

# vecteur GAZ

N° 121 • 2<sup>e</sup> trimestre 2018

Revue d'information de GRDF pour  
les acteurs de l'énergie du Bâtiment

## Solutions techniques

Pile à combustible,  
un premier modèle  
commercialisé pour  
la maison existante

p. 08

## Réglementation

Les constructions  
publiques se doivent  
d'être exemplaires

p. 18

## Réalisation

Le gaz,  
générateur d'économies  
en copropriété

Puteaux (92) p. 12

**CEGIBAT**  
L'expertise efficacité énergétique de GRDF

06

LES IDÉES CLAIRES

Solaire thermique et gaz, un duo d'avenir

Interview d'Olivier Godin, président de la société Solisart et vice-président d'Enerplan chargé de la chaleur solaire, et Romain Ruillard, responsable efficacité énergétique chez GRDF Cegibat.

08

SOLUTIONS TECHNIQUES

Pile à combustible, un premier modèle commercialisé pour la maison existante

Le modèle Vitovalor 300-P de Viessmann est désormais disponible. Focus sur cette technologie prometteuse.

12

RÉALISATION

Le gaz, générateur d'économies en copropriété

Cette copropriété de 45 logements, située à Puteaux (92), vient de réaliser un bouquet de travaux (passage d'une chaufferie fioul au gaz naturel, isolation thermique par l'extérieur et ventilation naturelle) pour améliorer le confort des occupants et réduire ses consommations d'énergie.

18

RÉGLEMENTATION

Les constructions publiques se doivent d'être exemplaires

L'arrêté des bâtiments publics exemplaires est entré en vigueur. Il impose aux constructions neuves d'atteindre au minimum le niveau de performance E3C1 au sens du référentiel E+C-.

21

QUESTION RÉGLEMENTAIRE

Les poêles et inserts gaz dans les hôtels (ERP)

Les experts Cegibat vous répondent.

23

PAROLE DE BE

« Construire durable, penser positif »

Interview de Paul-Étienne Davier, gérant d'Al Environnement et directeur général adjoint de Facéa, chargé du développement durable.



VOTRE REVUE CONSULTABLE EN LIGNE !

Des pictogrammes dans ce magazine vous indiquent la présence de contenus supplémentaires dans la version numérique : schémas, vidéos, photos, documentations fabricants, etc.

Édouard Sauvage, directeur général  
de GRDF

# « Choisir le gaz, c'est choisir l'avenir énergétique »



**J**e veux partager avec vous, acteurs de la filière, notre conviction que le gaz est une énergie d'avenir et une énergie indispensable à la transition énergétique. Notre nouvelle signature de marque, « Choisir le gaz, c'est aussi choisir l'avenir », vous confirme, vous qui concevez et construisez majoritairement des bâtiments au gaz, que vous avez eu raison de nous faire confiance, hier, et que le gaz continuera d'être un allié pour construire et rénover, demain.

**Le gaz est une énergie d'avenir** parce qu'il est indispensable à l'équilibre énergétique de la France, parce qu'il est stockable et qu'il permettra de favoriser le stockage des énergies renouvelables, d'origine éolienne ou solaire notamment. C'est une énergie moderne et connectée, avec des réseaux intelligents et des compteurs connectés pour une meilleure maîtrise des consommations et une valorisation accrue des énergies renouvelables. C'est une énergie qui a toute sa place dans la transition vers des mobilités plus propres avec le GNV\* – dont le développement se concrétise rapidement dans le secteur des poids lourds – et, demain, avec le bioGNV.

**Avec notre ambition d'atteindre 30 % de gaz renouvelable injecté dans les réseaux en 2030**, le gaz est chaque jour plus vert. Cette ambition est essentielle car elle répond aux aspirations de la société pour une énergie décarbonée et parce qu'elle contribue à l'économie circulaire : les territoires deviennent source d'énergie. Elle s'inscrit parfaitement dans la voie tracée par les pouvoirs publics avec le référentiel E+C- en cours d'expérimentation et la future réglementation environnementale en 2020 pour améliorer encore la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs.

**Le chauffage des bâtiments reste le premier usage du gaz dans notre pays.** Nous déployons beaucoup d'efforts pour garantir que les nouvelles réglementations permettent la présence du gaz naturel dans les bâtiments et pour soutenir l'innovation technologique. L'annonce du gouvernement de lancer le plan de rénovation des bâtiments les plus énergivores va une fois de plus mettre les acteurs de la filière au centre de ce sujet majeur. Comme nous l'avons toujours été avec Cegibat, nous serons à vos côtés pour relever ce nouveau défi et trouver avec vous des solutions toujours plus compétitives, confortables et décarbonées, afin d'améliorer les conditions de vie de nos concitoyens, notamment celles des ménages les plus fragiles. ❁

\* Gaz naturel véhicule.

📷 Julien Lutt / CAPA Pictures

## CONTRIBUTEURS DE CE NUMÉRO



**Olivier Godin**  
Président de la  
société Solisart  
et vice-président  
d'Enerplan



**Joséphine Ledoux**  
Directrice  
associée  
du bureau  
d'études  
Enea Conseil



**Paul-Étienne  
Davier**  
Gérant d'Al  
Environnement et  
directeur général  
adjoint de Facéa



### VOS INTERLOCUTEURS TECHNIQUES

Pour toute question relative à la réglementation gaz naturel, vous pouvez joindre la hotline Cegibat au **0 969 329 888** (Du lundi au vendredi, de 8 h 30 à 12 h et de 13 h à 17 h – Numéro non surtaxé) Nos experts en région vous répondent sur vos projets de gaz naturel.

#### RÉGION NORD-OUEST

- sarah.truong@grdf.fr
- vincent.cornillon@grdf.fr
- christophe.westelynck@grdf.fr
- raphael.didier@grdf.fr

#### RÉGION OUEST

- florent.chomel@grdf.fr
- maxime.garnier@grdf.fr

#### RÉGION CENTRE

- david.slaney@grdf.fr
- olivier.pailloux@grdf.fr
- aris.siewe@grdf.fr

#### RÉGION SUD-OUEST

- laurent.siret@grdf.fr
- ahcene.bensedira@grdf.fr

#### RÉGION MÉDITERRANÉE

- frederic.dutto@grdf.fr
- launie.lachenaud@grdf.fr
- youness.hssaini@grdf.fr

#### RÉGION RHÔNE-ALPES ET BOURGOGNE

- heloise.poss@grdf.fr
- mickael.cerro@grdf.fr
- carine.serreli@grdf.fr

#### RÉGION EST

- jerome.deldemme@grdf.fr
- christophe.menetrier@grdf.fr
- martin.megel@grdf.fr
- francois.petitjean@grdf.fr

#### RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

- julien.moresmau@grdf.fr
- charlie.bullou@grdf.fr
- philippejl.girard@grdf.fr
- elsa.fevrier@grdf.fr

Inscrivez-vous à la newsletter l'@parté sur [cegibat.grdf.fr](http://cegibat.grdf.fr)



Et suivez l'actualité de Cegibat sur les réseaux sociaux @cegibat



## Ventilation en chaufferie

La bonne ventilation d'une chaufferie est une obligation. Elle consiste dans la mise en œuvre d'une ventilation haute et basse. Vous trouverez dans ce dossier les différentes formules de dimensionnement de la ventilation basse (VB) et de la ventilation haute (VH), d'une chaufferie gaz naturel de puissance inférieure à 20 MW, indiquées dans le DTU 65.4.



Plus d'informations sur [cegibat.grdf.fr](http://cegibat.grdf.fr)

### VIDÉO

## Rénovation de 15 logements avec un conduit 3CEp



Cegibat présente la rénovation d'un conduit 3CE en tirage naturel par un conduit 3CEp et l'installation de chaudières individuelles à condensation pour cette copropriété parisienne de 15 logements dans une nouvelle vidéo pédagogique.



Découvrez la vidéo sur la chaîne Youtube de Cegibat.

### EN LIGNE

## Deux nouveaux outils disponibles



Testez ces deux outils sur [cegibat.grdf.fr](http://cegibat.grdf.fr)

#### • StudyGaz+, pour simuler les bâtiments tertiaires neufs

Cet outil permet d'évaluer différentes solutions gaz naturel pour les besoins thermiques (chauffage, ECS, rafraîchissement) d'un bâtiment tertiaire neuf. Il est conçu pour être simple d'utilisation en tenant compte des principales caractéristiques du bâtiment. Les résultats calculés permettent ainsi de déterminer la solution la plus adaptée à votre projet.

#### • Rénovation d'une chaufferie fioul

Ce simulateur estime les économies d'énergie, la réduction de la facture de chauffage ainsi que celle des émissions de CO<sub>2</sub> pour un projet de rénovation de chaufferie fioul au gaz naturel. Il permet également de recevoir le bilan par email pour aider vos clients dans le choix de la modernisation de leur chaufferie.



## AGENDA

6 &gt; 7 juin 2018

Salon Expo biogaz  
StrasbourgLe salon fédérateur  
de la filière biogaz

17 septembre 2018

BIM d'or  
ParisLe trophée qui récompense  
les meilleurs projets BIM

27 &gt; 29 septembre 2018

Congrès AICVF  
LilleLe génie climatique  
au cœur de la 3<sup>e</sup> révolution  
industrielle

9 &gt; 11 octobre 2018

Congrès de l'USH  
Marseille79<sup>e</sup> édition du  
rassemblement annuel  
des professionnels du  
logement socialL'agenda complet sur [cegibat.grdf.fr](http://cegibat.grdf.fr)

## NOUVEL ARRÊTÉ

Installations de gaz dans  
les bâtiments d'habitation

CEGIBAT

Interview  
de Philippe  
Schönberg  
(président  
du CNPG)  
sur les  
principales  
évolutions.

