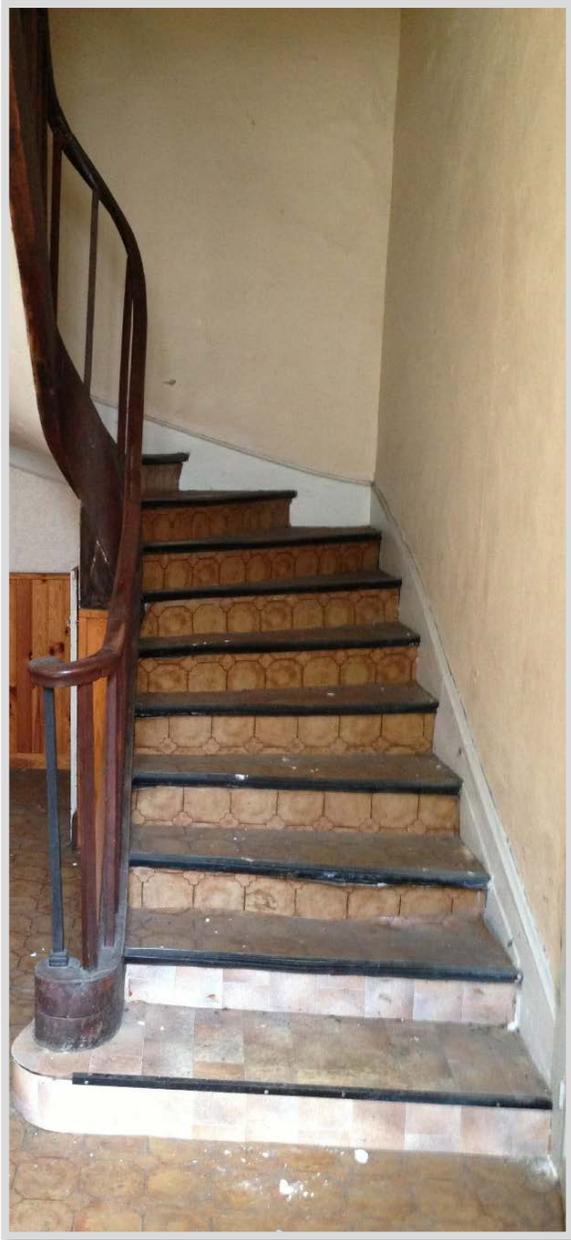




Espace détente stagiaire

Salles de formation CNFPT







