

Vecteur Gaz

Revue d'informations de GRDF pour les acteurs de l'énergie du bâtiment
N° 117 — 2^e trimestre 2017

SOLUTIONS TECHNIQUES

Accumulateur gaz :
une alternative
haut rendement
pour l'ECS
en tertiaire

MOULIN-NEUF (24)

Confort thermique à coût maîtrisé en EHPAD



CEGIBAT

L'expertise efficacité énergétique de GRDF



16

Les participants ont livré de sérieuses pistes d'amélioration, parfois inattendues, en matière d'économie d'énergie.

04 — L'ACTU DE LA FILIÈRE

Compteurs communicants gaz
Mieux maîtriser son énergie
Deux nouveaux simulateurs
pour vos projets

06 — LES IDÉES CLAIRES

Comment définir le juste prix
de l'énergie dans les états ?

Joséphine Ledoux, d'Enera Conseil,
et Robert-François Pelzer, du Betec.

08 — SOLUTIONS TECHNIQUES

Accumulateur gaz :
une alternative haut rendement
pour l'ECS en tertiaire

Quatre fabricants représentatifs font le point
sur cette technologie.

12 — RÉALISATION

Confort thermique
à coût maîtrisé en EHPAD

La résidence *Les Vignes* à Moulin-Neuf (24) bénéficie
d'une isolation renforcée ainsi que d'une chaufferie
fonctionnant au gaz naturel.

16 — ÉVÈNEMENT

Débat Cegibat du 23 mars

L'eau chaude sanitaire a pris une part croissante
parmi les cinq usages intégrés dans le calcul
réglementaire.

20 — DÉCRYPTAGE

Référentiel des ouvrages
gaz collectif à usage individuel

Cegibat propose 10 nouvelles fiches pédagogiques
sur les ouvrages gaz collectifs à usage individuel.

Rénovation d'une chaufferie
antérieure à 1978 : les questions
que vous nous posez

Les experts Cegibat vous répondent.

23 — PAROLE DE B.E.

Simplement humain

Interview d'Alexandre Chamoret,
fondateur du bureau Project Ingénierie.

NOS CONTRIBUTEURS



Joséphine Ledoux,
directrice des agences
Midi-Pyrénées et PACA
d'Enera Conseil.



Robert-François Pelzer,
président de Betec.



Sydney Flanda,
directeur de l'EHPAD
Les Vignes.

VecteurGaz —

est édité trimestriellement par Cegibat,
l'information technique et réglementaire
sur le gaz naturel et l'efficacité énergétique
du bâtiment.

GRDF Cegibat
6, rue Condorcet
75009 Paris

- **Directeur de la publication** : Sophie Valenti
- **Rédacteur en chef** : Igor Rapeneau
- **Secrétariat de rédaction** : Mylène Biasi
- **Tél.** : 01 71 26 34 83
- **Comité de rédaction** : Marc Berger, Olivier Broggi, Benoît Magneux, Julien Guillemot, Romain Ruillard, Anne-Sophie Seguis, Ludovic Thiébaux
- **Conception/réalisation** : UNÉDITE
01 42 44 48 48
- **Impression** : DSI - 05 62 74 10 00

Hotline Cegibat, information technique
et réglementaire ; tél. : 0 899 700 245
(0,60 €/min T.T.C.)

Feuilletez les anciens numéros
de *Vecteur Gaz* et abonnez-vous
sur cegibat.grdf.fr



Suivez l'actualité technique
et réglementaire sur @cegibat

L'énergie est notre avenir,
économisons-la !

VOS INTERLOCUTEURS
TECHNIQUES EN RÉGION

RÉGION NORD-OUEST

- vincent.cornillon@grdf.fr
- sarah.truong@grdf.fr
- claude.penin@grdf.fr
- christophe.westelynck@grdf.fr

RÉGION OUEST

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

RÉGION CENTRE

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

RÉGION SUD-OUEST

- ahcene.bensedira@grdf.fr
- fabrice.gaillat@grdf.fr

RÉGION MÉDITERRANÉE

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

RÉGION RHÔNE-ALPES ET BOURGOGNE

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

RÉGION EST

- jerome.deldemme@grdf.fr
- christophe.menetrier@grdf.fr

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

- charlie.bullou@grdf.fr
- philippe.j.girard@grdf.fr
- julien.moresmau@grdf.fr
- aida.robinet@grdf.fr

Nouvelles technologies, enjeu de formation



■ Serge Haouizée,
directeur général du Costic

La rapide évolution des générateurs gaz au cours de ces dernières années a considérablement modifié et enrichi l'offre de matériels techniques. Le panorama est aujourd'hui très large, avec des chaudières à forte modulation ou à condensation totale, des piles à combustible, des produits hybrides alimentés par différentes énergies dont des EnR, etc. Ces évolutions technologiques ont nécessairement un impact sur les connaissances et les compétences dont doit disposer la filière aux étapes de conception, d'installation, d'exploitation/maintenance, mais aussi en termes de métier. Aux compétences de bases – combustion, hydraulique, aéraulique – les professionnels doivent ajouter la maîtrise de la fumisterie (étanche, sous pression...), des EnR (solaire, air), de l'électricité (puisque certains types de générateurs produisent de l'électricité) ou encore de l'électronique avec le développement de la régulation et, demain, de la chaudière connectée... C'est tout l'enjeu des formations que nous proposons au Costic (Comité scientifique et technique des industries climatiques) et que nous faisons évoluer au fil des innovations techniques.

Grâce à un partenariat avec GRDF, nous avons la chance de disposer de ces nouveaux équipements dans notre centre

de formation de Saint-Rémy-lès-Chevreuse. Cette plateforme permet de voir les produits en conditions réelles d'usage. J'insiste sur le fait qu'il ne s'agit pas d'un show-room, mais de plateformes pédagogiques. Les générateurs sont fonctionnels afin que chaque professionnel en formation puisse appréhender le fonctionnement du matériel, et plus globalement, les réseaux hydrauliques qui l'accompagnent. Nos stagiaires peuvent ainsi analyser le fonctionnement dans des conditions proches de la réalité qui sont bien différentes des conditions d'essais en laboratoire. C'est précisément cette possibilité de « simulation d'usage » que nous apportons aux acteurs de la filière, grâce à des bancs qui reproduisent différentes phases et offrent des moyens de mesure et de visualisation.

Ces évolutions des produits amènent beaucoup de questions, car on avait tendance, jusqu'à récemment, à séparer les fonctions élémentaires. La multiplicité des fonctions nécessite d'y ajouter une approche globale du produit dans son usage car la performance énergétique ne se gagne pas sur un seul secteur, et il faut surfer sur l'optimisation de chacun d'eux (régulation, combustion, hydraulique, aéraulique, cascade, électricité...). C'est bien le sens de la formation au Costic.

Une maîtrise de l'énergie avec des compteurs communicants gaz



Acteur de la transition énergétique, GRDF a lancé la modernisation du système de comptage gaz, pour les 11 millions de clients particuliers, professionnels, collectivités, disposant d'un compteur à relevé semestriel.

La finalité est simple : favoriser les actions de MDE des consommateurs grâce à la mise à disposition de leurs données de consommation quotidienne de gaz sur un espace en ligne privé et sécurisé. Durant la phase pilote de déploiement (janvier 2016-avril 2017), quelques 160 000 compteurs Gazpar ont déjà été installés dans 24 communes pionnières,

représentatives du territoire national. Ces premières installations ont donné satisfactions en termes de fonctionnement des matériels, de modalités de déploiement et d'acceptation par les consommateurs. L'arrivée des compteurs communicants gaz concernera l'ensemble des régions de métropole d'ici à la fin de cette année et se poursuivra jusqu'en 2022. ✕



• Plus de détails sur le site cegibat.grdf.fr

Deux nouveaux simulateurs pour vos projets

Implantation chaufferie

Cet outil permet de vérifier la possibilité d'installer une nouvelle chaufferie de 85 à 5 000 kW dans un bâtiment ERP ou non ERP. Il indique également le nombre d'accès ainsi que la nature des parois à prévoir. Il s'appuie sur les textes réglementaires définissant les exigences à respecter pour l'implantation d'une chaufferie.

Dimensionnement des canalisations gaz

Cet outil calcule le diamètre d'une canalisation gaz ainsi que la perte de charge associée en fonction des paramètres de l'installation : puissance calorifique, longueur et nature de la canalisation, type et pression du gaz. Le simulateur se base sur l'annexe 6 de la partie 7 du NF DTU 61.1. ✕



Guide Conception de chaufferies collectives gaz à condensation

Cet ouvrage décrypte et présente les points clés de la conception des installations équipées de chaudières gaz à condensation collectives. Illustrées par de nombreux cas concrets, les informations présentées s'articulent autour de quatre axes :

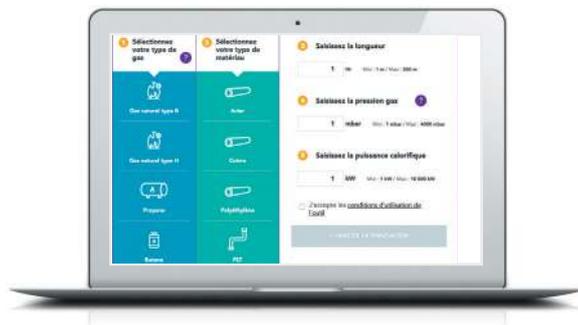
- le choix de la famille de chaudière en fonction des réseaux de distribution alimentés
- les modes de production d'eau chaude sanitaire et leur impact sur la conception de l'installation
- le dimensionnement des installations pour assurer la production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire
- le commissionnement pour atteindre et maintenir durablement les performances prévues



• Retrouvez ce guide sur cegibat-grdf.fr



• Les simulateurs sont disponibles en ligne : cegibat.grdf.fr/simulateurs et les résultats peuvent être récupérés par email ou sauvegardés sur votre compte Cegibat.