## À NOTER

Cet arrêté sera complété par des guides approuvés préconisant des solutions techniques dont le respect vaut, pour les installations concernées, présomption de conformité aux dispositions de l'arrêté.

Le 4 mars 2018, est paru l'arrêté du 23 février 2018 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible des bâtiments d'habitation individuelle ou collective, y compris les parties communes. Cet arrêté remplacera l'arrêté du 2 août 1977 à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2020 et permettra d'intégrer plus facilement l'innovation technique. ✕

## RÉFÉRENTIEL E+C-

## Une mallette pédagogique pour vous accompagner

L'AICVF (Association des Ingénieurs en Climatologie, Ventilation et Froid), en collaboration avec la DHUP et l'ADEME,

vient de réaliser une mallette pédagogique sur le référentiel E+C-. Conçue par les bureaux d'études Tribu Energie et Nepsen, elle est destinée à accompagner l'ensemble des bureaux d'études, entreprises de génie climatique et maîtres d'ouvrage souhaitant s'impliquer dans l'expérimentation du référentiel E+C-.

Cet outil pédagogique, qui se compose de sept modules, permettra à tous les professionnels de s'initier au référentiel E+C- (contexte, enjeux, méthodologie, analyse de cycle de vie...), d'identifier les tendances des choix des modes constructifs et des équipements et de mesurer l'impact des vecteurs énergétiques. ✕



La mallette est téléchargeable sur le site de l'[AICVF](http://AICVF).

## NOUVELLES FORMATIONS

Pour s'initier  
ou se  
perfectionner  
sur le BIM



L'association de bureaux d'études ICO lance ses premières formations sur le BIM en complément de celles sur la réalisation d'une étude ACV.

En juin 2018, deux modules sont prévus à Paris et Toulon pour les professionnels souhaitant une première approche sur le BIM et ceux souhaitant se perfectionner à la réalisation de maquettes CVC.

- **Module 1** : initiation au BIM (1 jour) pour connaître les caractéristiques d'une opération BIM, définir le contenu et savoir exploiter une maquette numérique.
- **Module 2** : CVC BIM sur Revit (5 jours) pour produire une maquette CVC/ PLOMBERIE. ✕



Plus d'informations et inscription sur le site de l'[Association ICO](http://Association ICO).

# Solaire thermique et gaz, un duo d'avenir



L'association du gaz naturel et du solaire thermique sera l'une des solutions d'avenir pour le bâtiment. C'est ce que pressentent Olivier Godin, président de la société Solisart et vice-président d'Enerplan chargé de la chaleur solaire, et Romain Ruillard, responsable efficacité énergétique chez GRDF Cegibat. —

## Comment envisagez-vous l'avenir commun du gaz naturel et de la chaleur solaire ?

— **Romain Ruillard** : Dans le cadre de la trajectoire énergétique fixée par les pouvoirs publics, le couplage gaz et solaire thermique s'inscrit comme l'une des solutions évidentes. Dans certaines configurations de bâti et de compacité de bâtiments collectifs, il permet d'atteindre le niveau carbone le plus exigeant (C2) de l'expérimentation E+C-. Le solaire thermique se caractérise par un rendement important des panneaux et par un faible impact carbone du fait de ses éléments constitutifs et d'une production majoritairement située en France et en Europe de l'ouest. Il est à noter qu'Uniclimate réalise actuellement une fiche PEP\* collective sur les panneaux solaires thermiques avec les fabricants de matériels de chauffage.

— **Olivier Godin** : L'association du gaz naturel et du solaire thermique offre une grande latitude de « réglage » de la surface de capteurs du fait de rendements trois à quatre fois supérieurs à ceux du photovoltaïque. C'est un avantage pour atteindre les performances énergétiques et environnementales maximales de la future réglementation. C'est aussi l'une des solutions les plus compétitives en coût d'exploitation. J'en veux pour preuve les résultats obtenus dans le cadre d'un projet R+4 de Logéal Immobilière à Malaunay (76) : 81 euros seulement de dépenses (chauffage + ECS) par an pour un appartement de 95 m<sup>2</sup> !



**81 €**

par appartement de 95 m<sup>2</sup> et par an.

C'est le montant des dépenses énergétiques (chauffage + ECS) de l'installation gaz naturel et solaire thermique de la résidence Presqu'île à Malaunay, près de Rouen

## Après les contre-références du passé, comment redorer le blason du solaire thermique ?

— **O. G.** : L'origine des contre-références est principalement issue de problématiques filières : surdimensionnement, mauvais équilibrages, mauvais réglages des systèmes de sécurité en cas de surchauffe des panneaux. Depuis, nous avons mené avec Socol un travail de simplification et de standardisation des schémas hydrauliques, afin de délivrer aux professionnels des supports validés techniquement et éligibles au « fonds chaleur » de l'Ademe. Socol a ainsi rationalisé le nombre de schémas, désormais au nombre de six.

La création de la formation Qualisol, en 2006, et les documents du programme Rage, en 2012, ont par ailleurs fait progresser la qualité des réalisations. Celle-ci a évolué très positivement, comme le souligne l'étude Qualit'EnR de 2016, réalisée sur un panel de 15 000 installations solaires. En quelques années, le nombre d'installations défectueuses a été divisé par dix, et celui des installations exemplaires multiplié par trois. Reste à mieux faire connaître ces points forts.

— **R. R.** : De son côté, GRDF Cegibat a créé une schémathèque solaire conçue avec l'Ines, Socol, Tecsol, le Costic et Enerplan qui inclut notamment des schémas pour des configurations CESC\*\* et ESCAI\*\*\*. Nous avons également contribué avec l'USH à la réalisation d'audits d'installations solaires thermiques permettant d'identifier les actions nécessaires à mettre en œuvre pour un bon fonctionnement.

## L'innovation technique peut-elle aussi contribuer à cette relance ?

— **R. R.** : Le solaire thermique a connu de réelles innovations, ces dernières années. Les fabricants proposent de nouveaux systèmes de sécurité de

**Romain Ruillard,**  
responsable efficacité énergétique  
chez GRDF Cegibat.

« Solaire thermique  
et gaz naturel forment  
une association  
gagnante pour respecter  
les objectifs fixés par  
la LTE et la prochaine  
réglementation  
environnementale. »



**Olivier Godin,**  
président de la société Solisart  
et vice-président d'Enerplan  
en charge de la chaleur solaire.

« Le recours à du  
personnel formé  
et le respect des  
schémas qui ont  
fait leurs preuves  
sont des éléments  
clés pour la qualité  
des installations. »

surchauffe, comme l'auto-vidangeable ou les capteurs auto-occultants qui améliorent la qualité des installations. D'autres innovations peuvent être mises en œuvre telles que les kits hydrauliques « plug and heat, » pour faciliter l'installation ou l'utilisation de panneaux souples, ce qui réduit les coûts. Enfin, des mécanismes de type « mis en service dynamique » proposées par Enerplan ou « charte engagement solaire » proposés par l'association ICO, dont l'objectif est de responsabiliser tous les intervenants, vont également dans le bon sens.

— **O. G. :** Des progrès ont été faits sur les systèmes de suivi à distance et d'autodiagnostic des installations solaires. La connectivité permet de remonter

des informations à distance et de corriger des erreurs sans intervention chez le client. Si le déplacement s'avère néanmoins nécessaire, le professionnel qui a pu identifier le ou les composants défectueux et qui dispose ainsi des bonnes pièces de rechange, gagne du temps. Pour finir, on améliore la fiabilité et les performances du solaire thermique tout en dépensant moins. ✘

\* Profil environnemental produit  
\*\* Chauffe-eau solaire collectif individualisé  
\*\*\* Chauffe-eau solaire collectif à appoint individualisé

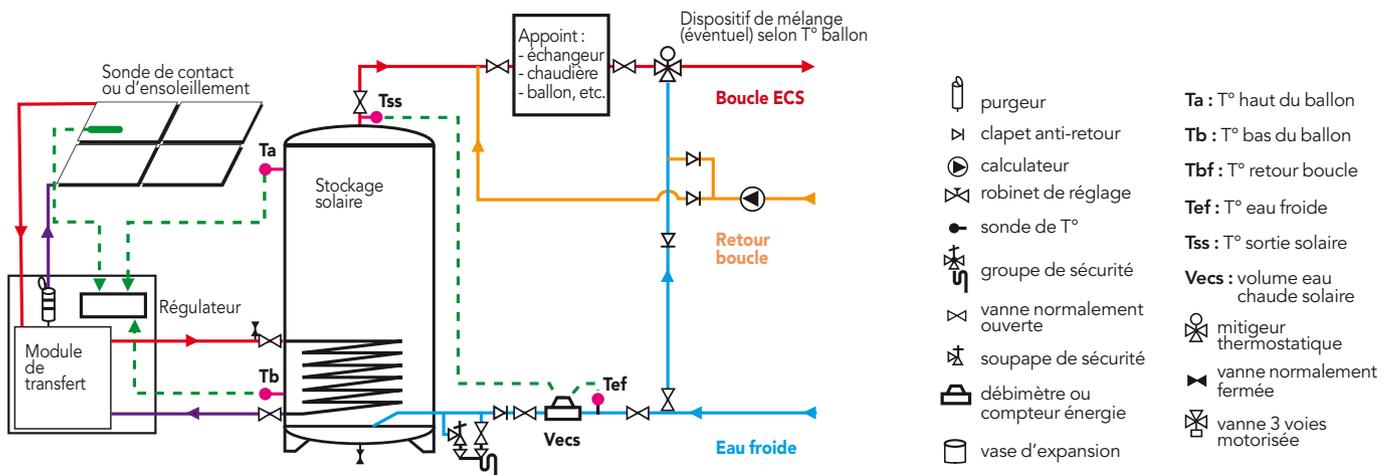
✍ **Propos recueillis par Jean-Charles Guézel**  
📷 **Gregory Brandel, DR**



• Plus de détails sur [batiment-normandie.ademe.fr/fiche-malaunay-logical](http://batiment-normandie.ademe.fr/fiche-malaunay-logical)

• Les outils développés par Socol, à découvrir en version digitale.

