

L'opération étudiée : le SDEF

**Situation géographique**

29 Landivisiau Finistère
Zone H2a Altitude : 34 m

Acteurs de l'opération

Maitrise d'ouvrage	SDEF
Maître d'œuvre / Architecte	Atelier 3 architectes
BET Thermique	ARMOR INGENIEURIE

Localisation et implantation

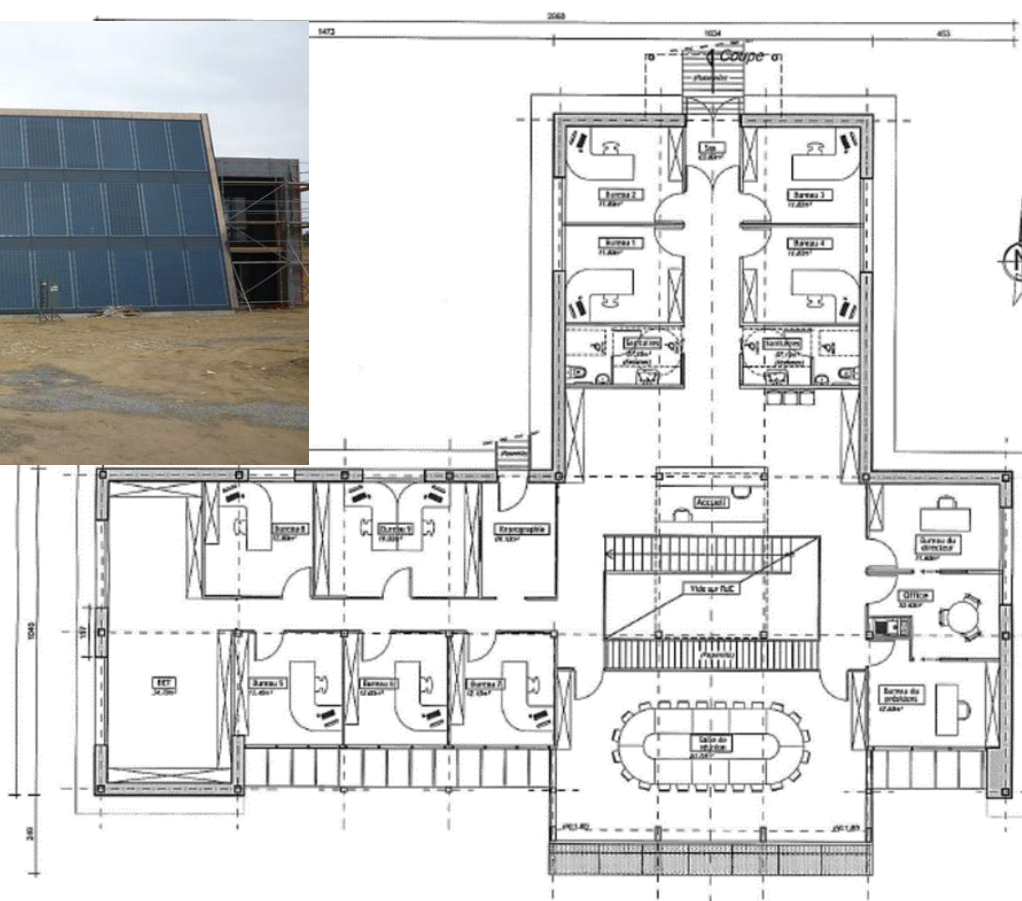
Environnement périurbain

Direction territoriale Ouest