La pile à combustible, opportunité innovante

Une première en région PACA, la pile à combustible va permettre de produire de l'électricité jusqu'à trois fois moins chère grâce au réseau de gaz naturel.

Le 4 mars 2017, le Pays de Grasse et GRDF inauguraient une pile à combustible, technologie de pointe qui permettra de couvrir jusqu'à 80 % des besoins en électricité de la crèche La poussinière près de Grasse (06) qui accueille chaque jour 44 enfants.

Un projet collectif porté et suivi par la collectivité, l'installateur Aqualia, le fabricant Viessmann et GRDF. « Le Pays de Grasse se positionne aux côtés de GRDF, afin d'expérimenter sur son territoire la première pile à combustible au gaz naturel de la Région PACA », affirme Jérôme VIAUD, maire de Grasse et président de la communauté d'agglomération du Pays de Grasse.

« Nous allons ensemble déterminer quel rôle peut jouer la pile à combustible dans le défi

de la transition énergétique, et contribuer à son intégration dans les bâtiments performants », souligne Grégory Bertrand, directeur territorial GRDF Alpes-Maritimes. La pile à combustible permet une production simultanée de chaleur et d'électricité à haut rendement, ce qui assure un confort thermique pour les utilisateurs, tout en réduisant les dépenses énergétiques du bâtiment communal. Aujourd'hui alimenté en gaz naturel, le Pays de Grasse a pour ambition, à terme, de faire fonctionner cette pile au gaz renouvelable (le biométhane), afin d'intégrer pleinement les exigences du label « Bâtiment à énergie positive » et d'améliorer encore ses performances. Une expérimentation à suivre de près. ☒

Enquête de satisfaction merci pour vos réponses !

Chers lecteurs, vous avez été plus de 300 à répondre à notre enquête de satisfaction, fin 2016, et nous vous en remercions. Nous sommes ravis que notre revue *Vecteur Gaz* réponde à vos attentes et vous apporte des informations pertinentes. Nous avons également noté vos propositions en termes d'évolutions et de sujets à aborder. Nous nous efforcerons de les mettre en oeuvre autant que possible afin d'enrichir notre accompagnement. L'équipe Cegibat. ☒

➔ L'AGENDA DES MANIFESTATIONS PROFESSIONNELLES

6 > 7 JUNI 2017

PARIS /

ESPACE GRANDE ARCHE
Smart Energies Expo
La filière énergétique de demain

Parmi les 110 intervenants, retrouvez Régis Contreau et Julia Pinel de GRDF pour deux conférences sur les smart grids et le biométhane.

Plus d'infos sur le site :

smart-energies-expo.com

19 > 20 SEPTEMBRE 2017

PARIS /

PALAIS DES CONGRÈS
Congrès du gaz

Les défis de l'industrie gazière

En parallèle du salon de l'industrie du gaz (Expogaz), le Congrès du gaz réunira à nouveau près de 800 professionnels qui aborderont les principaux sujets d'actualité.

Plus d'infos sur le site :

congresexpo-gaz.com

17 OCTOBRE 2017

PARIS /

FIAP
États généraux de la chaleur solaire
L'avenir du solaire thermique

Positionnement du solaire thermique dans la future réglementation, nouveaux modèles économiques, perspectives de développement... autant de sujets qui seront débattus lors de cette journée.

Plus d'infos sur le site :

enerplan.asso.fr

Comment définir le juste prix de l'énergie dans les études ?

— **Joséphine Ledoux**, d'Enera Conseil, et **Robert-François Pelzer**, du Betec, font le point sur la manière de déterminer le prix des énergies lors des études. Composition des prix, outils pour trouver l'information, méthodes pour évaluer l'évolution des prix sur dix ou vingt ans, ils partagent leur expérience sur l'électricité, le gaz et les énergies alternatives (bois, réseaux de chaleur). /

✍ Propos recueillis par Cédric Rognon 📷 Vincent Colin



« C'est la performance thermique globale d'une installation, et non le prix de l'énergie, qui va déterminer si on choisit le gaz ou l'électricité. »

Joséphine Ledoux, directrice des agences Midi-Pyrénées et PACA d'Enera Conseil.

« Nous utilisons beaucoup Enerprix, qui propose des projections de prix sur dix ans, mises à jour régulièrement. »

Robert-François Pelzer, président du Betec.

le premier avec un coût du kWh sans augmentation, le second avec une hausse de 3 %, le troisième avec 6 %.

Robert-François Pelzer : Notre bureau d'études intervient essentiellement sur des rénovations dans le tertiaire, mais nous avons à peu près le même mode de fonctionnement. Nous essayons toujours d'obtenir un historique des factures d'énergie. Nous établissons un prix moyen du kWh sur trois ou six ans. Nous estimons ensuite les futures factures, en prenant en compte ce prix moyen et les économies d'énergie que générera la rénovation du bâtiment. Lorsqu'on doit faire une étude sur dix ou vingt ans, nous considérons une évolution annuelle du prix du kWh d'environ 2 %.



• Voir le détail des taxes et contributions en version digitale.

Quel prix des énergies gaz naturel et électricité utilisez-vous dans vos études ?

Joséphine Ledoux : Nous travaillons essentiellement pour de la maîtrise d'ouvrage privée en rénovation de copropriétés. Nous utilisons le prix de l'énergie du contrat en cours lorsque nous commençons l'étude, en établissant un prix moyen du kWh basé sur les trois dernières années de facturation. Celui-ci s'appuie donc encore très souvent sur les tarifs réglementés de vente, même s'il intègre progressivement les offres de marché qui, depuis le 1^{er} janvier 2016, sont obligatoires, notamment pour les copropriétés dont la consommation de gaz naturel excède 150 000 kWh/an. Pour réaliser une perspective d'évolution des prix sur dix ans, nous imputons un pourcentage d'augmentation annuel du prix du kWh, qui varie entre 3 % et 6 %. Nous définissons ainsi trois scénarios d'évolution du coût de l'énergie :

BIEN UTILISER ENERPRIX

Dans son dossier technique sur le prix des énergies, Cegibat détaille un exemple d'utilisation d'Enerprix portant sur la comparaison de deux systèmes de production de chauffage et d'ECS : PAC géothermiques électrique sur nappes, PAC gaz absorption géothermiques sur nappes. Cette simulation à Ris-Orangis (91) date de 2014, mais la saisie des données et la présentation des conclusions de l'étude restent d'actualité. Dossier disponible sur cegibat.grdf.fr

En parallèle, nous utilisons Enerprix, l'outil de prévision du prix des énergies développé par l'association ICO (accessible depuis son site web), qui propose des projections de prix sur dix ans, mises à jour régulièrement. Nous pouvons ainsi projeter les prix du gaz ou de l'électricité, sur la base de scénarii tendanciels en fonction notamment du prix de la tonne de CO₂. Nous comparons ensuite entre les deux méthodes pour conforter notre travail. Il y a toujours une cohérence entre ce que donnent les anciennes factures et Enerprix.

Vous travaillez aussi, même si c'est plus rare, dans le neuf. Comment procédez-vous dans ce cas ?

R.-F. P. : Nous allons directement sur le site d'Enerprix. Cependant, nous sommes rarement appelés à faire des appels d'offres énergie : nous nous arrêtons, en général, à la conception du bâtiment. Nous comparons d'abord des systèmes.

J. L. : Nous comparons généralement des systèmes utilisant la même énergie et utilisons donc un prix du kWh identique. C'est la performance en énergie primaire d'une installation qui va déterminer notre préconisation d'une énergie. De mon point de vue, avec la future réglementation, nous serons peut-être amenés à arbitrer avec les émissions de carbone. La question se pose différemment dans l'existant. Le coût de l'énergie n'est que rarement le critère principal.

Dans les projets que j'ai à traiter, nos clients privilégient d'autres objectifs, le confort et l'amélioration de la qualité de vie en premier lieu, mais aussi l'amélioration structurelle du bâti ou la revalorisation du prix en cas de vente ou de location des locaux.

Lorsque vous devez étudier d'autres énergies, comme le bois ou les réseaux de chaleur, comment procédez-vous ?

R.-F. P. : Le prix du bois est variable d'une région à l'autre. De même pour les réseaux de chaleur, chacun a des prix et une structure différente. Dans les deux cas, il y a une très forte dimension locale, et il n'est possible d'obtenir un prix à date qu'en appelant le ou les fournisseurs.

J. L. : Un élément à ne pas négliger en effet pour les réseaux de chaleur, c'est le coût d'abonnement, souvent très élevé.

R.-F. P. : En effet, il y a le coût du kWh et l'abonnement. Quand un client prend un nouvel abonnement, il doit renégocier, au terme de celui-ci, la puissance souscrite. C'est une importante source d'économie car, pour garantir le confort des usagers, on surdimensionne l'installation reliée au réseau de chaleur.