## Schéma d'une installation éligible au fonds chaleur de l'Ademe



# Pile à combustible, un premier modèle commercialisé pour la maison existante

La pile à combustible produisant de la chaleur et de l'électricité à partir de gaz naturel a fait ses preuves. En France, plusieurs tests ont été menés avec succès en laboratoire et en conditions réelles. Un premier produit est commercialisé par Viessmann. Plusieurs améliorations ont été apportées à l'issue des expérimentations. Sa simplicité d'installation est un solide atout. —

# A

vec le modèle Vitovalor 300-P, lancé en juin 2017, Viessmann est le premier fabricant à commercialiser une pile à combustible sur le marché français. Cette technologie, appelée à devenir en Europe l'un des standards de demain,

est déjà largement représentée au Japon, avec un parc de près de 250 000 machines installées depuis 2009 et 50 000 nouvelles références chaque année. Le système vendu en France est d'ailleurs le fruit d'un partenariat avec Panasonic. La marque japonaise, qui compte dans son pays 70 000 produits à son actif, fournit le cœur de pile. Le reformeur, qui transforme le gaz en hydrogène, a été adapté aux caractéristiques du gaz naturel livré sur le marché européen. Les spécificités liées au réseau électrique ainsi que les pratiques d'installation (en intérieur, et non en extérieur comme au Japon) ont également été prises en compte.

## Quatre projets en Europe

- **Callux** (2008 à 2015) : 500 piles à combustible installées en Allemagne.
- **Ene.field** (2012 à 2017) : 1 046 piles à combustible dans 12 pays européens, dont 53 systèmes en France.
- **Epilog** (2013 à 2015) : 3 piles à combustible installées à Forbach, en France.
- **Pace** (2016 à 2021) : successeur du projet ene.field qui a pour objectif l'installation de 2 600 piles à combustible en Europe, principalement en Allemagne. Quatre fabricants y participent : Bosch, Viessmann, Solid Power et BDR Thermea Group (marque Senertec en Allemagne et De Dietrich en France).

## 53 SYSTÈMES TESTÉS EN FRANCE

— La pile à combustible est le fruit de plusieurs années de développement et de tests, en laboratoire, puis sur le terrain (voir *Vecteur Gaz* 108 et 115). En France, trois systèmes Viessmann ont été installés à Forbach dans le cadre du projet Epilog, soutenu par l'Ademe et porté par GRDF avec l'appui technique du Costic et du Engie Lab Crigen\*. Cette expérimentation a validé la fiabilité et les performances de la pile en conditions réelles. Le rendement électrique peut atteindre 37 % PCI pour un



— Modèle Vitocalor 300-P de Viessmann lancé en juin 2017.



— Cœur de pile à combustible.

#### Caractéristiques du modèle Vitocalor 300-P

Puissance thermique de la chaudière d'appoint (50/30 °C)	2 modèles : 8 à 19 kW, 8 à 26 kW
Capacité du ballon tampon	130 litres
Cycle de régénération de la pile	2 h par jour
Évacuation des fumées	Ventouse verticale ou horizontale (C1/C3)
Température maximale de retour du cœur de pile	50 °C
Hauteur avec EVAPDC	2 m
Type de gaz naturel	H et L

rendement global de la pile de 88 % PCI. Soit un rendement sur énergie primaire de 140 % et une économie de 30 % (en Ep) par rapport à une production séparée (chaudière gaz à condensation et réseau électrique). Plusieurs évolutions ont été apportées au produit depuis l'expérimentation lorraine.

Plus largement, d'autres piles à combustible ont été testées en France dans le cadre du projet ene.field, lancé en 2012. Ce projet européen, d'une durée de cinq ans, associait neuf fabricants : Baxi Innotech, Bosch, Ceres Power, Dantherm, Elcore, Hexis, RBZ, SOFC Power et Vaillant dans douze pays. GRDF dispose ainsi d'un retour d'expérience sur l'installa-

tion de 53 systèmes, avec des résultats tout aussi concluants sur les 182 000 heures cumulées de fonctionnement, à date.

#### UN MARCHÉ CIBLE : LA MAISON EXISTANTE

— L'ensemble des tests a permis de définir le marché cible de la pile à combustible, à savoir la maison individuelle existante et, en mineur, des petits bâtiments tertiaires. Plusieurs raisons guident ce choix.

Tout d'abord, la puissance thermique totale du produit, limitée à 26 kW, la destine d'abord au résidentiel individuel. La régulation ne permet pas la mise en cascade de plusieurs piles, avec un autre équipement (ou même une autre pile), ce qui empêche toute prescription pour des besoins thermiques plus élevés dans le collectif ou le petit tertiaire. Ce point devrait cependant évoluer à l'avenir. « Nous avons intégré cette demande pour le développement de nos futures générations de piles », indique ainsi Richard Cordonnier, product marketing manager chez Viessmann. En outre, pour optimiser la pile, il faut



\* Centre de recherche et d'innovation gaz et énergies nouvelles



La pile à combustible en vidéo, en version digitale.



avoir des besoins électriques suffisants (sinon, la part d'électricité produite non consommée sur le site part au réseau, ce qui obère la rentabilité de l'installation pour son propriétaire). Le choix de cibler le marché de la rénovation pour le moment est, quant à lui, lié à la réglementation thermique dans le neuf, qui ne permet pas à date la prise en compte de cette technologie.

## CHAUFFAGE ET PRODUCTION ÉLECTRIQUE

— La pile à combustible couvre la base des besoins thermiques (1,1 kW) et délivre en fonctionnement une puissance électrique de 750 W, largement suffisante pour couvrir le talon électrique moyen d'une maison. Grâce au relèvement à 50 °C de la température

maximale de retour de la pile, cet équipement est mieux adapté aux différents types d'émetteurs. Il est ainsi possible d'alimenter un réseau de radiateurs existants en rénovation (40/60 °C). Pour mémoire, la version testée à Forbach ne fonctionnait qu'avec des émetteurs basse température et une température maximale de retour de 40 °C. Cependant, les meilleures performances sont atteintes avec des radiateurs basse température.

Le générateur doit s'arrêter de produire de l'électricité deux heures par jour pour régénérer le cœur de pile (schéma p.11). Pour optimiser la production d'électricité, il faut veiller à caler cette période au plus bas des besoins électriques de la maison. En option, le fabricant propose un système enregistrant le profil

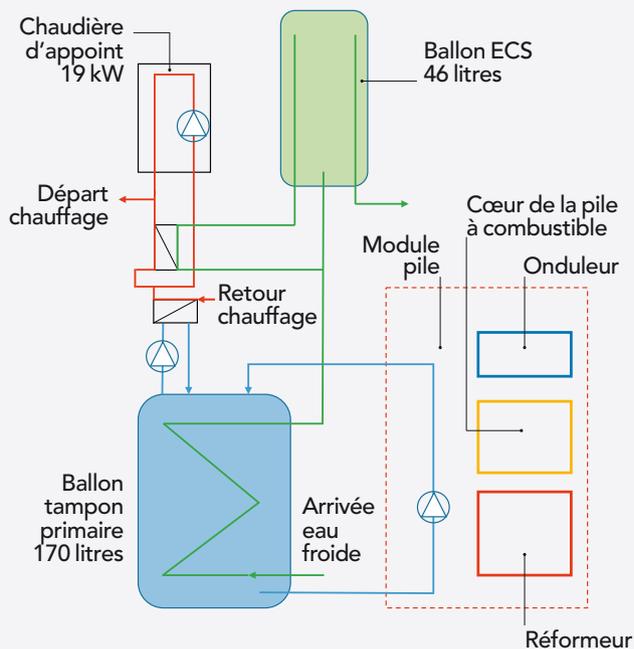
## Le fonctionnement à la loupe

**Le système Vitovalor 300-P intègre une pile à combustible, une chaudière gaz d'appoint, un module hydraulique, un ballon de stockage et un préparateur d'ECS.**

- L'énergie thermique est stockée dans le ballon tampon de 170 litres (circuit bleu sur le schéma) qui préchauffe l'ECS et l'eau de retour du circuit chauffage (circuit vert pour le ballon d'ECS de 46 litres, circuit rouge pour le chauffage via un échangeur). La chaudière gaz apporte le complément de chauffage – si nécessaire au confort – et fournit l'appoint sanitaire (circuit vert, via un second échangeur). La température de départ du module pile (départ du circuit bleu vers le ballon de même couleur) est de 70 °C. Elle s'arrête de fonctionner quand la température de retour est supérieure à 50 °C ou, pour se régénérer, quand elle a fonctionné 22 heures en continu. Une fois que ce ballon (bleu) est chaud, la machine s'arrête. Un seul cycle marche-arrêt est possible par 24 heures.