Escalier
principal
ADDENDA

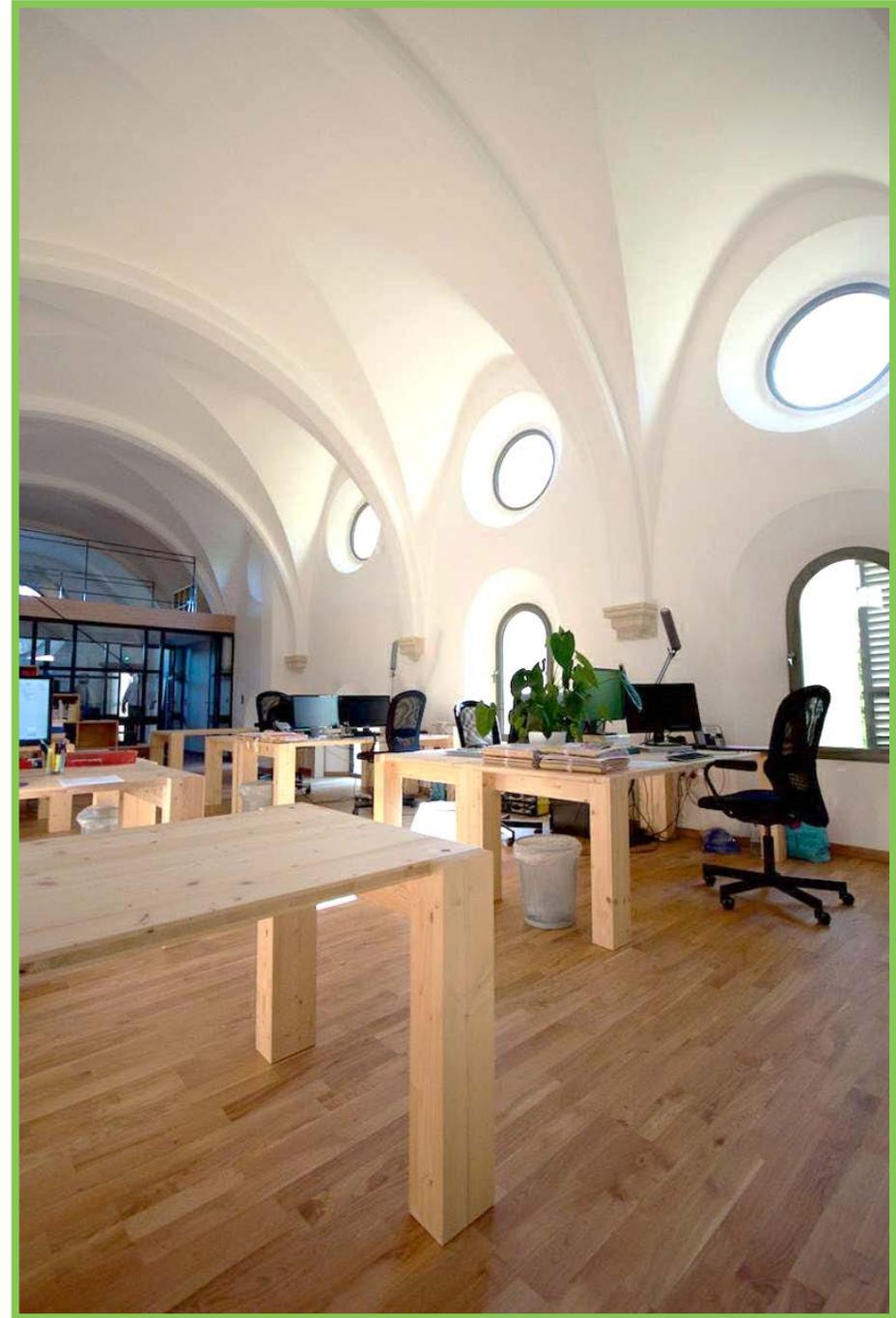
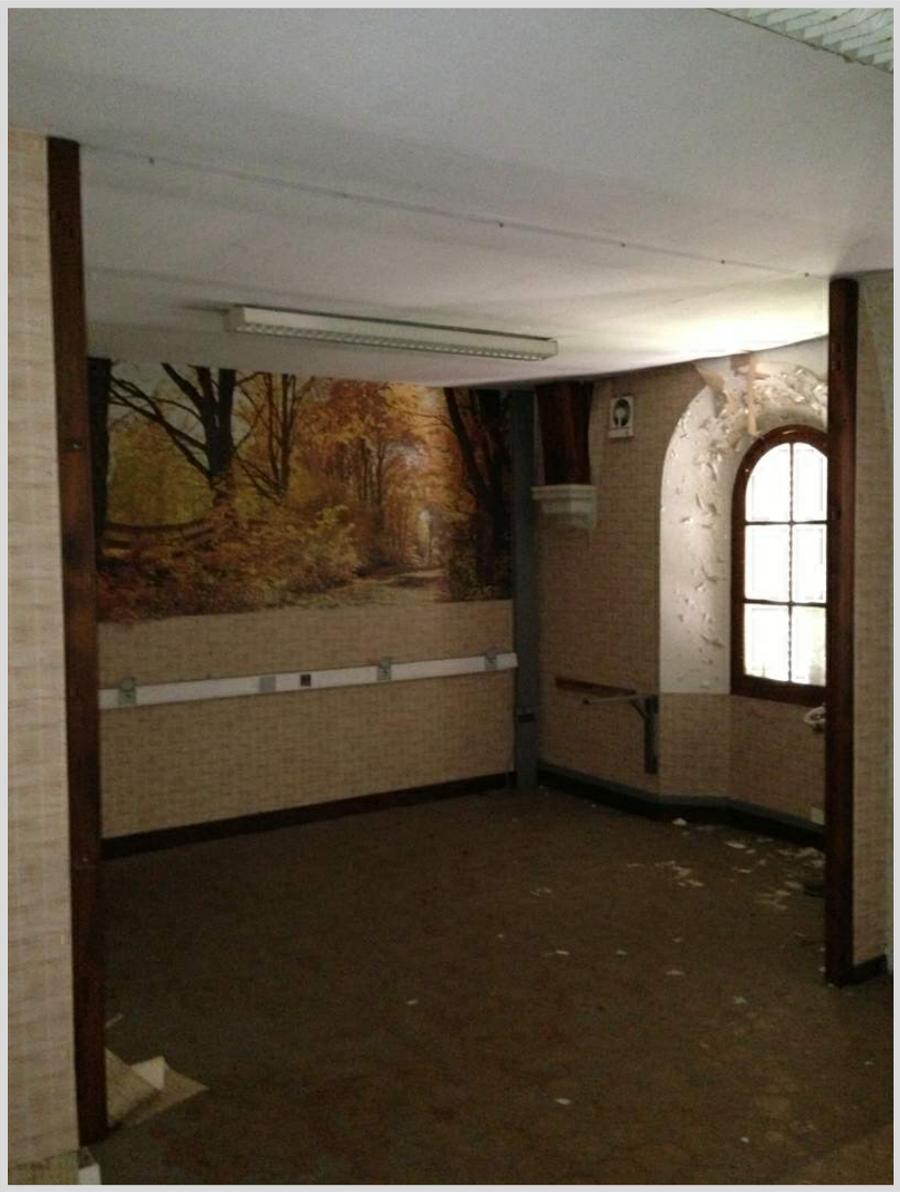


