



LES CONSTRUCTEURS
ET AMÉNAGEURS



SOGIMM
PROMOTION IMMOBILIÈRE

ENR 2020 et Qualité de l'Air intérieur

Emmanuel de Bourmont
EDF

pour Christian Porzyc
SOGIMM

Claire-Sophie
Coeudevez

pour BASTIDE BONDOUX



SOGIMM

Paris, 16 octobre 2019



E
N
RE2020
A
I

Les partenaires





SOMMAIRE

- 1** CONTEXTE
- 2** ÉTUDE ENR
- 3** QUALITÉ AIR INTÉRIEUR

Le projet étudié : opération PURE à Annecy

Livré en
mars 2019



- 30 logements et 1 commerce (R+5)
- 2 niveaux de sous-sol
- 2 351m² SDP – 2 093m² SHAB
- Structure Béton avec isolation extérieure (polystyrène collé + enduit RPE ou LdV + vêtture)
- Plancher bas en dalle béton avec isolation en sous face Laine de Roche 140mm (R=3,85)
- Menuiseries battantes PVC avec double vitrage peu émissif, 4/16(argon)/4 + Warm-edge ($U_w \leq 1,70$)
- Chauffage individuel gaz
- VMC simple flux hygro B
- Perméabilité à l'air = 1



1

Etude « RE2020 et ENR »

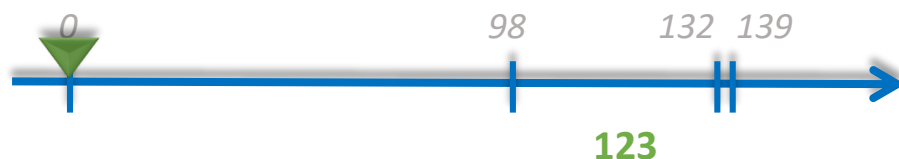


Résultats thermiques et ACV du projet de base

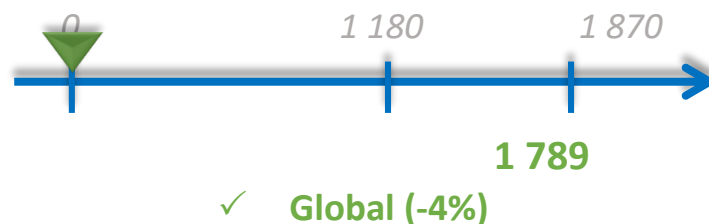
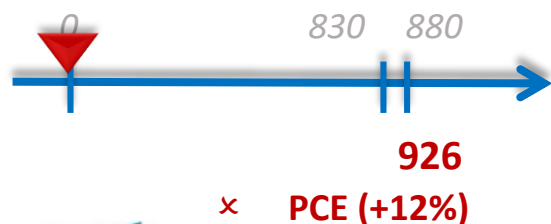