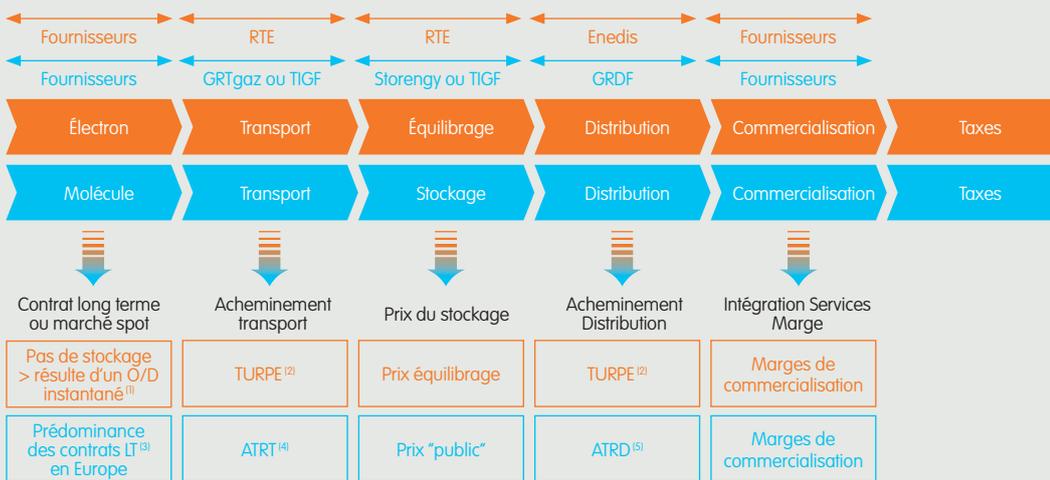
J. L. : Quand nous réalisons des travaux d'économie d'énergie, on réduit la puissance souscrite. Il faut penser à renégocier les abonnements, sinon le coût global augmente de manière assez significative. ❗



• Détail des prix et fiscalité des différentes énergies : statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/s/prix-energies.html

• Pour aller plus loin avec Enerprix : association-ico.fr/enerprix

➤ CONSTITUTION DU PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ ET DU GAZ



➤ COMMENT SONT CONSTITUÉS LES PRIX DE VENTE ?

Le prix de l'énergie est constitué en premier lieu par le coût de l'électron pour l'électricité (près de 40 % du prix de vente) et de la molécule de méthane pour le gaz naturel (50 % du prix de vente). L'énergie étant rarement consommée sur le lieu de production, il faut ajouter le transport, le stockage (gaz) ou l'équilibrage (électricité), la distribution, la commercialisation, sans oublier les taxes et contributions (environ 30 % pour l'électricité et 15 % pour le gaz naturel).

■ Électricité ■ Gaz

- (1) Équilibre offre-demande
- (2) TURPE : tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité
- (3) Contrats LT : contrats long terme
- (4) ATRT : accès des tiers au réseau transport
- (5) ATRD : accès des tiers au réseau distribution

Source : ICO.

Accumulateur gaz

Une alternative haut rendement pour l'ECS en tertiaire

— Ce préparateur indépendant d'ECS collective est robuste et éprouvé. Certains d'entre eux peuvent même assurer les besoins de chauffage. L'offre, différenciée notamment par le système d'évacuation des gaz brûlés (tirage naturel ou ventouse), le type de brûleur (à air soufflé une allure ou modulant à prémélange air-gaz) et le rendement (condensation au-delà de 98 % sur PCI), couvre une large gamme de puissances et de capacités. Quatre fabricants représentatifs font le point sur cette technologie. /

✂ Cédric Rognon 📷 D.R.

L'accumulateur gaz (aussi nommé hydroaccumulateur gaz ou producteur d'ECS) est un préparateur d'ECS à accumulation dont le réservoir est équipé d'un brûleur gaz, généralement situé en fond de cuve. Ce produit destiné à des applications tertiaires, utilisé également dans l'industrie ou le

résidentiel collectif, constitue une alternative aux solutions de production d'ECS plus classiques, qu'elles soient accumulées (chaudière + préparateur sanitaire) ou instantanées (préparateur d'ECS instantané ou production instantanée par échangeur).

Les accumulateurs gaz peuvent être

raccordés à un conduit d'évacuation des fumées par tirage naturel. On trouve également des modèles à circuit de combustion étanche à ventouse. L'intérêt de la ventouse est notamment d'équiper des commerces artisanaux (laveries ou pressings, par exemple) en rez-de-chaussée d'immeubles qui ne disposent pas d'un conduit de fumée. À noter qu'au-delà d'une puissance maximale de 250 kW, la sortie en ventouse horizontale n'est pas autorisée.

À condensation ou à haut rendement

Tous les fabricants d'accumulateurs ECS commercialisent des préparateurs à condensation. Ils doivent atteindre un rendement sur PCI d'au moins 98 %, mesuré selon la norme d'essai EN 89 (ex. : A.O. Smith avec ses gammes BFC, Innovo et Twister, ACV avec le WaterMaster, Charot et sa gamme +Eco Gaz). À signaler également, la gamme Max'O Gaz de Charot, tout acier inoxydable (cuve, corps de chauffe et tube de fumée circulaire 316L), qui atteint de très hauts rendements. Collard et Trolart, qui fut le premier à commercialiser un produit à condensa-

☉ TROIS EXEMPLES DE PRODUITS



Gamme WaterMaster de ACV



Gamme Max'O Gaz de Charot



Gamme Innovo 380 de A.O. Smith

tion, offre des rendements compris entre 99 et 108,5 % selon la norme EN 89, avec des plages de puissances allant de 70 à 120 kW. « Dans nos appareils, les fumées circulent dans un serpentin de haut en bas, tandis que l'ECS est réchauffée de bas en haut : l'échange est réalisé à contre-courant. C'est l'eau froide qui refroidit les fumées en toute fin de parcours, explique Philippe Nocturne, directeur recherche et développement de Collard et Trolart. Il faut donc veiller à ce que le retour d'eau dans le ballon soit à une température la plus basse possible et être vigilant au bouclage. Pour optimiser celui-ci, tous nos produits sont équipés d'une tubulure spéciale pour le retour de la boucle d'eau chaude, à mi-hauteur de la cuve. L'arrivée d'eau froide est quant à elle placée en partie basse. »

Certains fabricants proposent aussi des modèles haut rendement. Ceux-ci affichent des rendements moyens de 91 % en ventouse et de 85 % avec un brûleur atmosphérique. Chez Charot, on peut citer la gamme Master Gaz, de 34 à 150 kW pour une capacité de

Tous les fabricants d'accumulateurs ECS commercialisent des préparateurs à condensation. Ils doivent atteindre un rendement sur PCI d'au moins 98 %, mesuré selon la norme d'essai EN 89.

1 500 à 6 000 litres, dont le rendement sur PCI varie de 90 à 93 % selon l'EN 89.

Un large choix de puissances et de capacités

Les industriels utilisent des brûleurs à air soufflé (prémélange de l'air et du gaz), monovitesse ou modulants (Collard et Trolart, par exemple, sur l'ensemble de ses produits depuis deux ans). Ces derniers optimisent le rendement en ajustant le ratio air/gaz

sur toute la plage de fonctionnement, tout en limitant l'excès d'air (généralement plus faible qu'avec un brûleur à induction d'air atmosphérique). Le positionnement du brûleur est également important. Placé en partie haute, comme pour le BFC d'A.O. Smith, il limite les pertes de rendement en présence de tartre en fond de cuve.

Une autre différence tient au ratio puissance/volume. Certains modèles, parfois qualifiés de semi-instantanés*, possèdent une puissance élevée au regard de la capacité de stockage : c'est par exemple le cas de la gamme Max'O Gaz de Charot, dont le plus petit modèle a une puissance utile de 45 kW pour une capacité totale de 390 litres. Autre illustration : Collard et Trolart dont la gamme s'échelonne de 40 kW (315 litres) à 300 kW (930 litres). A contrario, la gamme +Eco Gaz est qualifiée de semi-accumulée* ; le modèle de 34 kW possède une bien plus grande capacité de stockage (3 000 litres).

La plage de puissances et les capacités diffèrent là encore selon les marques. ➤

* Cf. Guide Conception de chaufferies collectives gaz à condensation – CEGIBAT.

☉ TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PRINCIPALES GAMMES DE PRODUIT

Fabricant	Gamme	Plage de puissances (en kW)	Capacité du ballon (en litres)	Prix public HT
A.O. Smith	BFC	31 à 121,8	217 à 480	8 000 à 19 000 euros
	Innovo	11,6 à 30,5	160 à 380	4 000 à 8 000 euros
	Twister	36 et 47,7	129 et 189	5 000 à 6 000 euros
ACV	WaterMaster	25 à 120 (200 à la mi-2018)	196 à 315 (débit de pointe jusqu'à 3,7 m ³ /h)	6 000 à 18 000 euros
	HeatMaster			
Charot	+Eco Gaz	23 à 34	750 à 3 000	Ne communique pas sur des prix publics
	Master Gaz	34 à 150 (jusqu'à 500 kW en fabrication spéciale)	1 500 à 6 000 (jusqu'à 15 000 litres en fabrication spéciale)	Ne communique pas sur des prix publics
	Max'O Gaz	45 à 110	390 à 1 200	Ne communique pas sur des prix publics
Collard et Trolart	Chaudagaz	40 à 300	315 à 930	9 000 euros (Chaudagaz 40 à raccorder sur une cheminée) à 40 000 euros (Chaudagaz 300 à raccorder sur une cheminée)
STG	GP Condens	18 à 60	202 à 380	Ne communique pas sur des prix publics
	Aguaplus	70 à 140	120	
Styx	Effi-condense	33 à 79	218 à 365	9 800 à 14 800 euros
	NHRE/NHREV	19 à 85	185 à 315	5 000 à 13 000 euros

Présentation non exhaustive.