- Cette pile de type PEMFC fonctionne à basse température (60 à 80 °C). Deux avantages à cela : un démarrage rapide et une forte tolérance aux nombreux cycles marche-arrêt sur l'année. La pile a besoin d'un hydrogène de qualité, ce qui impose un reformage exigeant pour le produire à partir du gaz naturel.

- La pile à combustible fonctionne selon le principe inverse de l'électrolyse de l'eau : à partir d'hydrogène (issu du gaz naturel) et d'oxygène, elle produit de la chaleur et de l'électricité et ne rejette que de l'eau.

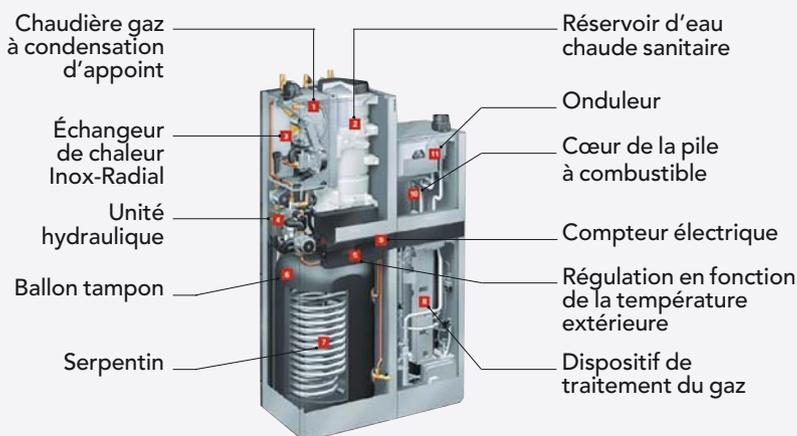


Source : Cegibat

Le gaz naturel est transformé en un gaz riche en hydrogène dans le reformeur. Le cœur de pile produit chaleur et électricité. L'onduleur intégré transforme ensuite le courant continu produit en courant alternatif 50 Hz, utilisable dans le logement.

## DÉCRYPTAGE

### Cœur de la pile à combustible



Source : Viessmann France

Cette technologie, appelée à devenir en Europe l'un des standards de demain, est déjà largement éprouvée au Japon, avec un parc de près de 250 000 machines installées depuis 2009 et 50 000 nouvelles références chaque année.



• Schéma de la pile à combustible en version digitale.

• Compléments à lire en version digitale.

de consommation de l'utilisateur pendant une semaine, pour caler au plus juste cet arrêt de production de deux heures.

### INSTALLATION ET MAINTENANCE

— La pile à combustible est livrée en deux blocs : chaudière et ballons, d'une part, pile à combustible et ses composants, (reformeur, cœur de pile et onduleur) d'autre part. Les dimensions – hauteur de 2 m et surface limitée à 1 m<sup>2</sup> au sol – facilitent l'implantation. Les deux modules sont reliés par l'intermédiaire de flexibles. L'installation est mise en place en une demi-journée. L'intervention est réalisée par un chauffagiste formé par le fabricant. Pour le lancement de cette technologie, le prix de la Vitovalor 300-P est d'environ 13 000 euros HT.

Lors de l'installation, un point de vigilance concerne l'évacuation des produits de combustion. En effet, les deux modules sont raccordés en cascade et partagent un même conduit d'EVAPDC. Le bloc pile doit toujours être placé en amont du bloc chaudière, dans le sens de l'évacuation des produits de combustion. En effet, l'eau utilisée pour le process de reformage récupère et utilise les condensats produits par le cœur de pile. Tout risque de pollution de cette eau par les condensats de la chaudière à condensation est ainsi évité.

Conformément à la réglementation en vigueur, un entretien annuel de la chaudière gaz doit être réalisé

par un professionnel compétent. Un entretien complémentaire du module pile est effectué par le fabricant. Tous les deux ans, l'eau distillée utilisée pour le process du cœur de pile doit être remplacée, et les deux filtres (à air et à eau) changés. Cette maintenance se complète, tous les cinq ans, avec le remplacement des deux sondes (monoxyde de carbone et méthane). Le coût de cette prestation varie en fonction de la durée (environ 400 euros par an). ☘

 Cédric Rognon  Viessman, DR

### À RETENIR

- En France, et plus largement en Europe, plusieurs centaines de piles à combustible ont été testées avec succès en laboratoire, puis en conditions réelles.
- Un seul modèle (Viessmann) est pour le moment commercialisé en France.
- Ce modèle, livré en deux modules, est simple d'installation. Le fabricant assure la maintenance du cœur de pile.
- Le marché ciblé est la maison individuelle existante.



## 53 systèmes

testés en France. GRDF dispose ainsi d'un retour d'expérience sur cette installation

# Le gaz, générateur d'économies en copropriété



**45 logements**  
dans une copropriété  
construite en 1968,  
(38 studios de 36 m<sup>2</sup>,  
6 T1 et 1 T2)

Dans le cadre d'un programme de rénovation thermique, un ensemble de 45 logements a vu son ancienne chaudière fioul remplacée par une chaudière gaz à condensation. La réduction des déperditions thermiques et l'optimisation de la production d'ECS ont conduit la copropriété à faire une économie substantielle. Explications. —

**S**ituée à Puteaux (92), la copropriété Jean-Jaurès, construite en 1968, se compose de 45 logements en R+6. Début 2014, elle a fait l'objet d'un audit énergétique\*, réalisé par le bureau d'études Enera Conseil. À la demande de la copropriété, le bureau d'études a prolongé cet audit, en novembre 2014, par une phase d'étude de la maîtrise d'œuvre : constitution de deux avant-projets, l'un sommaire, l'autre détaillé, préparation du dossier de consultation des

entreprises. La mission du BE comportait également la recherche de financement auprès de l'ensemble des guichets disponibles (certificats d'économies d'énergie, aides de l'Anah pour les ménages éligibles, prêts à taux zéro, prêts "Copro 100", etc.). « Le délai entre l'audit et la mission d'étude de maîtrise d'œuvre a été très court (quelques mois), ce qui est assez rare », se félicite Joséphine Ledoux, directrice associée d'Enera Conseil. La présentation d'un budget clair par Enera Conseil aura sans doute facilité le vote des travaux, en novembre 2015, à une large majorité. « En parallèle du travail de maîtrise d'œuvre, nous avons obtenu le retour des entreprises pour avoir les prix réels des prestations, détaille Joséphine Ledoux. Nous avons présenté un classement des entreprises, assorti de notre recherche de financements, en assemblée générale des copropriétaires, qui ont ainsi pu voter les travaux en connaissance de cause. Sans cette préparation, et cela nous est déjà arrivé, la copropriété aurait très bien pu financer la phase d'étude, pour ne pas voter en définitive la réalisation des travaux. » →

*\*En application du décret 2012-111 du 27 janvier 2012 qui concerne les copropriétés de 50 lots et plus en chauffage collectif.*



Reportage photo  
en version digitale.

— La copropriété Jean-Jaurès  
a été construite en 1968.

## ACTEURS CLÉS

BUREAU D'ÉTUDES  
THERMIQUES

• Enera Conseil

LOT CHAUFFERIE  
ET MAINTENANCE

• Entreprise Fulgoni

GESTIONNAIRE  
DE COPROPRIÉTÉ

• Cabinet F. Merguin



**86 000 € TTC**

Coût des travaux  
pour le lot chaufferie



**164 kWh/m<sup>2</sup>.an**

Classe énergétique  
après travaux : D  
(296 kWh/m<sup>2</sup>.an,  
classe initiale : E)



Le programme de rénovation se compose d'un bouquet de travaux qui, selon les projections d'Enera Conseil, doit hisser l'étiquette énergie de la copropriété du niveau E (296 kWh/m<sup>2</sup>.an) au niveau D (164 kWh/m<sup>2</sup>.an), avec à la clé 44 % d'économies sur la facture énergétique. En plus d'un nouveau système de chauffage central, le programme a prévu une isolation thermique par l'extérieur de la copropriété ainsi que la réalisation d'une ventilation naturelle assistée.

### MAINTIEN DE LA CHAUFFERIE COLLECTIVE MAIS CHANGEMENT D'ÉNERGIE

— La rénovation thermique de la copropriété répondait avant tout à l'insatisfaction chronique de nombreux occupants, certains se plaignant de surchauffe, d'autres de déficit de chauffage. En plus de la vétusté du générateur (une chaudière fioul au sol datant des années 1990), le système de chauffage (plancher chauffant) semblait également pâtir d'un problème d'équilibrage. Les conclusions de l'audit ont d'ailleurs relevé l'absence de variateurs de débit en aval de la chaudière. Le bureau d'études Enera Conseil a dressé une simulation technico-économique, afin de déterminer la solution de rénovation la plus pertinente en termes de coût initial ainsi que de temps de retour sur investissement. « Dans nos simulations, nous incluons toujours l'hypothèse d'un remplacement de générateur à l'identique, rapporte Joséphine Ledoux. À l'époque qui précédait la période des travaux, le cours du fioul était très élevé, tandis que le temps de retour sur investissement actualisé était d'environ quatre ans pour une solution gaz collective. La copropriété n'a pas hésité bien longtemps... »

En effet, la chaudière gaz à condensation s'est imposée comme étant le choix technique demandant l'investissement le plus réduit et offrant le temps de retour le plus rapide (voir encadré p. 16).