Tertiaire de 707 m² de shon en Bretagne



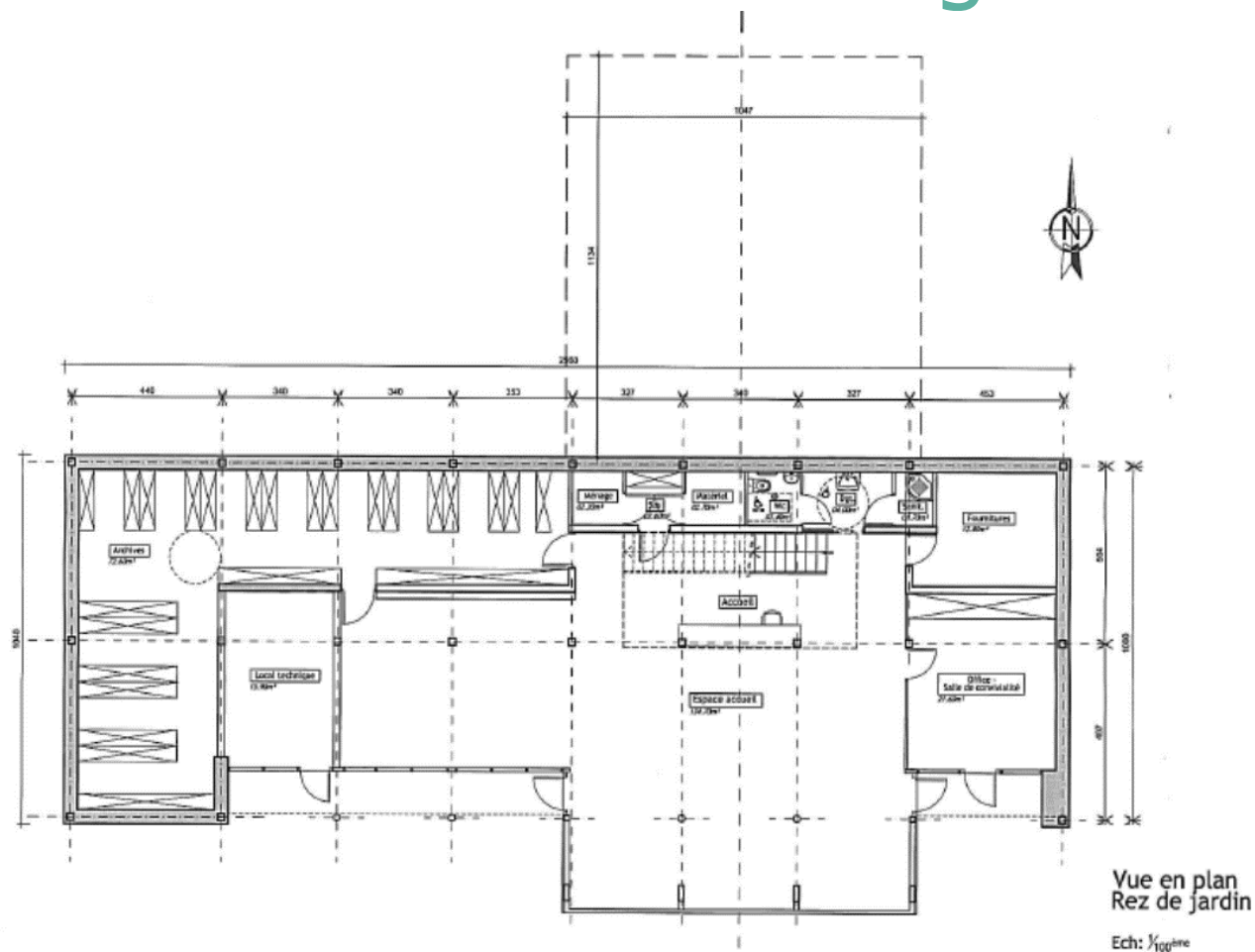
En RDC
12 bureaux
1 salle de réunion
1 hall d'accueil
1 bureau d'études

Vue en plan
Rez de chausséeEch: 1/100^{ème}

Direction territoriale Ouest

Tertiaire de 707 m² de shon en Bretagne

- RDJ partiel
- 1 salle archives
- 1 salle exposition
- 1 chaufferie
- 1 magasin
- 1 salle convivialité
- Escalier et sanitaires