✓ RT2012 -20% → Bbio -27% et Cep -24%

✓ Niveau Energie → E2



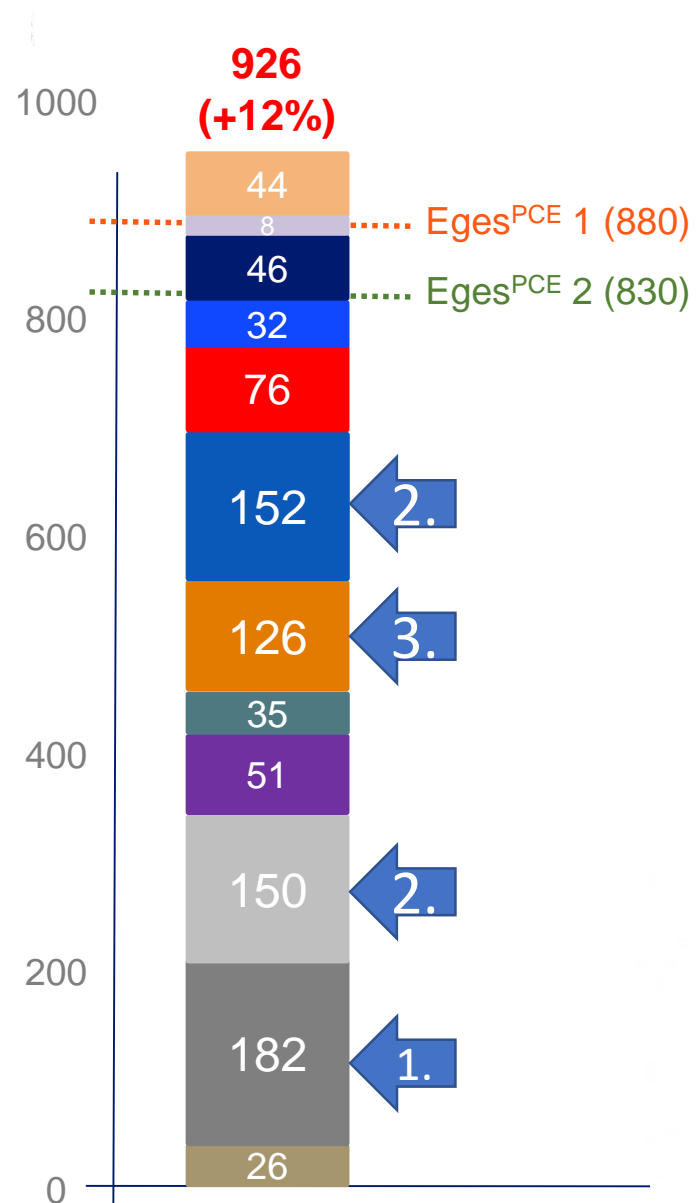
× Niveau Carbone → CO



× PCE (+12%)

✓ Global (-4%)

Le carbone PCE en détail



- 4 postes représentent 66% des émissions de CO₂ du programme
 1. Gros-œuvre = 20%
 2. Second-œuvre et peinture/sols intérieurs = 16% chacun
 3. Traitement des façades extérieures = 14%
- Supprimer 1 sous-sol permet de passer C1. **Mais le projet n'est alors plus rentable économiquement (suppression de 15 logements)**