— Une isolation thermique par l'extérieur.

« La chaudière gaz à condensation (Atlantic Guillot Varmax, 220 kW) double service permet d'assurer également les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire », souligne Giovanni Monti, gérant de l'entreprise Fulgoni chargée du lot chaufferie pour cette rénovation thermique.

### PRODUCTION D'ECS PAR ACCUMULATION

— Jusqu'à la rénovation de la copropriété, la production d'ECS était assurée en instantané au moyen d'un échangeur à plaques en aval de la chaudière, d'où la puissance nominale très élevée du générateur initial (430 kW). Dans le nouveau système, la chaudière à condensation gaz alimente un ballon primaire de 1 000 litres destiné à la préparation et au stockage de l'ECS (consigne à 68 °C, 70 °C maximum). En aval du ballon primaire, un nouvel échangeur à plaques de 120 kW a été installé. La température de consigne en sortie d'échangeur est fixée à 57 °C.

Le principe de cette installation est d'optimiser le processus de condensation de la chaudière. Le ballon de 1 000 litres est censé répondre aux besoins quotidiens d'ECS de l'ensemble de la copropriété. L'accumulation permet de limiter les appels de puissance élevés sur un temps très court, et ainsi ménager la chaudière : dans un premier temps, les soutirages d'ECS se font au niveau du ballon primaire, tandis que la chaudière reconstitue le stock d'eau chaude du ballon de façon progressive. Ainsi, la chaudière reste dans une plage de fonctionnement optimale, favorisant le phénomène de condensation : grâce à des températures de retour basses, la récupération de chaleur latente au niveau des fumées s'avère efficace.

Les travaux de rénovation du système de chauffage se sont étalés sur deux mois, durant l'été 2016. Au-delà de la chaufferie, la totalité du circuit hydraulique de distribution a fait l'objet d'un rééquilibrage : « Des vannes d'équilibrage ont été

### REGARDS CROISÉS



**Sébastien Gris,**  
gestionnaire de copropriété  
du Cabinet Merguin

« La plateforme logicielle prévue pour le relevé de température au sein des logements est encore en phase de développement ; elle a donc besoin d'améliorations pour être totalement opérationnelle, notamment sur le paramétrage des alertes pour chaque appartement, que nous souhaiterions pouvoir programmer en cas de baisses ou de montées de température trop fortes. La plateforme est accessible au syndic ainsi qu'aux membres du conseil syndical (deux personnes). Lors de l'AG en mars 2018, nous avons pu présenter les premiers résultats des travaux : nous constatons une baisse de la facture énergétique d'environ 30 %, ce qui se traduit par une baisse des charges de l'ordre de 18 % sur l'ensemble de l'immeuble. »



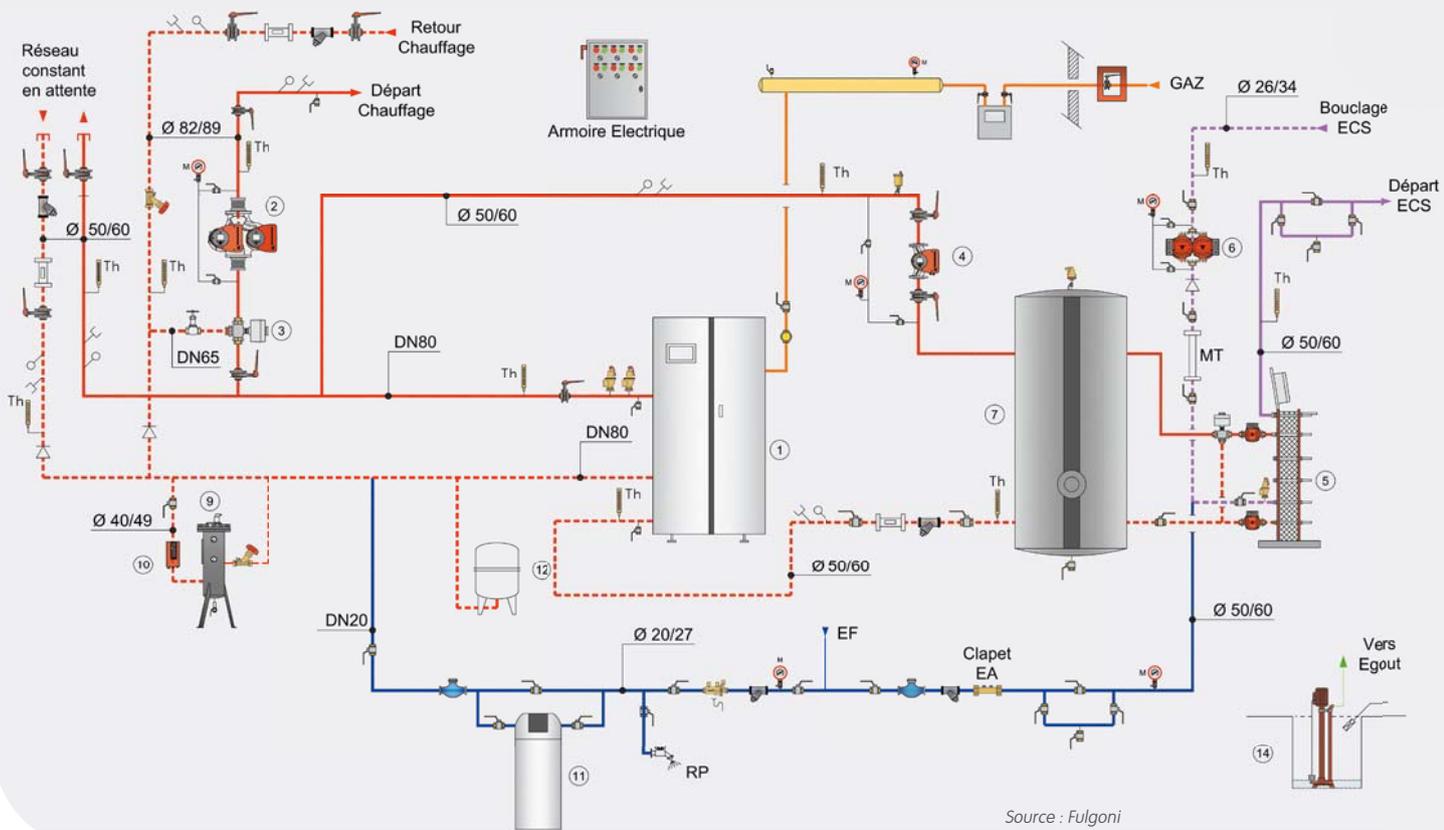
**Joséphine Ledoux,**  
directrice associée du bureau d'études  
Enera Conseil

« Les premiers enseignements tirés des capteurs de température installés dans chaque appartement font état d'une surchauffe globale, ce qui est fréquent à la suite de travaux d'isolation du bâti. L'importante réduction des déperditions incite l'exploitant (la société Fulgoni) à baisser la demande de chauffage. Cette diminution ne peut se faire que de manière progressive. »

ajoutées en pied de colonnes montantes, indique Giovanni Monti. Les débits de chaque colonne font l'objet d'un double contrôle : ils sont vérifiés en fonction du diamètre de la colonne considérée, avec les mallettes TA. Dans un second temps, un ajustement s'effectue au niveau de chaque palier sur les tés de réglage, pour que le débit au niveau d'un appartement du premier étage soit identique à celui d'un appartement du dernier étage, ce qui est rendu possible par le fait que la quasi-totalité des surfaces sont des studios. » En départ de plancher chauffant datant de l'origine du bâtiment, la température de consigne est de l'ordre de 50 °C maximum à -5 °C extérieur et de 15 °C par →

## SCHÉMA HYDRAULIQUE

### Principe de la chaufferie



## La chaudière collective gaz, solution la plus compétitive



Ce tableau récapitule les coûts d'investissement des trois solutions étudiées par Enera Conseil ainsi que l'évolution de la facture énergétique par rapport à la chaufferie fioul initiale. Le tableau complet est disponible en version digitale.

	Coût d'investissement*	Évolution de la facture énergétique
<b>Solution gaz collective</b>	112 000 €	- 18 400 €/an
<b>Solution gaz individuelle</b>	450 000 €	- 21 700 €/an
<b>Solution électrique individuelle</b>	135 000 €	+ 7 800 €/an

\*Intégrant la production de chauffage/ECS, la rénovation des circuits de distribution et la mise en place d'une ventilation.