Suivi de chantier

L'enveloppe, 2 techniques de construction différentes

■ Mur : panneaux de bois KLH 6 cm

12 cm laine de bois extérieure

Lame d'air et bardage bois

$U=0,193 \text{ W/m}^2.\text{K}$

■ Mur en béton banché 20 cm

14 cm de polystyrène extérieur

Complexe d'étanchéité plus enduis

$U=0,144 \text{ W/m}^2.\text{K}$

■ Toiture terrasse charpente bois commune

2 x 10 cm laine de bois extérieure

Complexe d'étanchéité végétalisé

$U=0,169 \text{ W/m}^2.\text{K}$

■ Fenêtre

Double vitrage mixte bois/alu

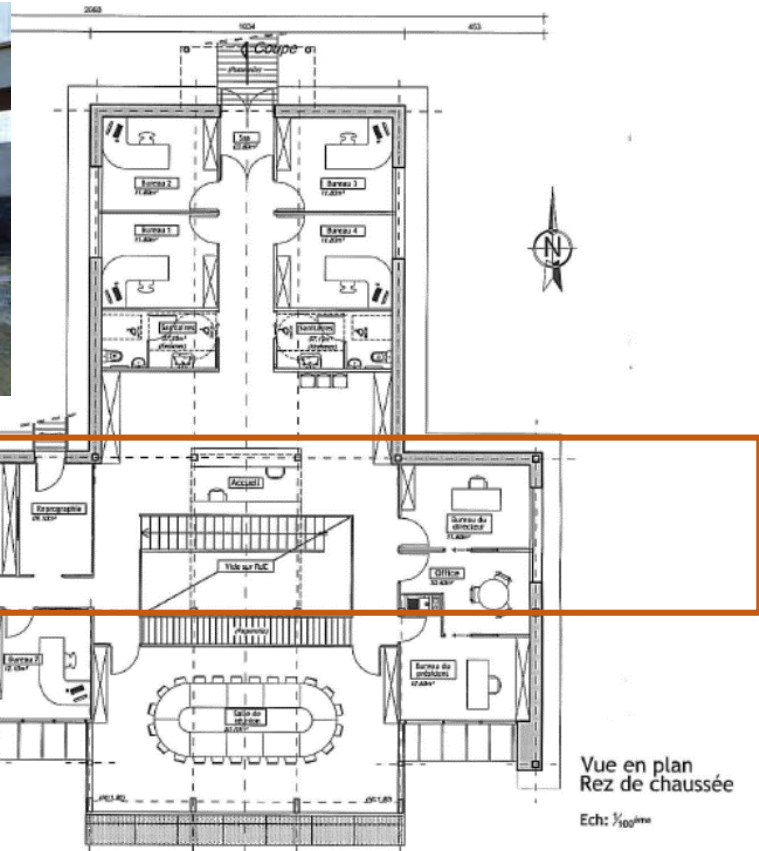
$U_w = 1,48 \text{ W/m}^2.\text{K}$



Direction territoriale Ouest

2 modes constructifs

Partie en
béton
banché

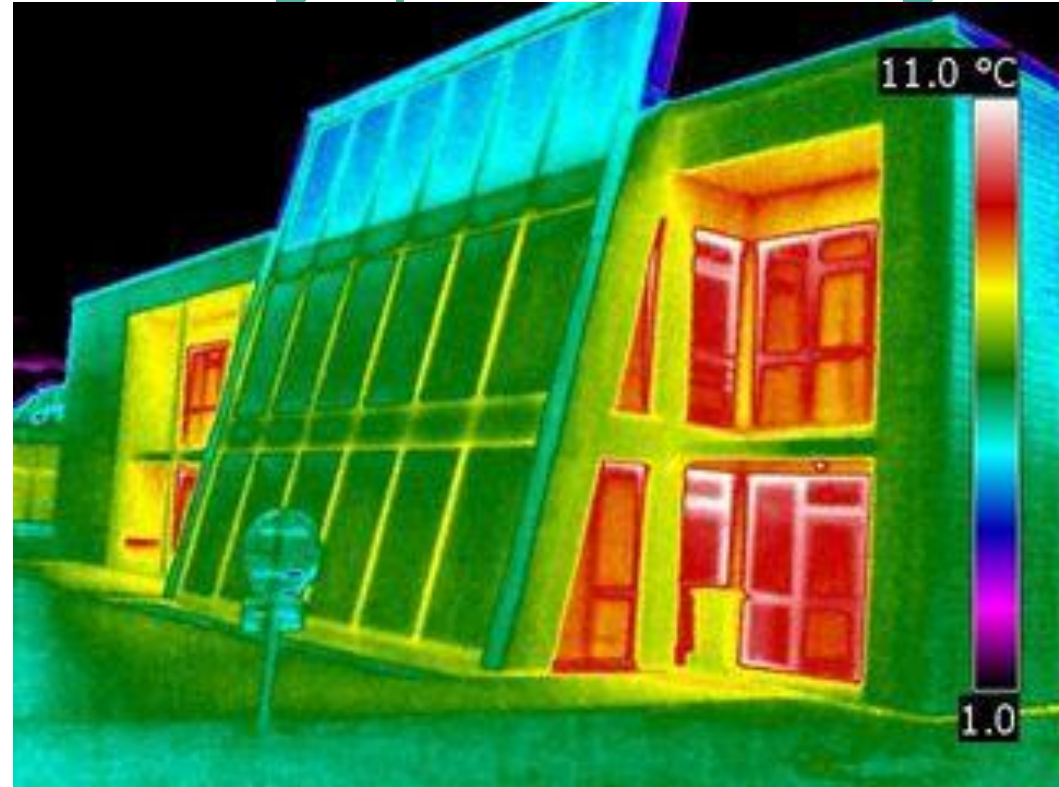


Test de perméabilité



La perméabilité mesurée à 0,58 pour un objectif de 1,2 m³/(h.m²)

Diagnostic par thermographie infra rouge



Le diagnostic ne montre pas de défaut particulier à part un pont thermique au niveau du plancher bas

Le chauffage la ventilation

Chaudière Gaz à condensation
de 30 kw.

Panneaux rayonnants

Radiateurs moyenne
température.

Préchauffage de l'air dans 2
CTA 350 m³/h (1 par niveau).

Régulation : gestion
d'ambiance centralisée,
robinets thermostatiques.