- L'une des spécificités de Charot est ainsi de fabriquer des ballons de grand volume. « *L'intérêt d'un ballon de gros volume est d'éviter l'ajout d'un ballon tampon supplémentaire, comme c'est parfois le cas pour augmenter le volume d'eau stockée* », explique Guillaume Lussiez, responsable marketing de Charot. La mise en place d'un ballon tampon réduit légèrement le rendement global de l'installation ; en revanche, elle complique la mise en œuvre et l'exploitation en introduisant une problématique de gestion de la température du ballon additionnel. D'un autre côté, l'encombrement des accumulateurs de grande capacité, pas toujours compatible avec les accès et les dimensions de la chaufferie, peut freiner le choix de ce type d'équipement. D'autres fabricants, tel A.O. Smith avec la nouvelle gamme Innovo, privilégient des modèles de plus petites capacités et puissance. C'est aussi le cas d'ACV dont l'offre condensation s'échelonne de 25 à 120 kW (avec une extension à 200 kW prévue d'ici la mi-2018). Autre point de différence, les modèles dont le réservoir d'eau chaude est en

acier inoxydable, comme dans les gammes HeatMaster et WaterMaster d'ACV ou Chaudagaz de Collard et Trolart. La cuve n'a alors plus besoin d'anode, généralement en alliage de magnésium, pour être protégée de la corrosion.

Fonctionnement en double service

Dans certains bâtiments, notamment dans le neuf, les besoins de chauffage sont plus faibles que les besoins d'ECS. La mise en place d'un accumulateur gaz peut opportunément chauffer les locaux en plus de la fourniture d'ECS. Deux solutions sont alors possibles. Avec son système breveté « tank-in-tank » (ballon d'ECS avec double enveloppe), HeatMaster TC d'ACV fonctionne en condensation tant pour l'ECS que pour le chauffage. La marque est la seule à proposer un tel système double service, assurant le chauffage sans échangeur supplémentaire. Sous forme d'armoire de faible encombrement (< 0,5 m²), ce produit couvre

jusqu'à 120 kW pour 315 litres (débit de pointe première heure à 40 °C = 3 706 litres).

L'autre solution, proposée par d'A.O. Smith à partir de la gamme BFC, consiste à ajouter un kit de chauffage comprenant un échangeur à plaques, une vanne 3 voies et une pompe (Theta Double Service) pour alimenter un circuit secondaire. On évite ainsi de tirer une seconde ligne de gaz, et un seul conduit de fumée est nécessaire. Grâce à la vanne 3 voies pilotée par la régulation de l'accumulateur, la température de consigne de l'ECS peut être réglée indépendamment du point de consigne du chauffage central. « *Cette solution a un coût (200 à 400 euros HT) très largement inférieur à celui d'une chaudière, tout en couvrant, avec une production de 20 à 60 kW, des besoins de chauffage élevés* », explique Matthieu Tacussel, directeur France d'A.O. Smith. Il est aussi possible de coupler des capteurs solaires (autovidangeables chez ce même fabricant) pour améliorer la performance énergétique de l'installation.

À signaler, enfin, que la gamme Chaudagaz de Collard et Trolart peut soit assurer un minimum de chauffage en cas d'indisponibilité de la chaudière, soit alimenter un chauffage à chaleur douce (l'ECS étant stockée à 60 °C, on peut réchauffer l'eau de chauffage jusqu'à 45 ou 50 °C). À noter, le serpentin de secours prévu pour pallier toute défaillance de la production de chauffage ou d'ECS. En cas de panne du brûleur de l'accumulateur, le générateur de chauffage peut ainsi céder sa chaleur pour réchauffer l'ECS. A contrario, l'accumulateur peut aussi compenser les besoins en cas de panne du chauffage.

Simplicité d'installation et de maintenance

La simplicité d'installation est un atout des accumulateurs gaz. Ces produits « plug-and-play » sont pré-réglés en usine, réduisant de fait le travail de l'installateur. Il est fréquent que deux appareils soient installés pour assurer un secours et obtenir une meilleure plage de modulation. Plus rarement, il est possible de mettre en place un ballon additionnel de stockage.

☛ QUELS ATOUTS ? POUR QUELS BÂTIMENTS ?

S'il s'adapte à l'industrie et au résidentiel collectif, l'accumulateur gaz est particulièrement prescrit pour le secteur tertiaire : écoles, complexes sportifs, campings, hôtellerie, restaurants, cantines, cliniques, maisons de retraite, EHPAD, etc. Après une progression soutenue pour le remplacement de solutions indirectes chaudière + préparateur indépendant, les ventes sont désormais stables et représentent quelques milliers d'unités par an.

L'hôtellerie de plein-air représente le secteur le plus porteur, notamment en remplacement de solutions de production d'ECS instantanée. Elle constitue avec les gymnases les deux marchés cibles pour les fabricants : l'accumulateur gaz y est en parfaite adéquation avec les besoins thermiques.

Les modèles à condensation apportent une performance élevée, supérieure à un système indirect, pour un prix sensiblement équivalent. Ils sont plus simples et rapides à installer et répondent à l'habitude, de plus en plus fréquente, de séparer chauffage et ECS. Dans certains cas, il peut être plus intéressant d'avoir une production séparée pour chaque usage, pour simplifier l'optimisation du rendement du chauffage et de l'ECS.

Les accumulateurs gaz à condensation offrent par ailleurs au concepteur une latitude intéressante. Dans le neuf, un accumulateur gaz peut atteindre une performance quasi équivalente à celle d'un chauffe-eau thermodynamique pour un coût quatre fois plus faible.



Moulin-Neuf (24)

Confort thermique à coût maîtrisé en EHPAD

ACTEURS

MAÎTRE D'OUVRAGE

— Laurent Brillouet, ORPÉA, Puteaux (92)

BUREAU D'ÉTUDES

— Tanguy Brousseau / Nicolas Robert,
Vivréa, Puteaux (92)

INSTALLATEUR CHAUFFAGISTE

— Sylvain Salleron, éts Salleron,
Périgueux (24)



• Reportage photos
en version digitale.

— Conçue selon une approche bioclimatique, la résidence *Les Vignes* à Moulin-Neuf (24) bénéficie d'une isolation renforcée contribuant au confort d'été de ses résidents ainsi que d'une chaufferie fonctionnant au gaz naturel. Une configuration à la fois efficace et viable économiquement, adaptée à l'accueil de personnes du troisième et quatrième âge. /

✍ Idir Zebboudj 📷 Bertrand de Lafargue-Bares

L' EHPAD (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) *Les Vignes*, à Moulin-Neuf, en Dordogne, a ouvert en novembre 2015, après seize mois de travaux. D'une superficie totale de 3 960 m², le complexe comprend 93 chambres individuelles, les espaces de vie avec cuisine thérapeutique, les salles d'activités et de restauration, ainsi qu'une cuisine professionnelle. La résidence répond aux exigences énergétiques et environnementales imposées par le maître d'ouvrage, le Groupe Orpéa. « Dans le cadre de sa politique de développement durable, le groupe Orpéa s'engage à réduire la consommation énergétique de ses établissements en optimisant l'utilisation des ressources », confirme Laurent Brillouet, chargé d'affaires pour le département sud d'Orpéa. Un effort particulier a donc été consenti sur l'enveloppe du bâtiment de cet établissement spécialisé destiné à l'accueil de personnes âgées dépendantes, avec un renfort de son isolation.

Le bureau d'études (BE) Vivréa a retenu le principe d'une isolation thermique par l'intérieur, à raison de 14 cm d'épaisseur d'isolant (polystyrène expansé) pour les parois verticales. Une isolation par l'intérieur (ITI), sans rupteur de ponts thermiques, a été préférée à une isolation par l'extérieur (ITE), quitte à perdre un peu en surface habitable, comme l'explique Nicolas Robert, chargé d'études au sein de Vivréa : « S'agissant d'un bâtiment de plain-pied, l'ITI ne présentait pas de réelles contre-indications. La donne aurait été différente pour un bâtiment à plusieurs étages ; il aurait effectivement fallu mettre en œuvre des rupteurs de ponts thermiques. » Le travail de conception concerté entre l'architecte et le BE a permis au projet de respecter la limite imposée par le BBio max (102,9 versus 103,7, valeur limite pour cet EHPAD).

Un confort moins coûteux qu'en électrique

Les efforts au niveau de l'enveloppe se révèlent payants, puisque l'isolation renforcée contribue non seulement à limiter les besoins de chauffage, mais également à améliorer le

confort d'été, en complément des équipements de climatisation et des volets roulants (voir à ce propos l'avis de Sydney Flanda, le directeur de l'établissement).

En termes de choix énergétique, l'option gaz naturel s'est imposée de façon assez évidente. D'abord, parce qu'un raccordement au réseau de distribution était techniquement possible : l'extension de 1 300 m qui profite également à un établissement scolaire mitoyen à la résidence a été financée par la mairie. Ensuite, parce que, à l'usage, le gaz présentait aux yeux du maître d'ouvrage des avantages, en termes de confort et de coût. « La conception d'un nouvel établissement est guidée par nos priorités d'assurer le confort et la sécurité des résidents âgés qui nous sont confiés, rappelle Laurent Brillouet. Tous nos choix d'équipements et d'installations sont donc pris en ce sens. Le gaz naturel répond à cette demande de confort et reste moins coûteux que la fourniture d'électricité. Notre cahier des charges n'imposait aucun principe de production d'ECS et de chauffage. Notre choix a été fait en ▶





• Voir le schéma hydraulique en version digitale.