➔ **Objectif : rendre le projet C1**

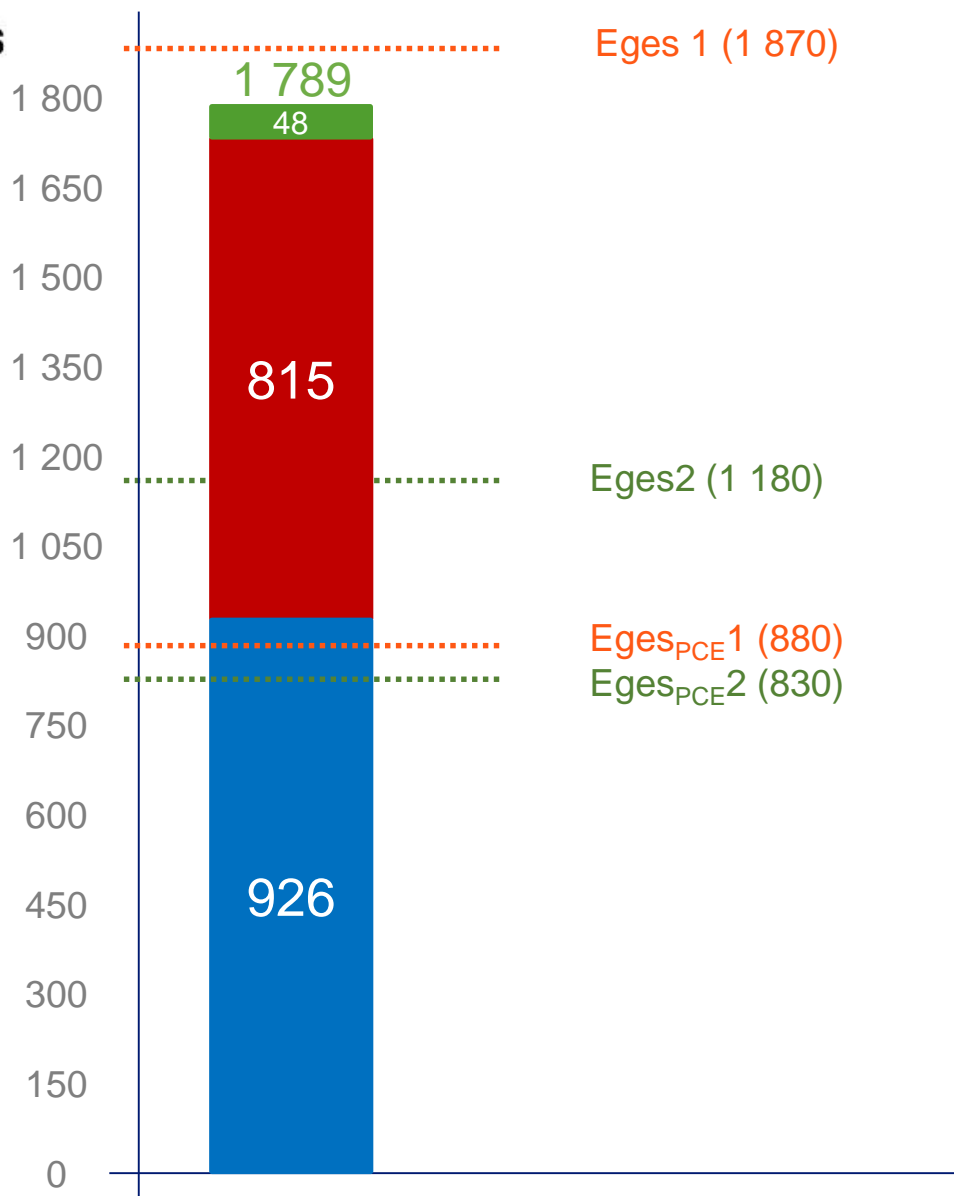


QUELLES SOLUTIONS ?

A QUEL PRIX ?



Le carbone global en détail



- Le niveau global atteint la performance C1 -4%

PEUT MIEUX FAIRE ?





Les variantes bâti du projet

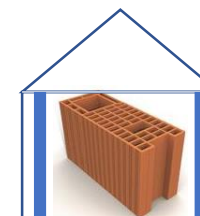
- Bâti 1 : **BÉTON ITI**

- Murs extérieurs : béton, *LdV ISOVER GR32 de 140mm, Traitement des ponts thermique avec rupteurs*
- Plancher bas : dalle béton, *polyuréthane EFYOS TMS de 80mm, chape*
- Menuiseries extérieures : *Uw = 1,4*
- Perméabilité à l'air = *0,7*



- Bâti 2 : **BRIQUE ITI**

- Murs extérieurs : *brique Urbanbric (Ru=1,14), LdV ISOVER GR32 de 140mm, Traitement des ponts thermique avec une planelle Rmax 0.5*
- Plancher bas : dalle béton, *polyuréthane EFYOS TMS de 80mm, chape*
- Menuiseries extérieures : *Uw = 1,4*
- Perméabilité à l'air = *0,7*





Les 4 variantes énergétiques du projet

- Variante 1 : 30 PAC air/eau individuelles double services Atlantic Extensa Duo
- Variante 2 : PAC air/eau collective VIESSMANN Vitocal 300-A de 60 kW avec 2 ballons ECS de 2.000 litres
- Variante 3 : chauffage élec + 30 CET individuels Atlantic Aquacosy de 200L et 40 panneaux photovoltaïques en toiture
- Variante 4 : chauffage élec + ECS collective Atlantic HYDRAGREEN 2 x 750L et 20 panneaux photovoltaïques en toiture





Rappel des 3 objectifs du projet

- E1 - C1 (>C1-25% si possible)

COMMENT ATTEINDRE L'OBJECTIF CARBONE ?

COMMENT INTEGRER DES ENR DANS LE BÂTIMENT ?