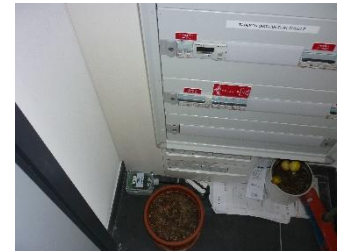
VMC SF dans les sanitaires 150
m³/h.



Enregistrement des consommations

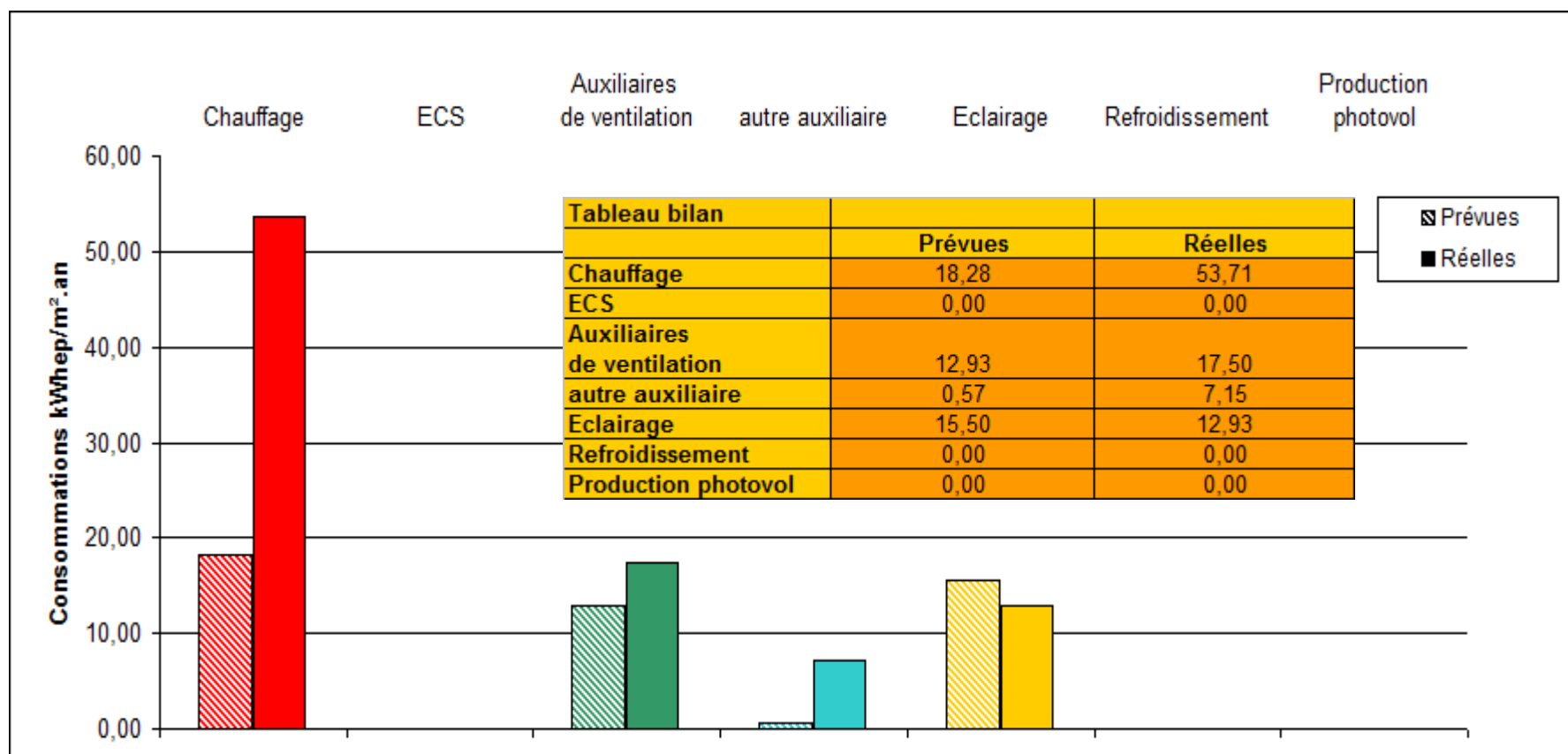
Des compteurs électriques ont été livrés avec le bâtiment mais sans enregistreurs. Pour réaliser une analyse le laboratoire de St Briec a installé des enregistreurs en aout 2012 sur:

- La production de la chaudière;
- La consommation de calories par circuit.
- La consommation électrique des auxiliaires de chauffage;
- La consommation électrique des VMC;
- La consommation électrique de l'éclairage;
- La consommation électrique des prise de courant;
- La consommation électrique de l'onduleur.
- 3 enregistreurs de températures et d'hygrométries, 1 dans le Hall d'accueil, 1 dans la salle de réunion et 1 dans la salle d'exposition.