➤ fonction de l'étude énergétique fournie par le bureau d'études en cours de conception. »

Une production d'ECS instantanée

Le BE a privilégié la simplicité en concevant une chaufferie composée de deux chaudières à condensation (Atlantic Guillot Varmax) de 219 kW chacune, fonctionnant en cascade. Ces deux chaudières sont munies de trois piquages : un piquage « aller » et deux piquages « retour » : un pour le circuit chauffage, l'autre pour l'alimentation des unités de traitement d'air et pour le circuit d'ECS. En aval des deux chaudières, un ballon de stockage primaire, ainsi qu'un échangeur à plaques (288 kW) permettent d'assurer la production d'eau chaude sanitaire instantanée. Un choix motivé par le profil de consommation type de l'établissement :

« En maison de retraite, il faut assurer plusieurs pointes journalières de dix minutes (pour les douches des résidents, ainsi que pour le fonctionnement de la cuisine, midi et soir), précise Nicolas Robert. Le stockage permet de satisfaire ces pointes. Il aurait été envisageable de se passer de ce ballon, mais il aurait alors fallu un échangeur beaucoup plus puissant pour satisfaire aux besoins du bâtiment, ce qui a un coût. En faisant la balance économique, le stockage était préférable à un échangeur surdimensionné pour seulement deux ou trois pointes quotidiennes. »

La régulation loi d'eau prévoit par -5°C extérieur un départ eau chaude à 80°C , pour un retour à 60°C . Afin d'optimiser la fourniture de chauffage, une régulation asservie à la température extérieure s'exerce sur l'ensemble du circuit de distribution, ainsi qu'au niveau des radiateurs en acier qui équipent chaque chambre (93 au total). La régulation terminale est assurée par des robinets thermostatiques.

EN CHIFFRES

COÛT D'INVESTISSEMENT



CONSOMMATIONS ESTIMÉES DE GAZ

(en attente des consommations réelles)



Chauffage

400
MWh/an



ECS

150
MWh/an



Cuisine

100
MWh/an

CONSOMMATION ÉVALUÉE

99,5 kWh/m².an C



Souhaitant profiter de son raccordement gaz, la maîtrise d'ouvrage a choisi d'équiper la cuisine professionnelle d'appareils de cuisson au gaz naturel : plaque coup de feu, sauteuse, feux vifs, friteuse, etc. La puissance totale installée atteint 100 kW. La cuisine est équipée pour servir 200 repas par jour.



REGARDS CROISÉS



Didier d'Amore
Agent de maintenance de l'EHPAD
Les Vignes



Sydney Flanda
Directeur de l'EHPAD Les Vignes

« Nos procédures internes prévoient des relevés de température ambiante une fois par semaine, sur un certain nombre de points préétablis et fixes (communs, chambres), voire, le cas échéant, sur des points supplémentaires si le personnel et/ou les résidents nous font part d'une sensation d'inconfort. À cela près que les résidents, personne du troisième et quatrième âge, se plaignent rarement de la chaleur. De plus, le système de chauffage donne entière satisfaction : aucun dysfonctionnement à déplorer ! Les relevés de température sont consignés dans le carnet sanitaire de la résidence, comme le veut la procédure ; cela permet de mener des actions correctives à l'instant et de conserver un historique. »

Anthony Dias
Chargé d'affaires, entreprise Salleron

« Le projet était assez simple au niveau du lot « chauffage », dans la mesure où les préconisations étaient d'emblée relativement claires. J'étais en contact avec M. Robert (du BE Vivréa), tout au long du chantier, pour lever les éventuelles difficultés. En ce qui concerne les chaudières, le choix a été arrêté par le BE ; elles faisaient déjà l'objet d'une prescription précise dans le cahier des charges. »

CONTACT :
contact@salleron.fr

« L'été 2016 a été chaud – particulièrement en Dordogne – mais les occupants n'en ont pas souffert, du fait du bon degré d'isolation de la résidence. Toutefois, pour certaines chambres plus exposées, nous avons dû maintenir les volets fermés dans la journée et aérer la nuit, pour ventiler au maximum la résidence. Dans l'unité Alzheimer, les volets peuvent être gérés sur tout le secteur, ailleurs, c'est le personnel soignant qui règle leur degré d'ouverture. Tous les salariés de la résidence sont formés pour faire face aux épisodes de forte chaleur : l'ensemble des résidents peut être rassemblé dans trois salles de restauration et salle d'activités climatisées (ce qui n'a pas été nécessaire l'été dernier). Ni nos 80 résidents ni le personnel (aides-soignants, équipes de cuisine) ne se sont plaints quant à la production d'eau chaude ou de chauffage. Pas de souci particulier non plus en restauration ; la cheffe est également très satisfaite de ses équipements, à l'exception peut-être de l'emplacement de la hotte, un peu basse et juste au-dessus du plan de travail. »

CONTACT :
s.flanda@orpea.net

En période hivernale, outre les émetteurs de chauffage et le circuit de distribution d'ECS, le ballon de stockage alimente également les batteries chaudes des deux hottes de l'établissement, l'une en cuisine (4500 m³/h), l'autre dans la laverie (1000 m³/h), afin de réchauffer l'air neuf qui remplace l'air extrait, et de garantir ainsi de bonnes conditions de confort thermique au personnel de l'établissement.

Climatisation réversible en complément

En prévention des risques liés aux épisodes de forte chaleur, les EHPADs sont également tenus de disposer de locaux climatisés, afin d'y rassembler les occupants lors des procédures de sécurité (voir l'avis de l'agent de maintenance). La salle de restauration ou les salles d'activités en commun bénéficient donc d'un système de climatisation gainable (installé en faux-plafond) alimenté par un unique groupe DRV* Hitachi de 45 kW de puissance frigorifique. Réversible, ce groupe DRV assure les besoins de chauffage des mêmes locaux en hiver (50 kW de puissance calorifique). Dans la salle de restauration, cette production de chauffage est complétée par la récupération de chaleur assurée par la centrale de traitement d'air double-flux, chargée d'extraire l'air intérieur et d'insuffler l'air neuf. Les chambres sont en revanche munies d'un système simple-flux pour extraire l'air vicié, notamment pour ne pas générer un niveau sonore trop élevé, susceptible de gêner leurs occupants. ✕

* Débit de réfrigérant variable.

Eau chaude sanitaire : nouvelle source d'économie d'énergie



— Au fil des réglementations thermiques, l'eau chaude sanitaire a pris une part croissante parmi les cinq usages intégrés dans le calcul réglementaire. Cegibat organisait, le 23 mars dernier, un débat consacré à cet enjeu que représente la maîtrise énergétique de l'eau chaude sanitaire. Les participants ont livré de sérieuses pistes d'amélioration, parfois inattendues, en matière d'économie d'énergie. /

✍ Bernard Reinteu GRDF Cegibat

Après s'être préoccupés pendant des années des déperditions des bâtiments et de la réduction des consommations de chauffage, thermiciens et énergéticiens se penchent désormais sur le sujet de l'eau chaude sanitaire. Si la part de ces deux postes de consommation a commencé à diverger dès l'application des réglementations thermiques de 2000 puis de 2005, la place occupée par chacun de ces postes montre de façon flagrante l'importance du poste eau chaude sanitaire dans les calculs de l'actuelle RT 2012.

Dès 2009, l'Ademe a lancé le pacte ECS (en clair, le programme d'actions concerté sur les technologies de l'énergie relative à l'eau chaude sanitaire). Pour les cinq consortiums retenus, le challenge consistait à produire de l'eau chaude à 15 kWh/m².an avec des équipements d'un prix de marché accessible et durables. Cette démarche a abouti en 2014-2015. Outre le volet industriel et technique, elle a aussi servi de support pour remettre en question les fondamentaux des besoins des occupants et de la fourniture d'eau chaude sanitaire.

Mettre à jour les données de référence

« Ces travaux ont permis de soulever trois points cruciaux pour la compréhension de cet usage : le rendement des systèmes, leurs

pertes thermiques et les besoins à satisfaire », résume Anne Lefranc, ingénieur du service Bâtiment à l'Ademe. Jusqu'à présent, les concepteurs se réfèrent à la recommandation 02-2004 de l'AICVF*, document qui compile les valeurs de référence utilisées depuis les années 1970. Une meilleure connaissance des besoins s'avère cruciale pour optimiser le dimensionnement des systèmes de production et estimer les consommations d'énergie. L'Ademe commande au Costic** la réalisation d'une étude sur la base de relevés de données auprès des partenaires du pacte ECS.

Cette collecte abondante – issue de 15 500 relevés annuels de compteurs et 400 suivis instrumentés – a été analysée par le Costic. Elle met en avant une très forte surestimation des besoins (de l'ordre de 50 %) et invite à remettre en question les modes de production pour réduire la puissance des générateurs et les consommations d'énergie... Le gisement d'économie d'énergie sur l'eau chaude sanitaire s'avère dès lors considérable !

La première partie de l'enquête a été publiée au printemps 2016, sous la forme d'un guide technique intitulé *Les besoins d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif****. Elle porte sur les besoins d'un logement en eau chaude sanitaire, sur les indicateurs utiles dans

➔ PARTICIPANTS DU DÉBAT DU 23 MARS 2017

- **Dominique Cena** – président de Cena Ingénierie
- **Olivier Guillemot** – gérant du bureau d'études Polenn
- **Pascal Housset** – gérant de Realiitherm et responsable de l'UECF-FFB de Seine-et-Marne
- **Michel Lefèvre** – directeur de Nath Ingénierie
- **Anne Lefranc** – ingénieur service Bâtiment, Ademe
- **Olivier Broggi** – responsable Efficacité énergétique, GRDF Cegibat

l'individuel et le collectif, et sur les paramètres influençant les besoins.