- Recours au béton bas-carbone
- Affiner les fiches FDES de certains matériaux
- Recours à l'électricité décarbonée

- Coût de construction maîtrisé pour SOGIMM
COMPARATIF ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS

- Coût de consommation maîtrisé pour les clients de SOGIMM
COMPARATIF ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS

	Béton + ITI 		Brique + ITI 	
	Energie	Carbone	Energie	Carbone
<p>PAC Individuelle</p> <p>Soit écart / base HT = </p>				
<p>PAC Collective</p> <p>Soit écart / base HT = </p>				
<p>Chauff. élec / CET ind / PV</p> <p>Soit écart / base HT = </p>				
<p>Chauff. élec / CET coll. / PV</p> <p>Soit écart / base HT = </p>				



LES CONSTRUCTEURS
ET AMÉNAGEURS

Estimation budget consommation des clients

Les hypothèses

Chaudière gaz individuelle

Maintenance : 130 €TTC/logt
 Abonnement individuel B0 : 108 €TTC/logt
 Coût de l'énergie : 0,0791 €TTC/kWh
 Abonnement élec individuel : 110 €TTC/log (6kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1524 €TTC/kWh

PAC 2services collective

Maintenance : 2 000 €TTC/instal.
 Abonnement individuel : 110 €TTC/logt (6kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1524 €TTC/kWh
 Ab. collectif : 457€TTC/an (36kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1588 €TTC/kWh

Maintenance : 200 €TTC/logt
 Abonnement individuel : 165 €TTC/logt (12kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1555 €TTC/kWh

PAC 2services individuelle

Chauffage électrique

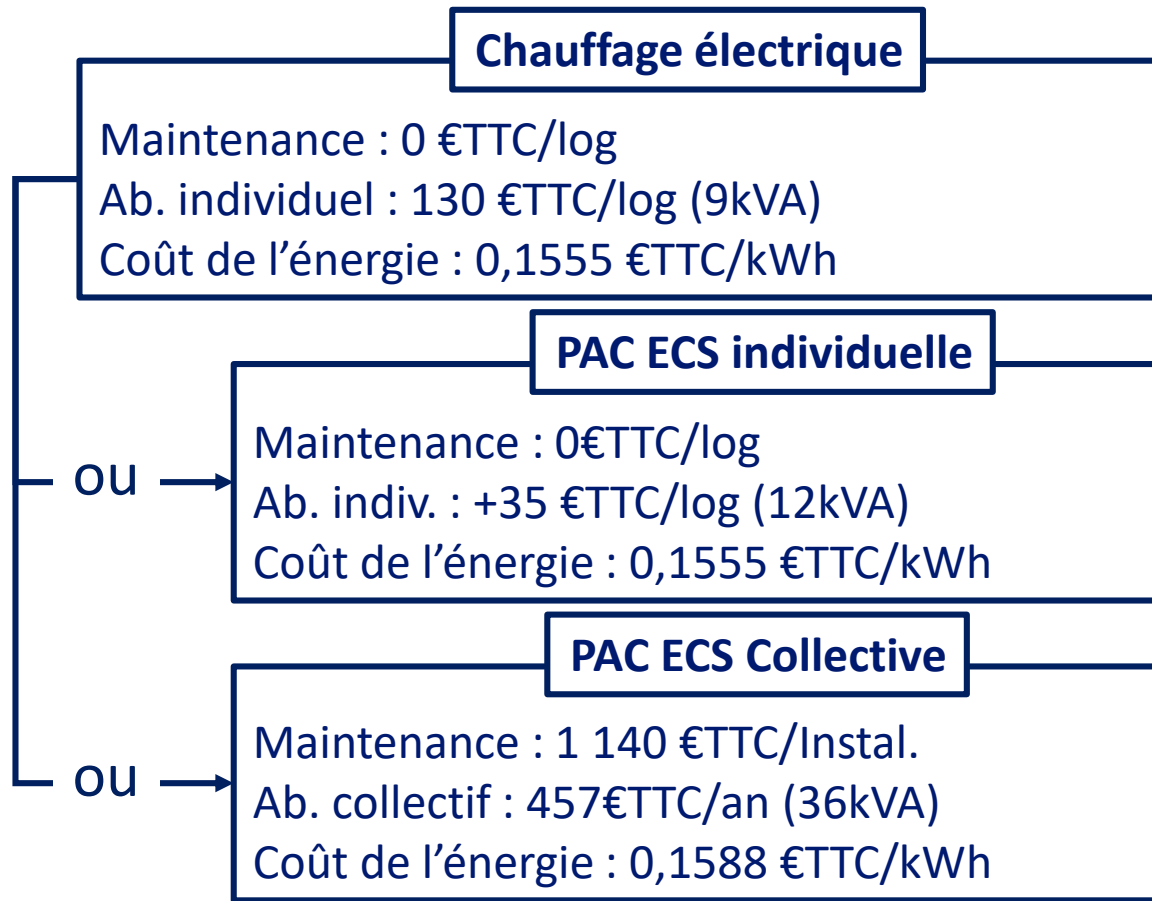
Maintenance : 0 €TTC/log
 Ab. individuel : 130 €TTC/log (9kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1555 €TTC/kWh