Salle visioconférence ADDENDA



Plateau de travail ADDENDA





Plateau de travail ADDENDA





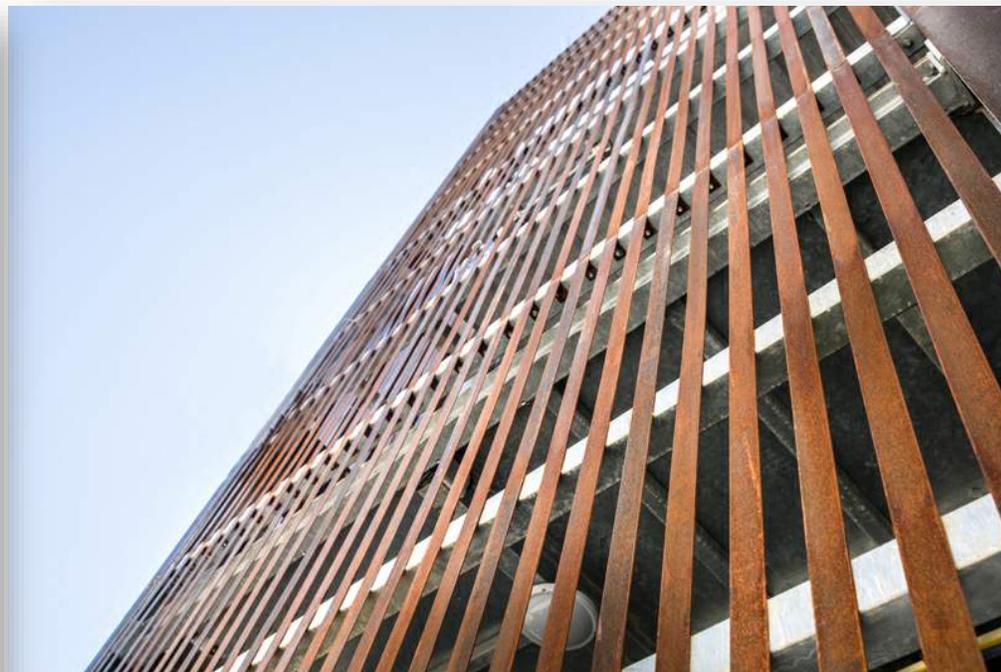
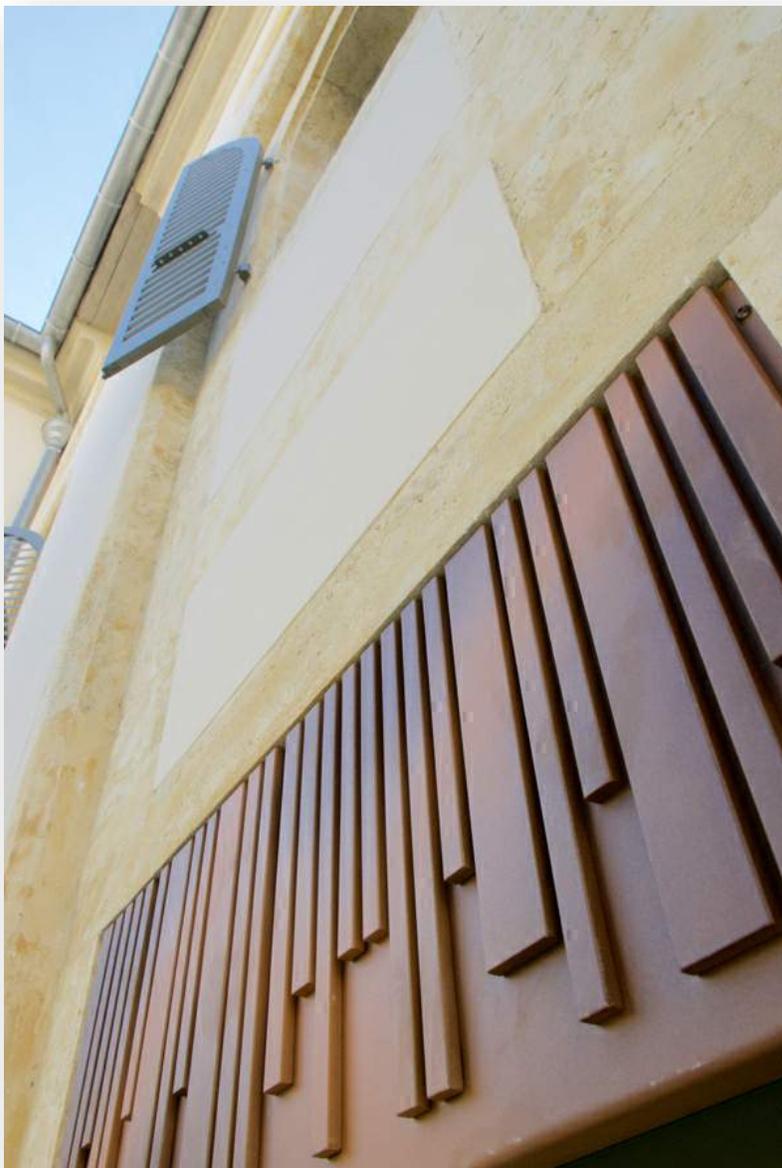
Rosace ADDENDA