Direction territoriale Ouest

Consommations mesurées du 22/07/2012 au 22/07/2013



Explication des consommations de chauffage

	Entrée initiale	Entrée modifiée	Ecart (Cep) (kWhep/m ² .an)
Climat	Climat RT (Rennes)	Mesure des température extérieures	- 1,63
Apports internes (Wh/s)			
Température de consigne			
Perméabilité à l'air de l'enveloppe			
Isolation de l'enveloppe Ubat (W/m².K)			

Explications des consommations de chauffage

L'Occupation et apport interne.

■ Scénario RT2005

- 50 heures par semaine
- 14 W/m²



Apports internes
= 700 W/m²hab

■ Scénario réel

- 50 heures par semaine
- 5 W/m²
- 10 à 12 adultes pour 707,1 m²



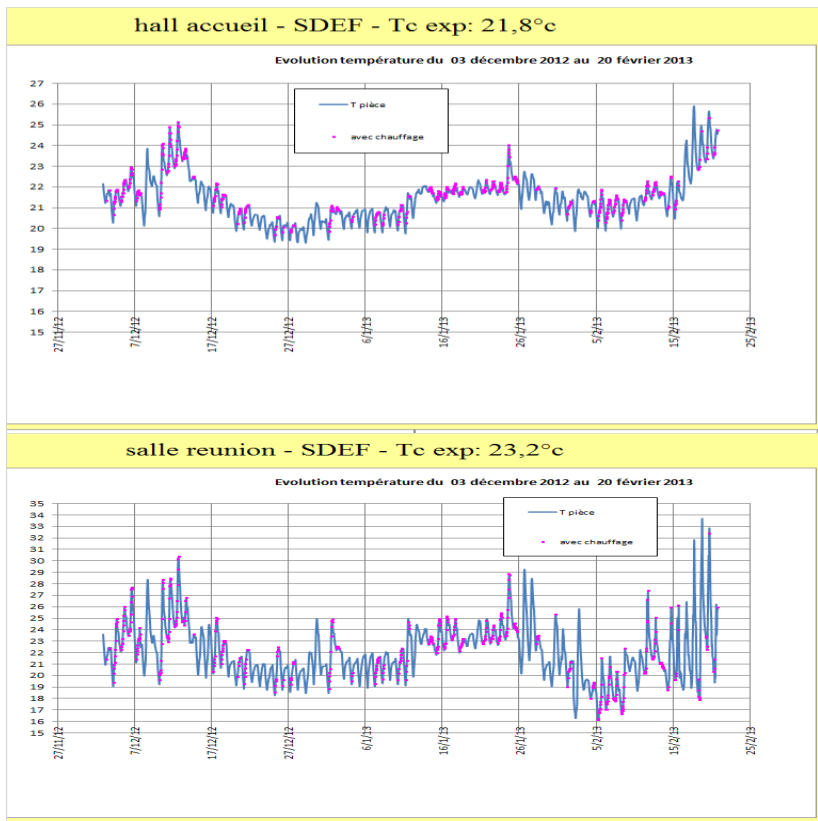
Apports internes
= 5 W/m² x 50h
= 250 W/m²hab

Explication des consommations de chauffage

	Entrée initiale	Entrée modifiée	Ecart (Cep) (kWhep/m ² .an)
Climat	Climat RT (Rennes)	Mesure des température extérieures	- 1,63
Apports internes (Wh/s)	700	250	6,77
Température de consigne			
Perméabilité à l'air de l'enveloppe			
Isolation de l'enveloppe Ubat (W/m².K)			

Explications des consommations de chauffage

L'occupation et la température de consigne



Température de consigne RT :
19 ° c+ variable temporelle.
Précision du régulateur de chauffage : 1,2°
c.

Soit une température de consigne
conventionnelle de : 20,2° c

Au vu des températures dans ces 2 espaces
et de leurs variabilités nous simulerons une
consigne de + 3° c soit 23,2° c.