Le second volet, qui traitera du dimensionnement des systèmes, paraîtra à la fin de cette année. Autant d'éléments utiles alors que les débats concernant la future réglementation énergétique et environnementale pour les bâtiments neufs sont déjà ouverts. ✕

* Présentation de l'ouvrage et du sommaire sur le site AICVF : aicvf.org

** Comité scientifique et technique des industries climatiques.

*** Publié par l'Ademe et téléchargeable gratuitement sur le site du Costic : costic.com



• Retrouvez le compte rendu détaillé sur le site cegibat.grdf.fr

Des économies d'énergie au fil du réseau

— Lorsqu'on y regarde de près, la production d'eau chaude sanitaire peut être largement améliorée. Détails, de l'alimentation en eau potable au point de puisage. /

Le dimensionnement des réseaux d'eau chaude sanitaire est conçu à partir des valeurs maximales destinées à fournir le confort attendu, ces valeurs prenant en compte notamment la faible température de l'eau froide et le fort volume consommé... « *L'étude réalisée par le Costic sur la base de 15 500 relevés annuels montre une réalité sensiblement différente* », souligne Anne Lefranc, de l'Ademe. Alors que l'on considère traditionnellement que la température d'eau froide est à 11 °C, les mesures relevées par le Costic sont plus nuancées. De décembre à mars, cette valeur est confirmée (à ± 2 °C près). En revanche, d'avril à novembre, les relevés vont de 15 à 21 °C, la moyenne s'établissant à 16 °C, à ± 2 °C. Par ailleurs, les ménages ont des comportements très variables, et de multiples critères doivent être pris en compte, notamment la taille du logement, le taux d'occupation, la construction (individuelle ou collective), le fait qu'il s'agisse de logement social ou de résidence privée... D'une manière générale, les consommations sont bien inférieures au standard actuellement retenu de 60 l par jour et par personne d'eau à 60 °C. Ils sont mesurés à 56 l, à ± 23 l, d'eau à 40 °C (soit 37 l ± 15 l à 60 °C). Le vrai sujet : trouver le juste équilibre entre le confort des utilisateurs et l'optimum de consommation... En outre, la consommation des

ménages a tendance à évoluer à la baisse soit en raison de l'évolution des comportements (prendre des douches plutôt que des bains), soit par la mise en place d'équipements économes, tels que les robinets équipés de mousseurs.

Passer du constat aux nouveaux concepts

Ces observations confirment le surdimensionnement des installations de pratiquement 50 %. Pour Olivier Broggi, de GRDF Cegibat, ces constats imposent de réfléchir aux modes de production d'eau chaude.

« *Les solutions instantanées évitent les pertes d'énergie par stockage et la prolifération de légionnelles. En revanche, le stockage a pour intérêt de réduire la puissance des installations...* ». Le compromis des petites chaufferies avec systèmes semi-instantanés/semi-accumulés serait à retenir.

« *Comment réduire le dimensionnement sans prendre de risques ?* », se demande Olivier Guillemot, du BET Polenn. Car l'enjeu est non seulement énergétique et environnemental, mais aussi financier et sanitaire. L'eau chaude sanitaire pèse jusqu'à un tiers des charges des ménages ; les réduire devient un enjeu social. Au chapitre sanitaire figure, bien sûr, la maîtrise du risque légionnelles. Trois axes de progrès pourraient se dégager :

- travailler sur la production d'ECS en exploitant les énergies renouvelables et la récupération d'énergie fatale, notamment sur les eaux grises
- revoir les techniques d'utilisation, comme les bouclages en immeubles collectifs responsables de 40 % des pertes d'énergie, voire plus
- prendre en compte le comportement des usagers : des défis, tels que celui des « familles à énergie positive », fournissent des exemples à adapter. La récolte de données du Costic devrait d'ailleurs donner lieu à une remise en question des pratiques et être intégrée dans l'outil de calcul réglementaire.



■ Olivier Guillemot
gérant du BET Polenn.

« **Il faut adapter nos dimensionnements à ces données. Mais je ne pense pas que nous allons tout diviser par deux. Il faut prendre en compte l'écart-type, les variations de consommation... L'eau chaude sanitaire a une connotation de plaisir et de confort... Nous devons aussi prendre en compte ces notions sociales et culturelles. Je suis d'accord avec l'Ademe quant au surdimensionnement, mais nous n'avons pas droit à l'erreur sur l'eau chaude sanitaire.** »

■ Anne Lefranc,
ingénieur service Bâtiment,
Ademe.



■ Olivier Broggi
responsable Efficacité énergétique,
GRDF Cegibat.

➤ MAINTENIR LES RENDEMENTS

« Nous essayons de privilégier le stockage primaire, si possible en quantités non négligeables, pour limiter les appels d'énergie aux chaudières. Car, en règle générale, durant ces phases de production de chaleur à haute température pour le réchauffage de l'ECS, les chaudières ne condensent pas. Ce qui diminue le rendement des chaufferies. » Philippe Bauduin, TCEP.

Guide « Besoins d'eau chaude sanitaire » Gérer, c'est prévoir

— Quels sont les besoins en maisons individuelles ? En logements collectifs ? Comment consomme-t-on l'eau chaude ? Produire efficacement suppose un état des lieux objectif. /

➤ PRENDRE EN COMPTE LES PARAMÈTRES INFLUENTS

Face à la masse d'informations livrée dans les pages du guide de l'Ademe, quels paramètres de comportement utiliser en priorité ?

1. Le taux d'occupation des logements.

La sous-occupation des logements est manifeste, sauf dans le logement social où un appartement de 4 pièces est occupé en moyenne par 5,2 personnes.

2. Les températures d'eau froide.

Dans 22 villes, elles sont plus élevées que dans les documents de référence. Cette information est indispensable pour déterminer le besoin d'ECS à 40 °C et dimensionner l'équipement de production.

3. L'équipement en système d'économie d'eau et d'énergie.

Les robinetteries thermostatiques et baignoires à faible capacité impactent sur les besoins. De même, l'installation de récupérateurs de chaleur sur les eaux grises aura un effet sensible sur la consommation.

Les exploitants et les bailleurs l'avaient déjà constaté : les consommations d'eau chaude sont bien souvent inférieures aux références réglementaires.

L'étude du Costic commanditée par l'Ademe, qui se base sur l'analyse de 15 500 relevés annuels de compteurs issus de 400 suivis instrumentés de maisons, appartements ou immeubles neufs ou existants sur une année, le confirme.

- Les besoins journaliers par personne moyens sont de 56 l à 40 °C, avec un écart-type de ± 23 l. Dans deux tiers des logements, les besoins relevés sont de 35 à 80 l/j.

- Ces données sont à pondérer du nombre de personnes occupant le foyer. En effet, une variation de la consommation journalière par personne, quasiment du simple au double, est à noter entre une personne seule et une famille de cinq personnes.

- Le taux d'occupation des logements est également à prendre en compte. Une distinction entre le parc social et le parc privé s'impose alors, surtout

pour les grands appartements. En T5 par exemple : 190 l à ± 120 l /logement à 40°C dans le parc social contre 140 l à ± 90 l dans le privé.

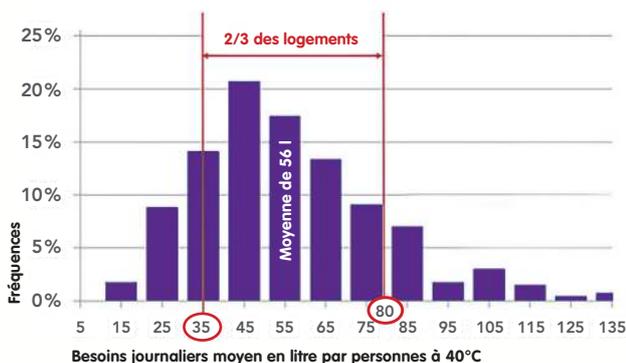
Ces relevés fournissent aussi aux concepteurs les profils de pointe sur 10 min dans différents types d'immeubles (de 10 à plus de 200 logements), ainsi que des exemples de profils de consommation.



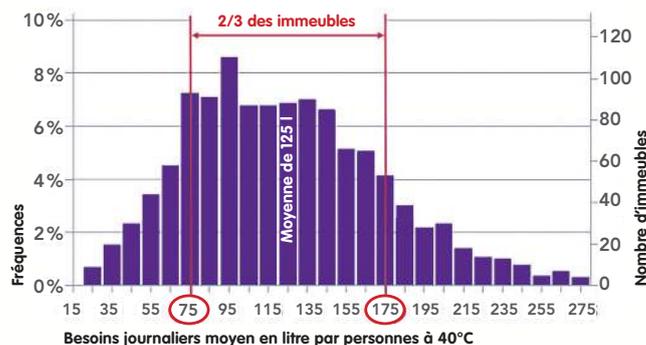
Les besoins d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif, Guide Ademe.

➤ TABLEAUX DE COEFFICIENTS ET HISTOGRAMMES DE RÉPARTITION HORAIRE PERMETTENT D'AFFINER LES CALCULS

Logement : répartition des besoins journaliers moyens par personne à 40°C



Immeubles : répartition des besoins journaliers moyens par personne et à 40°C



Source : Guide pratique édité par l'Ademe et réalisé par le Costic. 2016. Les besoins d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif.



Pertes des réseaux d'ECS Bouclage or not bouclage

— Les bouclages d'eau chaude sanitaire installés sur les réseaux collectifs seraient à l'origine de 30 à 50 % des pertes d'énergie de ce poste de consommation. Comment exploiter efficacement ce gisement d'économie ? /

Les bouclages des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire sont depuis longtemps identifiés comme une grosse dépense d'énergie :

ils compteraient pour un tiers à la moitié des consommations d'énergie liées à la production d'ECS. Mais, confort et hygiène obligent, ils sont considérés comme indispensables pour réduire les délais d'attente aux points de puisage et pour maintenir les températures réglementées visant à inhiber le développement des légionnelles. Pourtant des solutions émergent.