Quelques détails de la restructuration...



Quelques détails ...



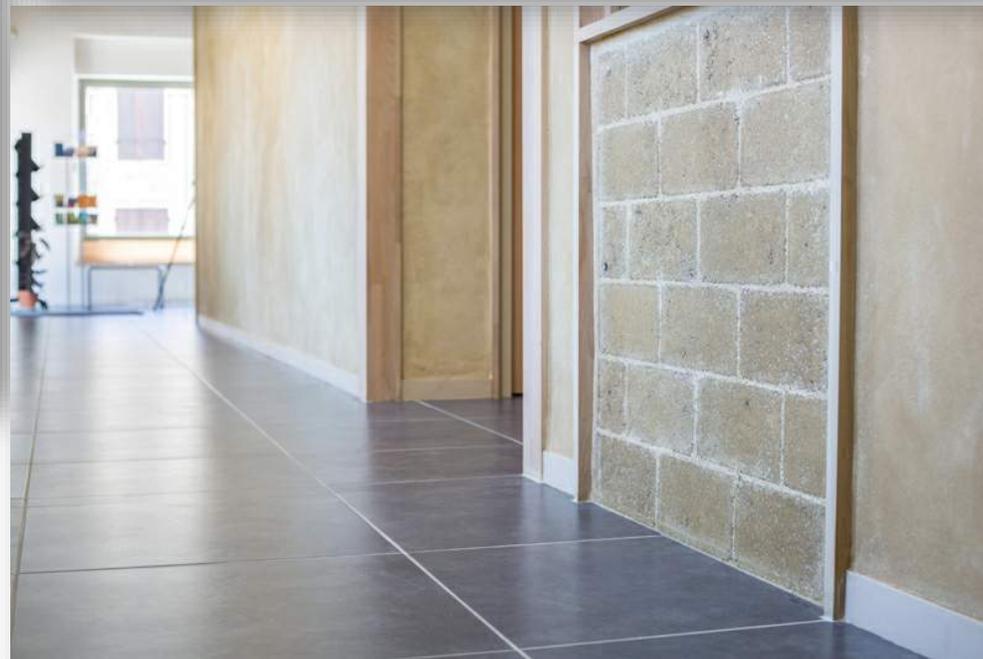
Quelques détails ...



Quelques détails ...



Quelques détails ...