### 30 %

d'économie sur la facture énergétique constatés sur l'année 2017, de 37 400 €/an en fioul à 15 500 €/an

- ① Chaudière Atlantic Guillot type VARMAX 225
- ② Pompe double départ Chauffage GRUNDFOS type MAGNA 3D 80-120 F
- ③ Vanne 3 voies chauffage Siemens type VXF 32.65.63 - DN65
- ④ Pompe double circuit primaire ballon GRUNDFOS type MAGNA 1 D 32-80
- ⑤ Échangeur à plaques ECS Atlantic Guillot type RUBIS 1 120D
- ⑥ Pompe bouclage ECS GRUNDFOS type MAGNA 3 25-60 N 180
- ⑦ Ballon primaire ECS Atlantic Guillot CORPRIMO 1000
- ⑧ Pompe retour chaudière GRUNDFOS type MAGNA 3 50-60
- ⑨ Désemboueur SERIE FPI type FPI 40
- ⑩ Pompe désemboueur SALMSON type SIRIUX 32-40
- ⑪ Adoucisseur d'eau
- ⑫ Vase d'expansion FLAMCO FLEXCON 110
- ⑬ Bouteille de découplage
- ⑭ Puisard



+/-15 °C extérieur. La société Fulgoni, qui a procédé aux travaux, est également récipiendaire du contrat de maintenance de la chaufferie : c'est elle qui sera chargée du dépannage, du ramonage du conduit de fumée, du suivi du traitement de l'eau, etc.

### UNE RÉGULATION ASSERVIE PAR LES SONDES DE TEMPÉRATURE

— Afin de minimiser les consommations d'énergie superflues, le système de chauffage de la copropriété passe en mode « réduit de nuit ». De plus, pour baisser les consommations et adapter la production du chauffage aux besoins réels du bâtiment, la copropriété a opté pour une solution de régulation innovante dénommée Semlink. Un capteur de température ambiante a été installé dans chaque logement. Les températures ambiantes mesurées sont rapatriées sur une plateforme web. L'algorithme de la plateforme permet de moyenner ces températures pour rendre compte de la température générale du bâtiment. Cette information est

alors transmise au régulateur en place dans la chaufferie (Siemens RVL), qui est capable de réguler la production de chauffage en tenant compte de la température intérieure du bâtiment. Ainsi, les apports solaires et l'inertie du bâtiment sont pris en compte. « Cette solution permet de mieux maîtriser la température du bâtiment, de jour comme de nuit », indique Joséphine Ledoux.

Ces sondes de température ainsi que la plateforme web contenant les algorithmes ont été conçues et fournies par la société Libafluides Concept, issue du BE Enera Conseil. Elles s'appuient sur les protocoles de communication IoT LoRa et Sigfox. Ces nouveaux protocoles appliqués aux objets connectés transmettent des informations par les longues ondes radio. Fonctionnant en très bas débit, ils sont très peu consommateurs d'énergie, ce qui permet aux capteurs de fonctionner sur piles et leur confère une grande modularité. ✕

Idir Zebboudj Bertrand de Lafargue-Bares

— La chaudière gaz à condensation assure les besoins de chauffage et d'eau chaude.

#### À RETENIR

- L'ancienne chaudière fioul (430 kW) de la copropriété a été déposée et remplacée par une chaudière gaz à condensation double service de 220 kW.
- La production d'ECS ne se fait plus en instantané, mais par accumulation, grâce à un ballon primaire de 1 000 litres.
- La totalité du réseau hydraulique de distribution a fait l'objet d'un rééquilibrage et les planchers chauffants de l'ensemble des appartements, ont bénéficié d'un désembouage.
- Des sondes d'ambiance ont été installées dans la pièce de vie principale de chaque appartement, afin de constituer un historique des températures ainsi que pour asservir l'ouverture de la vanne trois voies en aval de la chaudière.





# Les constructions publiques se doivent d'être exemplaires

L'arrêté des bâtiments publics exemplaires est entré en vigueur. Il « impose » aux constructions neuves d'atteindre au minimum le niveau de performance E3C1 au sens du référentiel E+C-. Avec des solutions gaz naturel, c'est possible. Explication. —

**P**armi les mesures de la loi de transition énergétique pour la croissance verte, l'une d'elles concerne l'amélioration de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs. Cette mesure est précisée, pour les bâtiments sous maîtrise d'ouvrage de l'État, par le décret n° 2016-1821 du 21 décembre 2016 (paru au J.O. du 23 décembre) et son arrêté du 10 avril 2017 (paru au J.O. le 19 avril). Ce dernier détaille les exigences auxquelles sont désormais soumises les constructions neuves sous maîtrise d'ouvrage de l'État, de ses établissements publics et des

collectivités territoriales. Sont ainsi concernés les bâtiments administratifs, de santé, d'enseignement et les équipements sportifs et culturels.

## AU MINIMUM E3C1

— Ces établissements doivent faire preuve d'exemplarité énergétique et environnementale et respecter trois exigences.

**1. Être à énergie positive**, c'est-à-dire au moins conformes au niveau de performance « énergie 3 » défini dans le référentiel E+C- (énergie positive et réduction carbone).

**2. Être à haute performance environnementale**, c'est-à-dire au niveau « carbone 1 » ou « carbone 2 » de ce même label.

**3. Remplir au moins deux conditions** parmi les trois suivantes :

- valorisation de plus de la moitié des déchets de chantier
- diagnostic technique des installations de ventilation et étiquetage A+ des produits et matériaux de construction, revêtements de mur ou de sol, peintures et vernis
- utilisation de matériaux biosourcés correspondant au premier niveau du label « bâtiment biosourcé ».

« CHAQUE FOIS QUE POSSIBLE »

— L'arrêté introduit une limite dans le caractère obligatoire de ces mesures. Le texte stipule ainsi que les constructions doivent être « chaque fois que possible » à énergie positive et à haute performance environnementale. Dans les faits, le maître d'ouvrage public dispose donc d'une certaine latitude, qu'il conviendra aux pouvoirs publics d'évaluer, si le niveau de performance énergétique ou environnemental requis n'est pas atteint pour un bâtiment neuf donné. Par exemple, pour des raisons budgétaires.

ÉTUDES THÉORIQUES POUR LES BUREAUX ET LA SANTÉ

— GRDF a étudié le positionnement des solutions gaz naturel pour atteindre le niveau E3C1. Pour les bureaux, un bâtiment de 1500 m<sup>2</sup>, en zone climatique H2b, équipé d'une ventilation double flux et climatisé (catégorie CE2), a été pris comme référence. Trois solutions ont été étudiées : PAC électrique air/eau réversible, système à débit réfrigérant variable (DRV), chaudière gaz à condensation + groupe froid. Premier constat (graphique ci-dessous) : aucune solution n'atteint le niveau E3 sans la mise en place de modules photovoltaïques pour compenser la

La mesure de transition énergétique est précisée, pour les bâtiments sous maîtrise d'ouvrage de l'État, par le décret n° 2016-1821 du 21 décembre 2016 (paru au J.O. du 23 décembre) et son arrêté du 10 avril 2017 (paru au J.O. le 19 avril).

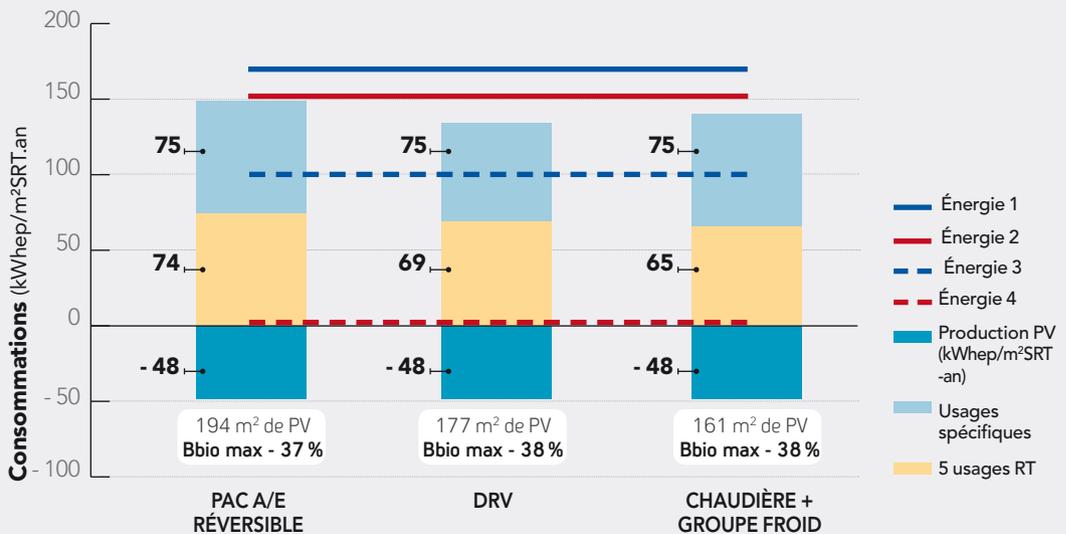
surconsommation énergétique. Néanmoins, la solution gaz naturel se positionne mieux que les deux autres solutions et nécessite moins de surface solaire pour atteindre le niveau E3C1. La différence d'investissement entre ces trois solutions tient dans un mouchoir de poche. Le coût est comparable entre la chaudière gaz + le groupe froid et la PAC électrique, et un peu plus faible pour le DRV.