Explication des consommations de chauffage

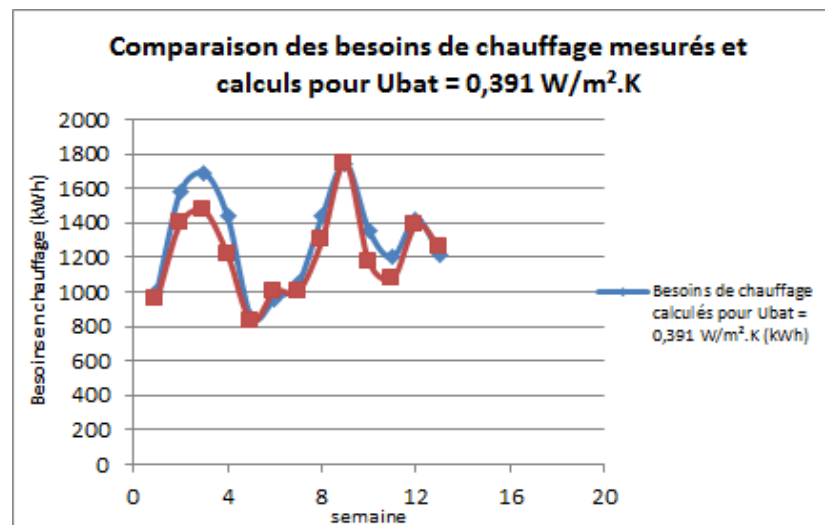
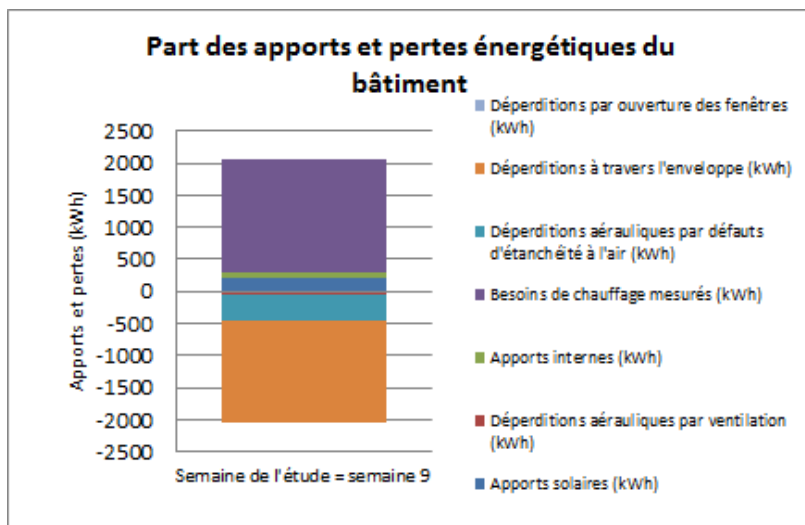
	Entrée initiale	Entrée modifiée	Ecart (Cep) (kWh _{ep} /m ² .an)
Climat	Climat RT (Rennes)	Mesure des température extérieures	- 1,63
Apports internes (Wh/s)	700	250	6,77
Température de consigne	20,2°c	23,2° c	4,26
Perméabilité à l'air de l'enveloppe			
Isolation de l'enveloppe U _{bat} (W/m ² .K)			

Explication des consommations de chauffage

	Entrée initiale	Entrée modifiée	Ecart (Cep) (kWhep/m ² .an)
Climat	Climat RT (Rennes)	Mesure des température extérieures	- 1,63
Apports internes (Wh/s)	700	250	6,77
Température de consigne	20,2°C	23,2°C	4,26
Perméabilité à l'air de l'enveloppe	1,7	0,58	- 5,38
Isolation de l'enveloppe Ubat (W/m².K)			

Explication des consommations de chauffage

L' enveloppe, Ubat expérimental



	Apports solaires (kWh)	Apports internes (kWh)	Besoins de chauffage mesurés (kWh)	transferts aérauliques par ventilation (kWh)	transferts aérauliques par défauts d'étanchéité à l'air (kWh)	Déperditions à travers l'enveloppe (kWh)	Déperditions par ouverture des fenêtres (kWh)
Semaine de l'étude = semaine 9	213,10	94,72	1746,00	-62,96	-390,51	-1600,34	