Façade Sud (entrée Banque de France)



Avant



Après

PIERRE VERTE

Bâtiment de bureaux
à Energie Positive (BEPOS)
& Autonome en Energie

Bâtiment
Pierre
verte



Lauréat National de l'Appel à Projets
de Recherche ADEME (APR)
« Vers des bâtiments responsables
à l'horizon 2020 »

Lauréat de l'Appel à projets 2014
ADEME-REGION
« Bâtiments Economes de Qualité
Environnementale en Midi-Pyrénées »



MAÎTRISE D'OUVRAGE
SCI PIERRE VERTE

ARCHITECTES

Atelier d'architecture AIROLDI

6 rue Eugène Sue 32000 AUCH
Tél : 05 62 61 83 53 – Fax : 05 62 61 24 57



AMO HQE et BET – Energie/Fluides/Environnement

ADDENDA

44 rue Victor Hugo 32000 AUCH
Tél : 05 62 66 92 50 – Fax : 05 62 66 92 51



BET – ELECTRICITE

CARTE

Chemin Labourdette 64160 SEVIGNACQ
Tél : 05 59 68 05 10 – Fax : 05 59 68 05 10



ECONOMISTE

BATECO

5 rue Isabelle Erberhardt 31200 TOULOUSE
Tél : 05 61 47 64 64 – Fax : 05 61 47 63 64



BUREAU DE CONTRÔLE – COORDONNATEUR SPS

SOCOTEC

7 rue Diderot 32000 AUCH
Tél : 05 62 63 47 20 – Fax : 05 62 60 00 19

Maîtrise d'Œuvre



**Bâtiment
pierre
verte**

&



Entreprises

MAÎTRISE D'OUVRAGE SCI PIERRE VERTE

CONSTRUCTIONS de la TENAREZE

Gros œuvre / Démolition
32310 VALENCE SUR BAÏSE, 05 62 28 18 12

Cédric PUJOLLE

Charpente / Couverture / Isolation
16, chemin de Cassagne 65360 BARBAZAN DESSUS, 05 62 35 38 77

LES BATISSEURS D'ARCAMONT

Enduits extérieurs
En Pourquès 32810 ROQUELAURE, 06 27 84 57 53

CUNHA & CASTERA

Menuiseries extérieures
8, rue Claude Monet ZI Engachies 32000 AUCH, 05 62 61 83 39

MCAI

Serrurerie / Métallerie
18, lotissement Doat 32190 LANNEPAX, 06 09 37 01 79

DAZEAS

Menuiseries intérieures
37, chemin d'Engachies ZI Engachies 32000 AUCH, 05 62 63 04 88

NIN

Cloisons plâtre / Faux plafonds / Isolation
ZAC Pont Peyrin 32600 ISLE JOURDAIN, 05 62 60 06 00

Olivier Alquier

Cloisons Terre Crue
Matère 32200 SAINTE MARIE, 06 08 03 37 68

SGCC

Sols durs / Chapes
Las Paguères d'enjouet 32450 CASTELNAU BARBARENS, 09 61 45 48 43

Franck DUTREY

Sols souples / Peinture
Avenue de la gare 32700 LECTOURE, 05 62 68 99 19

JUSTUMUS

CVC / Plomberie
9, rue Marc Chagall 32000 AUCH, 05 62 63 46 46

TAUPIAC

Électricité CFO-CFA
32, rue Federico Garcia Lorca ZI de l'Hippodrome 32000 AUCH, 05 62 05 14 26

SIREA

Photovoltaïque / Stockage
69, rue de l'industrie 81100 CASTRES, 05 63 72 93 92

AAG

Ascenseurs / Élévateurs
10, rue Matisse ZI Engachies 32000 AUCH, 05 62 60 14 28

MALET

VRD / Espaces verts
12, rue Jacques Brel ZI Engachies 32000 AUCH, 05 62 63 57 84

TABLE RONDE

Auch,
le 15 septembre 2016
Inauguration du bâtiment
« PIERRE VERTE »

« ENERGIE POSITIVE : LES VILLES ET LES TERRITOIRES S'ENGAGENT »

Avec la participation de :

Mme Carole DELGA, ancienne Ministre, Présidente de la Région Occitanie/Pyrénées-Méditerranée

M. Philippe MARTIN, député et Président du Département du GERS, ancien Ministre de l'Écologie

M. Franck MONTAUGE, Sénateur Maire d'AUCH et Président de Grand Auch Agglomération

M. Michel PEYRON, Directeur Régional de l'ADEME

M. William VIDAL, Président d'ECOCERT

M. Alain CASTELLS, Gérant d'ADDENDA et de PIERRE VERTE



PIERRE VERTE



MERCI DE VOTRE
ATTENTION



MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Siège social : **44 rue Victor HUGO 32000 AUCH**
Agence Toulouse : **8 rue BONNET 31000 TOULOUSE**
Téléphone : : **05.62.66.92.50** - Fax : **05.62.66.92.51**
email : amo@addenda.fr - Web : www.addenda.fr

 **ADDENDA**