Autre enseignement de cette étude (graphique page suivante), le gaz naturel tire son épingle du jeu pour la partie carbone. Les trois solutions se positionnent ainsi au même niveau pour les émissions de GES, et respectent toutes le niveau C1. →

POSITIONNEMENT DES SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES — PARTIE ÉNERGIE

Bureaux 1 500 m<sup>2</sup> H2b – Label E+C- / Catégorie CE2 /

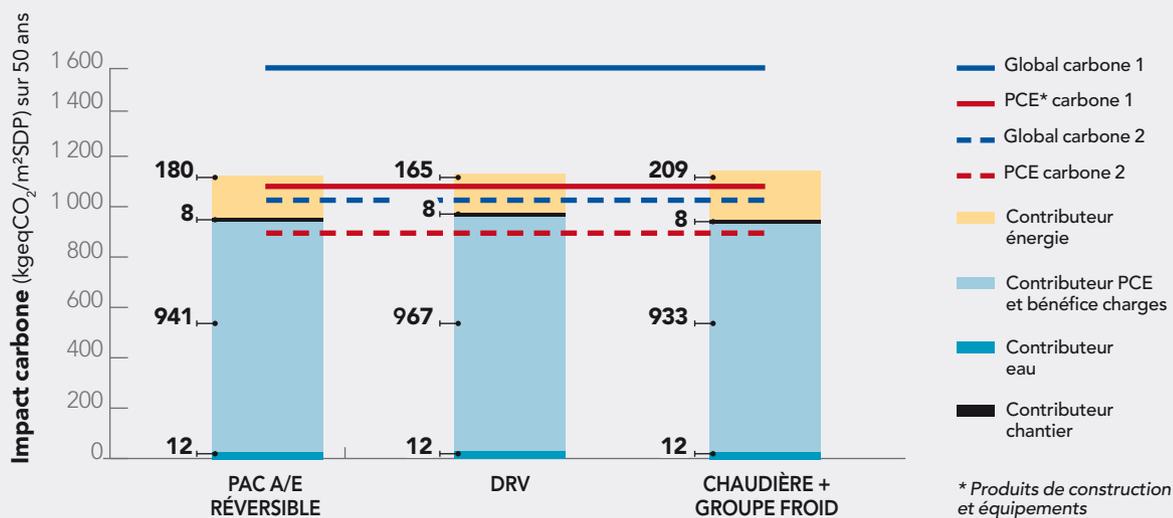
- Le coût est comparable entre la chaudière gaz + le groupe froid et la PAC électrique (780 k€), et un peu plus faible pour le DRV (760 k€).
- La production PV négative vient en déduction des consommations d'énergie.



Lire l'arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale en version digitale.

### POSITIONNEMENT DES SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES — PARTIE CARBONE

Bureaux 1 500 m<sup>2</sup> H2b – Label E+C- / Catégorie CE2 /



Source : Études E+C- avec les logiciels Maestro version 7.5.266.74.71 et Elodie v2 base INIES de septembre 2017.



Une étude similaire dans le secteur de la santé a été réalisée avec le cas d'un EHPAD de 3 600 m<sup>2</sup> et 63 lits. Les besoins d'éclairage et les usages spécifiques de l'électricité sont plus élevés et rendent le niveau E3C1 plus difficile à atteindre. Quatre solutions ont été passées au crible (chaudière gaz à condensation, PAC à absorption + chaudière gaz à condensation gaz, PAC électrique, cogénération gaz). Celle qui se place le mieux en matière d'investissement est la solution PAC à absorption + chaudière gaz qui ne nécessite que 90 m<sup>2</sup> de modules photovoltaïques. La chaudière gaz (seule) arrive en deuxième position (160 m<sup>2</sup> de photovoltaïque), suivie par la PAC électrique et la cogénération (200 m<sup>2</sup> de photovoltaïque).

#### UN CAS CONCRET DANS L'ENSEIGNEMENT

— Pour l'enseignement, une première réalisation est en cours en Gironde, pour la reconstruction du collège Jean-Auriac à Arveyres (33). Quatre solutions ont été étudiées par le BE AIA Ingénierie : chaudière gaz à condensation, cogénération aux granulés de bois, cogénération gaz + chaudière gaz à condensation en appoint, PAC électrique géothermique. Le souhait du maître d'ouvrage public est de construire à coût maîtrisé (tant pour l'investissement que pour l'exploitation et la maintenance) un bâtiment RT 2012 – 30 % et E3C1, en privilégiant des solutions simples avec un faible impact environnemental. Pour atteindre, ce niveau d'ambition, le collège de 4 500 m<sup>2</sup> sera équipé de 145 m<sup>2</sup> de capteurs photovoltaïques.

La géothermie et la cogénération bois ont rapide-

ment été écartées en raison des surcoûts engendrés. La cogénération gaz et la chaufferie gaz sont, selon l'étude, les deux solutions les plus appropriées, avec le plus faible coût global sur trente ans. Reste désormais à attendre les derniers arbitrages pour connaître l'option choisie. ✪

✍ Cédric Rognon 📷 Thinkstock

#### À RETENIR

- L'arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'État, de ses établissements publics et des collectivités territoriales s'applique depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2017.

- Ce texte exige, chaque fois que cela est possible, que les nouvelles constructions publiques soient de niveau « énergie 3 » ou « énergie 4 », et « carbone 1 » ou « carbone 2 » au sens du référentiel E+C-.

- Les solutions gaz atteignent le niveau E3C1 avec un surcoût comparable aux autres systèmes énergétiques.



Détails du positionnement des solutions énergétiques pour un EHPAD en version digitale.

Les experts de  
Cegibat vous répondent  
au **0 969 329 888**  
(appel non surtaxé)



## LES QUESTIONS QUE VOUS NOUS POSEZ

# Les poêles et inserts gaz dans les hôtels (ERP)

Les poêles et cheminées au gaz permettent de délivrer une flamme instantanée, offrant une chaleur douce et homogène, en alliant esthétique et modernité. Ces produits sont souvent retenus par les architectes pour les établissements recevant du public (ERP), tels que les hôtels. Voici les questions que vous nous posez.

### LA RÉGLEMENTATION EN ERP

1

#### Peut-on installer des inserts ou des poêles fonctionnant au gaz naturel dans un hôtel et un restaurant ?

— Les hôtels et pensions de famille sont des établissements de type O suivant la réglementation ERP du 25 juin 1985. Ils sont parfois associés à des restaurants de type N. La réglementation applicable diffère selon l'effectif d'occupation. Le tableau ci-après définit les conditions

d'implantation en fonction de la typologie et de la catégorie (1, 2, 3, 4, 5 ou du groupe (1<sup>er</sup> ou 2<sup>e</sup>). Le classement de l'ERP est réalisé par la commission de sécurité. Celle-ci désignée par arrêté préfectoral, a pour mission de donner un avis sur la sécurité au pouvoir de police (le maire).

2

#### Quels sont les points de contrôle à vérifier sur l'appareil avant son installation ?

— Avant l'achat de l'appareil, il est nécessaire de vérifier que celui-ci

comporte un marquage CE selon le règlement européen des appareils à gaz. Ce marquage permet à l'appareil de pouvoir circuler et d'être commercialisé en Europe. Il est également indispensable de s'assurer qu'il a été conçu pour être installé dans le pays de destination. Ainsi, si l'appareil est destiné au marché français, il devra comporter la mention FR. Celle-ci confère à l'équipement une compatibilité avec les installations françaises (pression, mode de raccordement ligne gaz et évacuation des produits de combustion).

EMPLACEMENT		Hôtel (type O)	
		Article O 1 <sup>er</sup> groupe (de la 1 <sup>re</sup> à la 4 <sup>e</sup> catégorie, plus de 100 personnes)	Article PE 2 <sup>e</sup> groupe (5 <sup>e</sup> catégorie, moins de 100 personnes)
RESTAURANT (type N)	Article N 1 <sup>er</sup> groupe (plus de 100 personnes)	Autorisé après avis de la commission de sécurité	
	Article PE 2 <sup>e</sup> groupe (moins de 100 personnes)	Autorisé après avis de la commission de sécurité	Autorisé
SALLE DE RÉCEPTION réservée aux occupants de l'hôtel		Autorisé après avis de la commission de sécurité	
CHAMBRE ou local de sommeil		Autorisé après avis de la commission de sécurité	Interdit

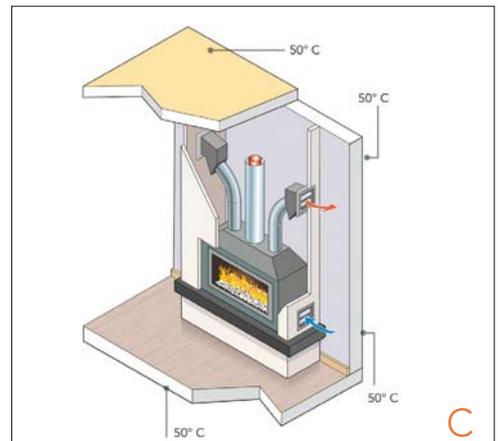
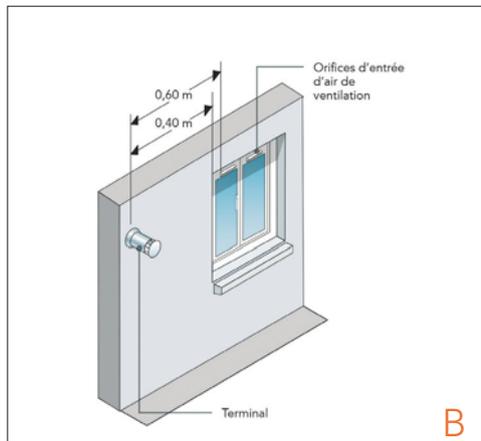
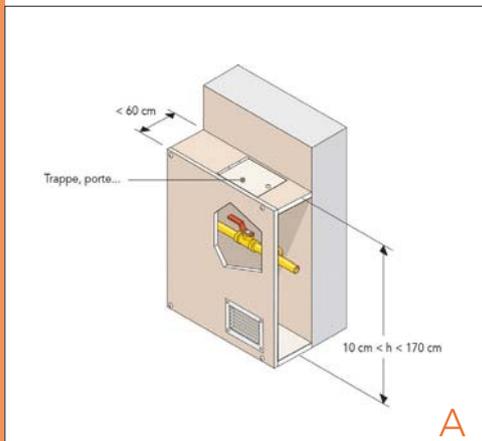
### MISE EN ŒUVRE DE LA LIGNE GAZ

3

#### Peut-on alimenter une cheminée ou un insert avec un flexible en Inox® ?

— Oui, comme pour une chaudière, il est possible d'alimenter un insert ou un poêle grâce à un flexible Inox® ou à une tuyauterie rigide. Le flexible doit répondre aux normes prévues par la réglementation (conforme à la NF EN 14800 + NFD 36-121, NFD 36-123). Le pas de vis est cylindrique, et l'étanchéité se fera à l'aide d'un joint plat gaz.