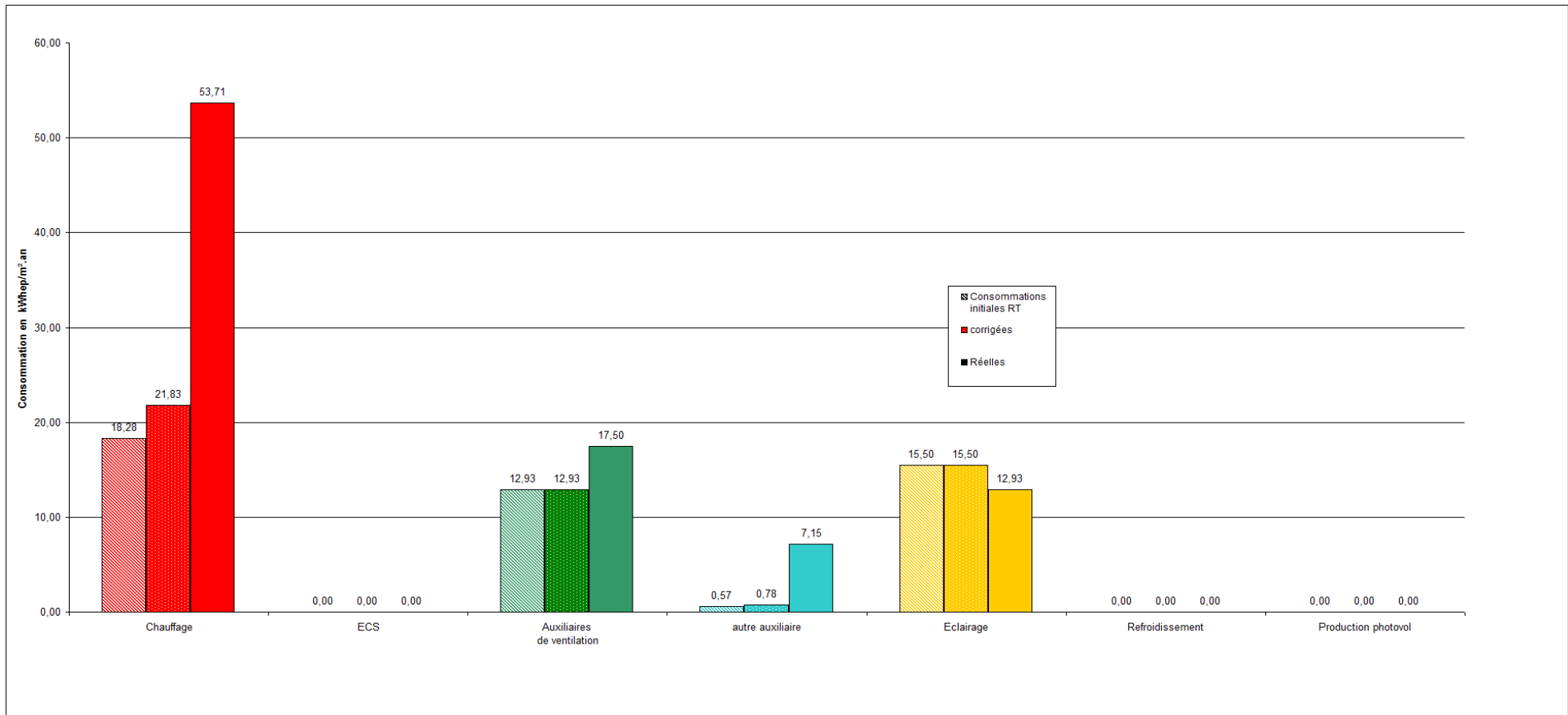
Explication des consommations de chauffage

	Entrée initiale	Entrée modifiée	Ecart (Cep) (kWh/m ² .an)
Climat	Climat RT (Rennes)	Mesure des température extérieures	- 1,63
Apports internes (Wh/s)	640	250	6,77
Température de consigne	19°C	+ 3°	4,26
Perméabilité à l'air de l'enveloppe	1,7	0,58	- 5,38
Isolation de l'enveloppe Ubat (W/m².K)	0,381	0,391	0,58

Direction territoriale Ouest

Explication des consommations de chauffage

Bilan du re-calcule moteur RT avec données météo, occupation et enveloppe.



Explication des consommations de chauffage

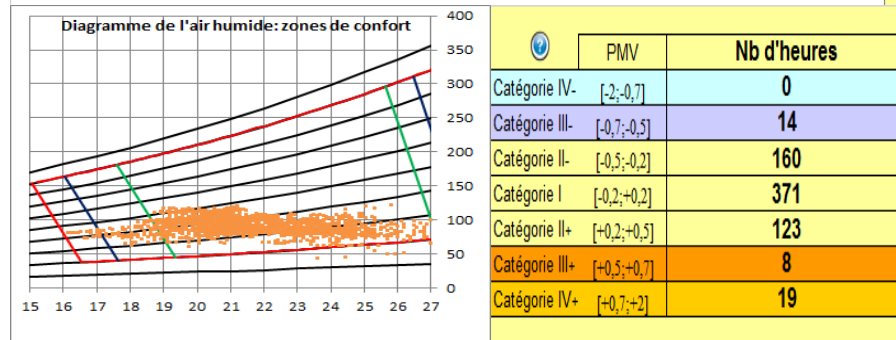
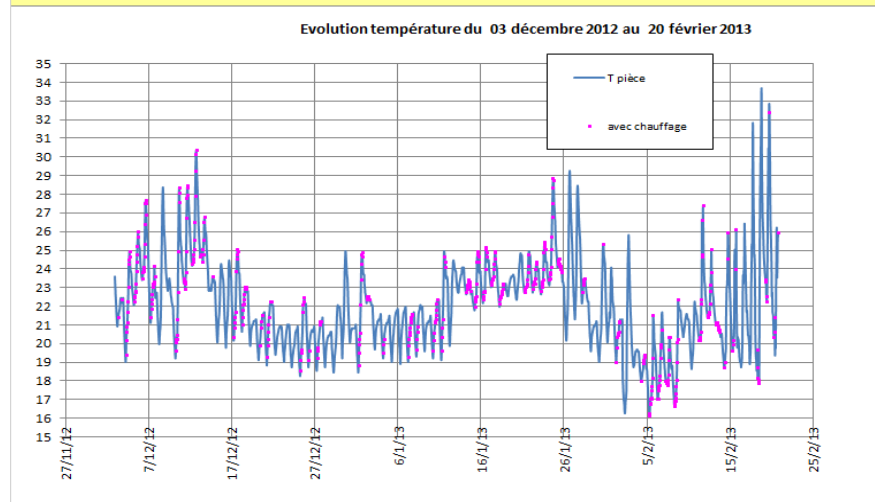
Interprétation des écarts restants : de 21,83 à 53,71 kW/m² shon.