1. Sur-isoler ces réseaux de retour.

Cette solution a été développée par les maîtres d'œuvre – Dominique Cena, de Cena Ingénierie, et Michel Lefèvre, de Nath Ingénierie. Des isolants de classe 2 sont généralement préconisés, mais il est possible de monter en classe. Un isolant de classe 6, c'est 50 % de perte en moins par rapport à un isolant de classe 2.

2. Distribuer les appartements en U,

ce qui limite le bouclage réel à la distance allant du dernier logement servi au générateur. Cette solution peut être intéressante en hôtellerie, par exemple. Elle représente un gain de 30 % sur les pertes de bouclage,

mais surtout, une division par deux des débits des retours de bouclage vers la chaufferie. C'est donc un mode ECS qui se déclenche moins souvent pour juste combattre les pertes de bouclage.

3. Installer des modules thermiques d'appartement.

Largement utilisés en Europe du Nord, ces équipements se « piquent » sur une boucle générale à haute température et permettent de produire l'énergie de chauffage et l'eau chaude sanitaire dans chaque appartement. Ici, pas de bouclage, pratiquement aucun risque « légionnelles » et la possibilité d'exploiter des températures jusqu'à 45 °C, des énergies renouvelables ou de la chaleur fatale issue des récupérateurs sur les eaux usées. « Ces modules ont une forte perte de charge, tempère Pascal Housset, dirigeant de Redlitherm et responsable UEFC.

Ces consommations électriques supplémentaires doivent également être prises en compte. » Et si la solution est inscrite depuis plusieurs années parmi les solutions dans le neuf par le biais d'un titre V, les concepteurs tempèrent les ardeurs : les modules thermiques d'appartement seraient

déliés à dimensionner et à mettre en œuvre, et les retours d'expérience font défaut. « Enfin, cette technique nécessite la mise en place d'une distribution haute température toute l'année, d'un diamètre plus important que la distribution classique de chauffage pour pouvoir assurer chauffage et ECS, souligne Olivier Broggi. Est-ce vraiment une réduction des pertes de chaleur dues aux tuyauteries ? Le calcul mérité d'être fait au cas par cas. »

D'autres solutions, plus radicales encore, sont étudiées par les experts, telles l'utilisation de bouclages avec des canalisations concentriques ou la suppression du bouclage ! Une installation réelle, pilotée par GRDF, d'un réseau sur-isolé mais sans bouclage sera prochainement testée dans un immeuble expérimental du CRIGEN. L'objectif est de qualifier la baisse de température de cette distribution, ainsi que son comportement en matière sanitaire. « Nous devons vérifier par des tests réels que cette idée de supprimer le bouclage, à laquelle nous croyons, ne représente pas un risque pour les utilisateurs ; c'est notre rôle de service public », souligne Olivier Broggi.

➤ SUPPRIMER LE BOUCLAGE : L'ISOLATION REMPLACE L'HYDRAULIQUE

Se passer purement et simplement du bouclage semble idéal sur le plan énergétique : l'économie d'énergie serait

de 40 à 45 kWh/m².an. Un groupe d'ingénieurs a simulé ce procédé. Explications de Philippe Bauduin et Michel Lefèvre. La colonne de distribution d'ECS doit être surisolée : l'objectif est de poser autour de la colonne montante un matelas d'une épaisseur de 8 cm et d'un lambda (λ) de 0,035 W/mK. Si Michel Lefèvre reconnaît que ce type de produit n'existe pas encore, il reste confiant dans la capacité des industriels à le produire s'il y avait une demande.

La simulation a consisté à produire une eau à 52,5 °C, puis

à estimer la perte de température durant la période nocturne d'interruption de puisage (de 22 h à 6 h). Selon le matériau employé, elle serait de 10 à 15 °C.

Cette solution se révèle positive en termes d'investissement comme d'exploitation : sur le chantier, le lot isolation est augmenté, mais la facture est fortement allégée en raison de la suppression du bouclage et des auxiliaires. Et sur un immeuble de 27 logements, les premiers calculs livrent une économie d'énergie de 600 €/an, soit 22 € par logement. Le comportement de ce réseau au regard des légionnelles reste toutefois à vérifier.

Référentiel des ouvrages gaz collectifs à usage individuel

10 nouvelles fiches pratiques

— Début juin, le site Cegibat met en ligne son support d'information technique « Référentiel des ouvrages gaz collectifs à usage individuel ». En tout, ces dix premières fiches pratiques présentent les règles d'installation sous une forme didactique, en ne négligeant aucune norme, réglementation ou prescription, et en renforçant le contenu par des illustrations au rendu très réaliste. /

✍ Bernard Reinteu  GRDF Cegibat

Comment donner toute sa place à l'énergie gaz dans les nouvelles constructions collectives ? Les bâtiments d'habitation collectifs répondant à la réglementation thermique 2012 et aux labels environnementaux et alimentés au gaz naturel sont majoritairement équipés de solutions individuelles gaz. La filière a besoin d'outils d'information adaptés à l'évolution de ce marché. D'autant que la conception globale

des immeubles rend parfois complexes le cheminement des réseaux et l'installation des équipements de sécurité et de distribution.

Au début du mois de juin, Cegibat a mis en ligne sur son site Internet une série de dix fiches techniques relatives aux principales difficultés rencontrées sur le terrain concernant l'implantation des conduites d'immeuble et des conduites montantes (CI/CM). Ces nouveaux documents ne renouvellent pas les prescriptions en matière d'installation de canalisations et d'appareillages destinés à l'énergie gaz. Ils regroupent les obligations réglementaires, les normes et prescriptions de mise en œuvre de GRDF, à savoir :

- l'arrêté du 2 août 1977 modifié
- l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié
- la norme NF DTU 61.1
- les REAL 1010, 0610 et 0620 relatifs à la construction des ouvrages collectif à usage individuel.

Sur ces bases techniques incontournables, les équipes de Cegibat ont rédigé et illustré ces nouvelles fiches, afin d'apporter une aide pédagogique pour la

conception des installations collectives. Leur usage est pratique pour les bureaux d'études, mais aussi pour les maîtres d'œuvre, les installateurs, les chargés d'affaires...

Tout pour la pédagogie

Les auteurs de ces nouvelles fiches se sont donnés des contraintes strictement orientées vers leurs utilisateurs. Dans une présentation attrayante – un plan aux parties clairement découpées, des textes courts au vocabulaire simple et précis, des avertissements mis en avant, un choix de caractères très lisibles, le tout soutenu par des tableaux synthétiques –, l'accent a été fortement placé sur l'illustration technique.

Les schémas – repris dans de précédentes publications – contiennent systématiquement des figures simples, toujours en teintes claires, précisément titrées, légendées et cotées, volontairement peu denses et avec un rendu quasi photographique. Certaines figures occupent une pleine page pour matérialiser correctement le propos. L'habitude de visualiser des images 3D

À CONSULTER EN LIGNE



• Fiches accessibles sur le site cegibat.grdf.fr



Emplacement de la conduite montante en immeuble collectif d'habitation existant.

Une conduite montante intérieure (CM) est une tuyauterie verticale pour la plus grande partie, raccordée à la conduite d'immeuble et alimentant différents niveaux d'immeuble.

et des schémas dans des vidéos techniques sur Internet contraint à retenir ce genre de traitement efficace. Cette approche, maniée avec rigueur, donne au propos une réelle force pédagogique.

Dans le sens du gaz

Les auteurs ont eu aussi le souci d'être exhaustifs. Le principe de ces documents de travail pour les opérateurs de terrain est de couvrir tous les sujets d'information possibles, étape par étape. Ainsi, il s'organise « de la rue à l'appareil à gaz, dans le sens du gaz » et « du sous-sol jusqu'au dernier étage ». Cette démarche pratique présente pour avantage :

- de balayer toutes les typologies d'installation sur le terrain (conduite montante d'immeuble intérieure ou intérieure/extérieure, placards technique, etc.)
- de souligner les principes d'accessibilité permanente des installations
- de traiter de tous les matériaux autorisés d'emploi pour la distribution du gaz (acier, polyéthylène et cuivre) et leurs différents modes de liaison
- de décrire la conception du génie civil

relatif aux aménagements généraux (caniveaux, trémies de passage, traversées en vide sanitaire, de bâtiments, de parkings, de locaux spécifiques ou privés, gaines de conduites montantes, placard technique gaz équipé, etc.), les matériaux à employer et de comportement de résistance au feu (selon la famille de bâtiments, le positionnement de la gaine, etc.), ce, pour garantir la sécurité liée au risque incendie

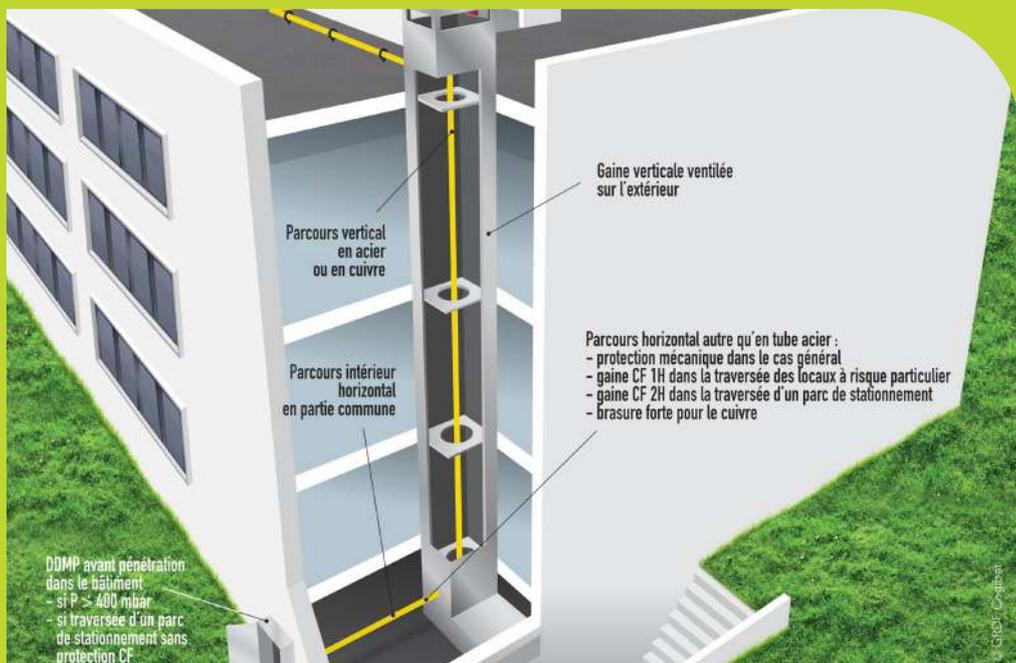
- d'indiquer la position et l'implantation des différents organes (robinets de coupure générale, individuelle automatique, compteur, etc.)