PAC ECS individuelle

Maintenance : 0€TTC/log
 Ab. indiv. : +35 €TTC/log (12kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1555 €TTC/kWh

PAC ECS Collective

Maintenance : 1 140 €TTC/Instal.
 Ab. collectif : 457€TTC/an (36kVA)
 Coût de l'énergie : 0,1588 €TTC/kWh





Estimation budget consommation des clients

Les résultats

LTECV

Solutions	Conso en kWh/an	delta	% ENR (indicateur RER)	Budget / logement yc abonnements (*)
Gaz individuel	135 954	-	-	706€
Chauff. Elec + CET indiv.				
Chauff. Elec + PAC ECS collective				
PAC 2 services individuelle				
PAC 2 services collective				

(*) budget pour les usages chauffage et ECS incluant abonnements électriques individuels et collectifs + gaz + maintenance selon résultats études thermiques. Calcul moyen pour les 30 logements.



2

Qualité air intérieur



Qualité de l'Air Intérieur

Mieux prendre en compte la QAI, quels surcoûts ?



Sol et sous-sol



Air extérieur



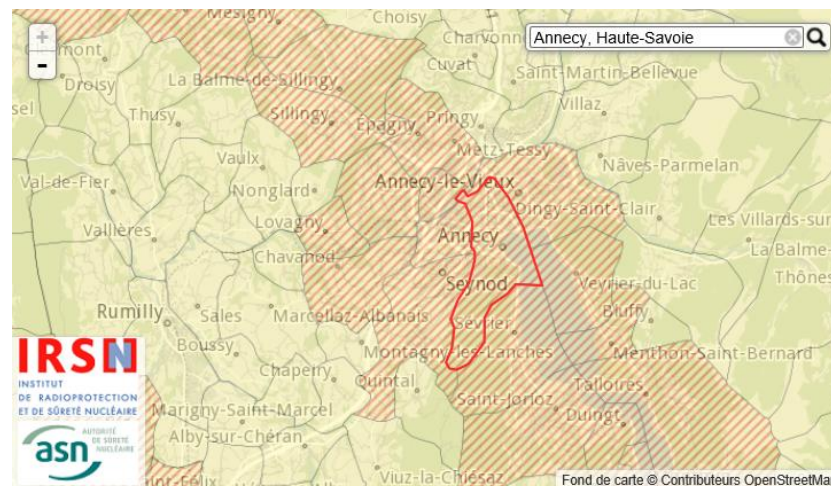
Produits de construction



Renouvellement d'air



Le radon



- Gaz incolore, inodore et radioactif
- Principalement présent dans les sols granitiques et volcaniques
- 2 000 cancers du poumon/an liés à l'exposition au radon

Solutions

→ Limiter le transfert du radon dans l'espace de vie

Opération PURE
à Annecy



→ 2 niveaux de sous-sol avec extraction mécanique



L'air extérieur

*Dépassement des seuils dans l'air extérieur
seulement quelques jours dans l'année*

Annecy Novel

Période

[TÉLÉCHARGER LES DONNÉES DU TABLEAU AU FORMAT CSV](#)