- Scénario d'ouverture des fenêtres.
- Scénario de gestion des protections solaires
- Débit de ventilations. (le débit de l'ordre de 700 à 800 m³ semble important pour le nombre d'occupants).
- Systèmes surdimensionnés : fonctionnement dans la plage nominale ?
- Réglages des systèmes : un réglage a-t-il été effectué ou réglage par défaut.
- Période de chauffe trop longue : chauffage en fonction permanente et des demandes de chaleurs ont été observées presque chaque jour même l'été. C'est aussi ce qui explique les consommations importantes des auxiliaires de chauffage.
- Incertitudes sur les paramètres de calculs et les mesures.

Analyse du confort dans la salle de réunion

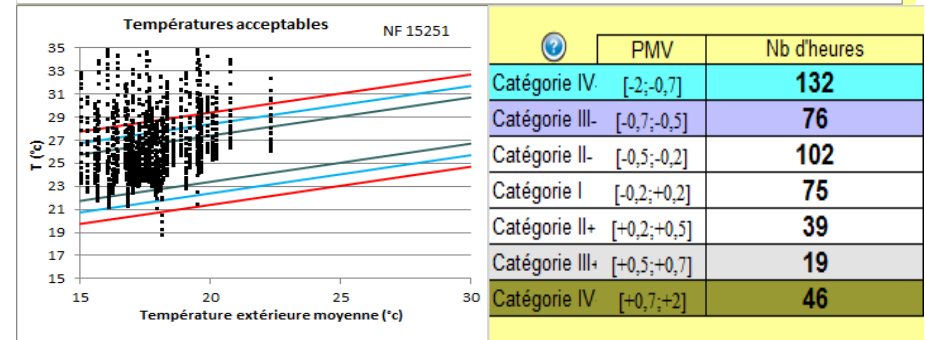
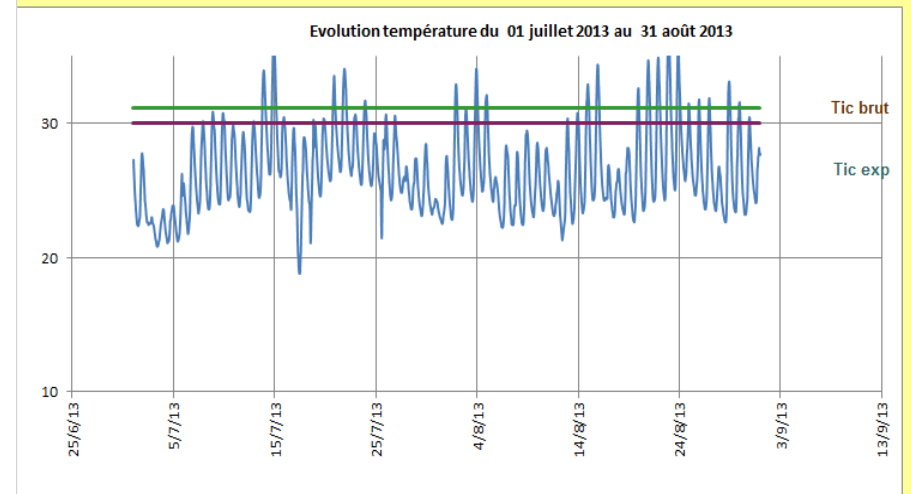
Confort d'hiver

salle reunion - SDEF - Tc exp: 23,2°C



Confort d'été

salle reunion - SDEF Tic exp = 30,1 °C



Conclusions

Qualité de construction

- Bâtiment bien construit, épaisseur des matériaux respectée, bonne étanchéité et bon Ubat.
- Rendement saisonnier de chaudière de 90% et 80 % pour les échangeurs des CTA.
- Conception ? Structure bois au sud et béton au nord.
- Dimensionnement et usages, appropriation des équipements.

Consommation

- Chauffage : faibles apports internes, température de consigne élevée et variable. Longueur de la période de chauffe. Débit de ventilation.
- Ventilation : surdimensionnement.
- Auxiliaire de chauffage : 5 circulateurs, longueur de la période de chauffe.
- Eclairage : bon mais sous occupation.
- Précision des mesures et des analyses.

Merci