4

### Doit-on obligatoirement mettre en place un organe de coupure sur l'appareil ? (voir schéma A)

— L'organe de coupure n'est pas obligatoire si l'appareil à gaz possède son propre organe de coupure. Dans le cas d'un insert, le robinet de commande peut être intégré à un meuble, un coffrage ou tout élément permettant de le masquer, tant que les exigences suivantes sont respectées :

- facilement accessible :
  - profondeur < 60 cm
- accès par trappe, porte, etc. permettant une action rapide au niveau du robinet
- fixation à une hauteur comprise entre 10 cm < h < 170 cm.

### MISE EN ŒUVRE DE L'EVAPDC ?

5

### Peut-on utiliser un conduit de fumée existant pour évacuer les produits de combustion d'une cheminée ou d'un poêle à gaz ?

— Oui. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser un appareil étanche de type C9. L'ancien conduit de cheminée sera réutilisé (diagnostic réalisé avant la mise en place du tubage). La rénovation du conduit consiste à tuber l'ouvrage existant par l'intermédiaire d'un flexible métallique ou plastique.

Ainsi :

- l'amenée d'air nécessaire

à la combustion est réalisée par l'espace résiduel entre le tubage et l'ancien conduit

- l'évacuation des produits de combustion est réalisée par le conduit intérieur.

6

### Est-il possible de mettre en œuvre une solution d'évacuation des fumées horizontale ? (voir schéma B)

— Oui. Les appareils de type C1 permettent une grande liberté dans le positionnement du débouché du terminal. Le terminal doit respecter les règles d'implantation.

Les orifices d'évacuation débouchant directement sur une circulation extérieure (notamment voie publique ou privée) à moins de 1,80 m au-dessus du sol doivent comporter un déflecteur inamovible donnant aux produits de la combustion une direction sensiblement parallèle au mur.

### POINT DE VIGILANCE

7

### Quelles sont les conditions de ventilation des appareils ?

— Pour les poêles et inserts qui prennent leur alimentation en air dans la pièce où ils sont installés (type B), il est nécessaire de s'assurer de la compatibilité entre l'appareil et le système de ventilation.

- Les appareils de type C sont étanches

par rapport au local dans lequel ils sont installés. De ce fait, ils peuvent être installés dans un local indépendamment des conditions de ventilations dudit local.

8

### Quelles sont les précautions à prendre pour l'encastrement d'une cheminée à gaz ? (voir schéma C)

— Il est nécessaire d'enlever tout matériau combustible ou dégradable sous l'action de la température au niveau des parois ou à l'intérieur de celles-ci (sols, murs et plafond), à l'emplacement de la cheminée, si celle-ci est en contact avec ces parois. La température superficielle des murs et parois à proximité de l'appareil ne doit pas dépasser 50 °C. ☘

Pour aller plus loin  
Guide Règles d'installation des poêles  
et inserts gaz naturel



### À RETENIR

- l'appareil doit comporter le marquage CE gaz avec la mention FR.
- L'alimentation gaz peut se faire avec un flexible Inox®.
- L'installation d'un poêle et insert gaz est compatible avec un conduit de fumée existant pour évacuer les produits de combustion.
- Le poêle ou l'insert peut être équipé d'une ventouse verticale ou horizontale.

# « Construire durable, penser positif »



Constructions bois, bas carbone, bâtiments positifs, R&D... Ces mots résonnent dans les propos de Paul-Étienne Davier, gérant d'Al Environnement et directeur général adjoint de Facéa, chargé du développement durable. Sa conviction est que l'ingénierie environnementale doit être au cœur de la conception des bâtiments. —

## Si vous étiez un bâtiment ?

**P.-E. D. :** — Pour mon cadre de vie personnel, je serais une maison ancienne que je rénoverais selon des standards d'énergie positive. Pour le travail, je serais un immeuble en bois, à l'image des deux tours en projet dans le 13<sup>e</sup> arrondissement de Paris.

## Quelle est la place du gaz dans vos projets ?

**P.-E. D. :** — Je retiens fréquemment les systèmes de chauffage gaz avec une prédilection pour la cogénération gaz. Nous regardons avec grand intérêt la méthanation\*. À l'échelle d'un quartier, on produirait des énergies renouvelables dont les excédents seraient transformés en méthane, de manière à alimenter le quartier en gaz. Renouvelable et décentralisé ! Je le concède, c'est encore au stade expérimental et à très long terme, mais cet avenir du gaz m'intéresse.

## L'expérience dont vous conservez le meilleur souvenir ?

**P.-E. D. :** — Sans hésiter, le plus petit projet (en taille), mais aussi celui qui nous a occupés le plus de temps en R&D : la Smart House, un bâtiment de recherche expérimentale conçu pour Arkema. On y génère des scénarios d'occupation pour préfigurer ce que pourrait être la construction durable, à l'horizon 2030.

## Une réalisation dont vous êtes le plus fier ?

**P.-E. D. :** — Racines Carré, un programme tertiaire de 12 000 m<sup>2</sup> (Promotion : Sopic, architecte : Jean-Paul Viguier). Le défi est de concevoir des bâtiments plus confortables et plus innovants que ceux d'aujourd'hui, tout en respectant les références économiques actuelles, en phase de conception, de construction et d'exploitation.

## Le bâtiment que vous auriez rêvé de concevoir ?

**P.-E. D. :** — Le projet que nous avons présenté pour « Réinventer la Seine » pour l'ilot Mazas avec Nacarat. Notre approche d'ingénierie environnementale était une métaphore sur l'insularité, avec des logements passifs en bois, alimentés par des pompes à chaleur

hydrothermique puisant leurs calories dans la Seine, pour alimenter également une fosse à plongée. Encore aujourd'hui, je me demande comment on a pu perdre !

## Quels sont les sujets qui vous animent ?

**P.-E. D. :** — Il y en a trois :

- la formation. En tant qu'organisme de formation, nous avons été les premiers à faire des MOOC dans le secteur du bâtiment. C'est de l'open source, et cela me parle :

- la massification de la rénovation énergétique avec engagement de performance,

- la construction bas carbone et la construction bois. Sur ces trois sujets, totalement en phase avec la transition énergétique, nous avons encore de belles pages à écrire.

## Comment envisagez-vous le métier dans les cinq prochaines années ?

**P.-E. D. :** — Ma vision est que l'ingénierie environnementale ne doit plus être un métier à part.

La raison pour laquelle j'ai rejoint le groupe Facéa : faire évoluer de l'intérieur un groupe d'ingénierie sur ces sujets-là. Avoir des bâtiments plus confortables que ceux d'aujourd'hui, produisant quasiment autant d'énergie qu'ils en consomment et en créant des externalités positives pour l'environnement, c'est le défi de demain. 🌱

*\* L'électricité excédentaire est convertie en hydrogène et en oxygène, puis l'hydrogène est converti en méthane qui peut être injecté dans le réseau gazier.*

 Propos recueillis par Dominique Ortin-Meaux

**2008**

Création par Étienne Bertaud du Chazaud

**2016**

fusion avec Facéa (groupe de 10 BE)

**Ingénierie  
environnementale**

et fluides thermiques

**Implantation**

Île-de-France (77, 78, 91, 92, 93, 94, 95) Savoie (73), Vendée (85)

**120**

personnes

**11,8 millions €**

Chiffre d'affaires en 2017



# CEGIBAT

L'expertise efficacité énergétique de GRDF

# Conception de bureaux bioclimatiques

Guide technique dont l'objectif est d'aider les professionnels de la filière du bâtiment, et notamment les bureaux d'études thermiques, à concevoir dans les règles de l'art un bâtiment bioclimatique (Réf. : 2 CBB 01 18).—



Disponible  
à la vente sur  
[cegibat.grdf.fr](http://cegibat.grdf.fr)

Quel que soit votre fournisseur  
L'énergie est notre avenir, économisons-la !

GRDF, Société anonyme au capital de 1 800 745 000 euros. Siège social : 6 rue Condorcet, 75009 Paris. RCS Paris 444 786 511

**GRDF**  
GAZ RÉSEAU  
DISTRIBUTION FRANCE