Polluant / Mois	octobre 2018	novembre 2018	décembre 2018	janvier 2019	Février 2019	mars 2019	avril 2019	mai 2019	juin 2019	juillet 2019	août 2019	septembre 2019
Dioxyde d'azote (microg/m3)	21.1	24	23	27.1	31.8	15.6	12.5	7	5.3	5.6	7.3	(10.4)
Monoxyde d'azote (microg/m3)	8.2	16.4	11.9	10.4	14.6	2.7	1.9	0	-0.6	0	0.5	(2.6)
Ozone (microg/m3)	36.9	12.9	24.6	29.2	30.4	56.5	71	74.8	89.4	92.3	66.9	(56.1)
Particules PM10 (microg/m3)	14.9	14.1	13.6	18.3	22.9	13.4	15.9	12.6	17.7	16.9	12.9	(14)

< 40 µg/m³

**Opération PURE
à Annecy**

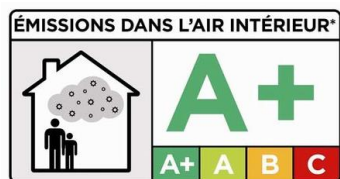


→ Pas de traitement nécessaire



Produits de construction et de finition

Principales exigences sanitaires



Produits concernés par le décret n°2011-321
→ Classe A+



Laines minérales

- Certification EUCB
- Certification ACERMI



Produits de pose

- Classe A+
- Label EMICODE EC1 Plus (produits de pose des revêtements de sol)

Peintures et vernis

- Classe A+
- Phase aqueuse
- Label Écolabel Européen
- Teneur COV < 1g/L (murs et plafonds)





Produits de construction et de finition

Analyse des références produits mis en œuvre

Synthèse

Famille de produits	Produits analysés	Produits conformes	Produits non conformes	Coût du lot par rapport au montant des travaux
Peintures	11	2	9	3,29 %
Cloisons / faux-plafonds	8	7	1	2,06 %
Sols souples	5	4	1	1,7 %
Produits de pose	4	0	4	3,24 %

Opération PURE
à Annecy



→ Surcoût principalement lié au temps à passer pour le recueil des justificatifs et non au coût des produits

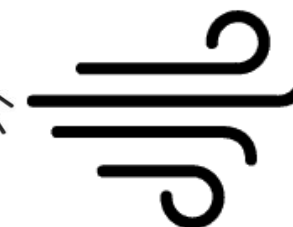
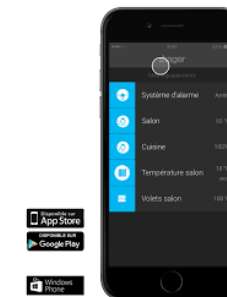


Renouveler l'air au besoin

Quelle solution mettre en œuvre ?

- Ecosystème en Post équipement
 1. Station QAI
 2. Contrôleur Domotique Connecté
 3. Actionneur Radio
 4. Ventilation Pilotable

Solution IoT Connecté Interactive au sein de l'espace de vie



Surveillez la qualité de l'air dans le logement via votre Station Météo.
Plage de mesure: -40°C à 65°C
Bien + (mesures) : T°, CO2 et humidité

Affichez vos données et
Scénarisez vos actions
localement ou à distance

Agissez sur votre
environnement d'espace
de Vie (Pilotage de la VMC
par ordre extérieur)



Renouveler l'air au besoin

Quel surcoût ?

Hypothèse

Solution IoT Connecté Interactive implique une surventilation de 100 m³/h pendant :

- 230 jours de période de chauffage
- 6 heures par nuit
- avec un delta T moyen de 10°C

= 470 kWh de chauffage à prévoir pour compenser

**Opération PURE
à Annecy**



→ Surcoût lié à la compensation en chauffage



Conclusion de Christian Porzyc



MERCI

Christian Poryze



SOGIMM





LES CONSTRUCTEURS
ET AMÉNAGEURS



3^{ème} journée
**PROMOTEURS
PARTENAIRES
LCA-FFB**