Cette série de fiches thématiques synthétique et regroupe les règles et les prescriptions contractuelles de GRDF, toujours rattachées au contrat de livraison. Leur objectif est d'apporter aux bureaux d'études et aux installateurs toutes les informations techniques nécessaires à la bonne conception des ouvrages puis à leur exécution, afin d'éliminer les réserves en fin de travaux, ainsi qu'à la bonne exploitation des ouvrages. Ces dix fiches gratuites sont intégralement téléchargeables en format PDF. ☒



Rénovation d'une chaufferie antérieure à 1978, les questions que vous nous posez

— La rénovation énergétique d'un bâtiment d'habitation équipé d'un chauffage central entraîne généralement aussi celle de la chaufferie. L'arrêté relatif aux chaufferies datant de 1978, il convient de s'interroger sur la possibilité de réaliser une mise en sécurité pour celles qui sont antérieures à cette date. Voici les principales questions que vous nous posez. /



Conduite existante à l'intérieur du bâtiment, chaufferie en terrasse ou au dernier niveau.

À quelle date devrait-on obligatoirement respecter l'arrêté du 23 juin 1978 ?

Les chaufferies doivent être conformes à cet arrêté depuis le 21 juillet 1978, date de sa parution de l'arrêté au Journal officiel.

En quoi consiste une mise en sécurité ?

Pour des chaufferies antérieures à cette date, la mise en sécurité consiste à ne pas dégrader le niveau de sécurité existant et à se rapprocher de celui défini par l'arrêté du 23 juin 1978, tout en évitant les transformations immobilières importantes. Cette mise en sécurité trouve sa légitimité dans deux textes réglementaires : la circulaire 82-100 et la Lettre du ministère de l'Environnement et du Cadre de vie du 21 novembre 1978.

ÉVACUATION DES PRODUITS DE COMBUSTION

Pour une chaufferie en position centrale de plus de 300 kW, si le conduit de fumée est placé à l'intérieur du bâtiment, faut-il nécessairement le positionner à l'extérieur ou à l'intérieur d'une gaine reproduisant les conditions extérieures (CF 24.1 §6.3.1) ?

Non, car cette mise en conformité nécessiterait une transformation immobilière importante (création d'une gaine, modification de la position de la chaufferie ou de la structure du bâtiment, etc.). En revanche, un diagnostic du conduit (identification des matériaux, examen de la stabilité, contrôle de vacuité, d'étanchéité, etc.) sera nécessaire. Après diagnostic, si le conduit de fumée n'est pas apte à l'emploi, une opération de tubage peut être envisagée, sous réserve de ne pas augmenter la puissance des équipements. Le tubage permet de pallier les défauts d'étanchéité, protéger le conduit maçonné de l'acidité des condensats ou encore de réduire la section du conduit afin de résoudre les problèmes de compatibilité avec les nouveaux générateurs.

LIGNE GAZ

Si la conduite d'alimentation de chaufferie existante transite à l'intérieur du bâtiment, que faut-il envisager ?

Depuis le 24 août 1977, date de publication de l'arrêté du 2 août de la même année, le passage des canalisations alimentant des chaufferies en terrasse ou au dernier niveau doit transiter à l'extérieur du bâtiment. Il faut, dans la mesure du possible, essayer de respecter cette configuration lors d'une réhabilitation car elle amène un niveau de sécurité supplémentaire. Toutefois si celle-ci n'est pas possible, il peut être envisagé de réaliser l'installation en tuyauterie de cuivre ou d'acier assemblée respectivement par brasage fort (suivant l'ATG B524) et par soudure (suivant l'ATG B521).

- Dans son parcours vertical, la canalisation sera placée sous gaine ventilée directement sur l'extérieur.
- Dans son parcours horizontal, elle transitera en parties communes.

Nota : Pour les conduites d'alimentation de chaufferie qui ne sont pas en acier, il sera nécessaire de mettre en place une protection mécanique, de les placer dans une gaine coupe-feu 1 h pour la traversée des locaux à risque particulier d'incendie et dans une gaine coupe-feu 2 h pour la traversée des parcs de stationnement couverts.



- Des questions-réponses supplémentaires en version digitale.

POUR ALLER PLUS LOIN

- Guide *Réhabilitation d'une chaufferie existante* – CEGIBAT

Alexandre Chamoret

Simplement humain

— Ce n'est certainement pas un hasard si **Project Ingénierie** réalise l'essentiel de ses projets dans le logement social et le secteur médico-social : au-delà de la technique et des enjeux énergétiques, c'est la richesse des relations humaines qui fait avancer Alexandre Chamoret, son fondateur. /

✍ Propos recueillis par Dominique Ortin-Meaux

Si vous étiez un bâtiment ?

A. C. : — Une maison en rondins de bois au Canada ou, pour être plus local, une maison à ossature bois.

Quelle place a le gaz dans vos projets ?

A. C. : — En termes de performance, avec le gaz, on est sûr de répondre à la RT et aux enjeux économiques et de maintenance de nos bailleurs sociaux et donneurs d'ordres. Notre premier réflexe est de vérifier qu'il y a bien du gaz pour alimenter la parcelle avec l'outil Gazmaps.

L'expérience dont vous conservez le meilleur souvenir ?

A. C. : — La reconstruction du foyer d'accueil médicalisé de l'Adapei à Vouvray (37), détruit par le crash d'un avion de l'Armée de l'air en 2014. C'était un drame pour les familles et les équipes. Et c'est certainement le projet pour lequel nous avons eu la meilleure concertation avec l'architecte (Hervé Amiot) et les différents intervenants. Il n'y avait aucun problème qui ne trouve une solution rapide, grâce au dialogue et à la volonté de faire renaître le centre. Le nouveau bâtiment a été inauguré en 2016.

Une réalisation dont vous êtes fier ?

A. C. : — Le lycée Paul-Louis-Courier au pied de la cathédrale de Tours : une chaufferie de 1,3 MW, la plus grosse que nous ayons eu à rénover, même si, dans le cadre du programme d'économie d'énergie, sa puissance a été divisée par deux. Elle était située en sous-sol, ce qui a nécessité de déposer l'escalier et la plateforme pour enlever les anciens matériels et installer la nouvelle chaudière.

Le bâtiment que vous auriez aimé concevoir ?

A. C. : — Une tour de très grande hauteur : les défis constructifs sont hallucinants. Ou un bateau ; j'aurais bien tenté l'expérience de la construction navale !

Quels sont les sujets qui vous animent ?

A. C. : — La formation et l'insertion. Il n'y a pas de cursus qui prépare spécifiquement à nos métiers, alors je pense qu'il est de notre responsabilité de participer à la formation. L'une des premières personnes que j'ai embauchées venait d'un centre de rééducation professionnelle. Elle est restée chez Project Ingénierie pendant cinq ans, jusqu'à sa

➔ REPÈRES

HISTOIRE

— Création en avril 2008

MÉTIER

— BE fluides (chauffage, ventilation, rafraîchissement, électricité, sécurité incendie et aménagements tous corps d'état)

IMPLANTATIONS

— Tours (37)

EFFECTIF

— 6 collaborateurs

CHIFFRE D'AFFAIRES

— 425 000 euros en 2016

■ Alexandre Chamoret, BE Project Ingénierie

retraite. Nous venons de recruter un jeune qui prépare un BTS Fluides, énergies, domotique, option génie climatique et fluidique en alternance. Nous avons la volonté de former, de proposer un vrai accompagnement, que ce soit en interne ou à nos partenaires installateurs et aux compagnons sur les chantiers.

Comment envisagez-vous le métier de thermicien en 2020 ?

A. C. : — Les BE vont prendre plus de place sur la partie maîtrise d'œuvre, parce que le sujet de l'énergie devient primordial pour la maîtrise d'ouvrage et pour les architectes. Le coût global du bâtiment devra être de mieux en mieux pris en compte. On parle d'efficacité énergétique depuis sept à dix ans. Il faut passer un cap. ✕



La reconstruction du foyer d'accueil médicalisé de l'Adapei à Vouvray (37).



Alexandre Chamoret et son équipe.

Conception de chaufferies collectives gaz à condensation

— Ouvrage Cegibat qui a pour vocation d'accompagner les professionnels de la filière du génie climatique notamment les bureaux d'études thermiques en charge des missions de conception et/ou d'exécution des chaufferies collectives gaz.



Disponible à la vente sur

www.cegibat.grdf.fr

CEGIBAT
L'expertise efficace énergétique de GRDF