

# Baccalauréat Professionnel Technicien de Maintenance des Systèmes Énergétiques et Climatiques

Session 2018

## DOSSIER TECHNIQUE



SOMMAIRE des pièces écrites et graphiques du Dossier Technique commun aux épreuves E.21 et E.22		
	□ Page de garde	1/15
DT1	□ CCTP « Les Sénioraires »	2 à 4/15
DT2	□ Arrêté du 30 Novembre 2005	4/15
DT3-6	□ Cahier du schéma de principe	5 à 7/15
DT7-8	□ Notice Technique CENTRALE DOUBLE FLUX	8 à 10/15
DT9	□ Fiche calcul « pertes de charges » circuit chauffage	10/15
DT10	□ Fiche technique V3V	11/15
DT11	□ 5 étapes consignation	11/15
DT12	□ Notice technique groupe froid	12/15
DT13	□ Extrait F gaz	12/15
DT14-15	□ Fiches sécurité INRS « consignation »	13/15
DT16	□ Articles de presse « réseau de chaleur » Dijon	14 à 15/15

**« L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé. ».**

Ce dossier est commun aux deux sous-épreuves **E.21** et **E.22**. Il sera remis au surveillant de salle à la fin de la première sous-épreuve.

N° d'inscription : .....

### 1. Objet des travaux

Les travaux du présent lot portent sur les installations de plomberie, sanitaire, chauffage et ventilation à réaliser dans le cadre de la construction de 68 logements collectifs à Dijon, pour le compte de la SNC – « Les Séniories en ville de Dijon ».

Le bâtiment est implanté au sein d'un complexe commercial et immobilier, au-dessus du rez de dalle livré par la SNC les passages Jean Jaurès.

Ce bâtiment comprend :

- des locaux communs et un bureau au rez de chaussée,
- une chambre d'hôtes et des locaux techniques en entresol,
- des locaux communs (salon, bureau et accueil) au 1<sup>er</sup> étage,
- des logements des résidents, du 1<sup>er</sup> au 8<sup>ème</sup> étage,

### 2. Répartition des logements

Etages	T1	T2	T3
R+8		7	1
R+7	1	7	1
R+6	1	7	1
R+5	-	8	1
R+4	-	8	1
R+3	-	8	1
R+2	-	8	1
R+1 (Rez de dalle)	2	4	Salon, bureau, accueil, communs
Entresol	1	Locaux communs, locaux techniques	
Rez de chaussée	Commerces	Communs - bureaux	Commerces
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>57</b>	<b>7</b>

### Lot Sanitaire

#### 3. Besoins ECS

Besoin par logement et par jour, Température ECS 60°C

- T2 ..... 108 l/j
- T3 ..... 120 l/j
- Locaux communs..... 144 l/j

Besoins totaux (dimensionnement de la production) :

- Consommation journalière moyenne, à 60°C..... 7 480 [l/j]
- Débit de pointe sur 10 minutes ..... 715 l
- Débit horaire maximal..... 2 002 l/h
- Capacité minimale de stockage par logement..... 30 l
- Capacité totale des préparateurs ECS..... 2 400 l

### Lot Chauffage et production ECS

#### 4. Régimes de températures

L'énergie utilisée pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire du bâtiment sera issue du réseau de chauffage urbain « Dijon » délivrée sur le site.

La sous station sera équipé d'un échangeur :

- Puissance ..... 206 kW
- Pertes de charges maxi pour Qn = 8,9 m³/h ..... 6 kPa

Les régimes de température des réseaux sont :

- Boucle principale de l'échangeur issue du réseau de chaleur :
  - Départ ..... 105°C
  - Retour ..... 70°C
- Réseau secondaire en sortie échangeur :
  - Hiver ..... 85/65°C
  - Mi saison ..... 75/55°C
  - Été pour l'ECS ..... 75/50°C
- Réseau secondaire régulé radiateurs :
  - Pente ..... 1,35
  - Températures extérieur/départ ..... -11°C/+60°C ; +15°C/+25°C
- Réseau secondaire préparateur ECS : ..... 75/60°C

## 5. Réseaux de distribution Chauffage régulés CH1 et CH2, Préparation d'ECS CH3

### Réseau primaire ECS

Pour le réseau à température constante d'alimentation primaire des ballons préparateurs ECS – CH03, il sera prévu :

- un robinet d'isolement sur le départ et retour de la panoplie,
- une sonde de départ avec doigt de gant (reprise information température sur la régulation),
- un filtre à tamis sur le retour,
- un robinet de réglage à contrôle de débit sur le retour,
- une pompe double à haut rendement à moteur synchrone (EEI < 0,23), caractéristiques :
  - CH03, débit/Hm\* ..... 6,50 [m<sup>3</sup>/h] / Psd à définir [kPa]

### Panoplie réseaux régulés CH1, CH2

Les panoplies seront raccordées sur des collecteurs départ et retour communs et comprendront chacune :

- des robinets d'isolement en amont de la panoplie, sur départ et retour,
- un ensemble de régulation chauffage avec régulateur progressif numérique auto-adaptatif intégré dans l'armoire électrique du local technique,
- une vanne trois voies motorisée à soupape \*\*:
  - réseau CH1 aile sud ..... Kvs à définir [m<sup>3</sup>/h]
  - réseau CH2 aile nord ..... Kvs à définir [m<sup>3</sup>/h]
- une sonde de départ,
- une sonde extérieure commune placée au nord,
- un robinet d'isolement sur les piquages départ et retour,
- un filtre à tamis sur le retour,
- un clapet anti-retour sur le retour,
- un robinet de réglage à contrôle de débit sur le retour et le bipse de la V3V,
- une pompe simple à haut rendement et moteur synchrone (EEI < 0,23), caractéristiques :
  - CH1 - débit/Hm\* ..... 5,30 [m<sup>3</sup>/h] / Psd à définir [kPa]
  - CH2 - débit/Hm\* ..... 6,20 [m<sup>3</sup>/h] / Psd à définir [kPa]
- un manchon anti-vibratile, en amont et en aval des pompes,
- un ensemble de prise de pression différentielle avec manomètre et robinet de purge, vannes de commutation amont et aval,

## Lot Ventilation

### 6. Ventilation double flux des salons et annexes

#### Centrale de traitement d'air

La ventilation des locaux salon, office, linge propre et sanitaires communs du R+1 sera assurée par une centrale de traitement d'air double flux installée en terrasse du niveau 08.

L'unité sera de construction autoportante, avec panneaux double peau isolés par de la laine minérale et équipée de pieds. L'ensemble sera posé sur un châssis modulable composé d'un kit complet fourni avec des pieds de largeur adaptée et équipés de patins anti-vibratiles. La hauteur du châssis sera réglable et permettra, en fonction de la taille de l'appareil, de procéder à l'entretien ou la réfection ultérieure de l'étanchéité sans dépose de la machine.

Elle sera composée :

- d'une structure en profilé d'aluminium extrudé et anodisé avec toiture pour montage extérieur et panneaux double peau isolés 50 mm, avec raccords des flux d'air en ligne,
- d'un registre motorisé étanche sur l'amenée d'air hygiénique et le rejet,
- d'un ensemble de filtration G4 côté reprise et F7 côté amenée d'air neuf hygiénique,
- d'un échangeur à plaques (contreflux) en aluminium d'efficacité thermique > à 80%, certifié EUROVENT, avec bypass modulable et 100% permettant le fonctionnement en free-cooling ou night-cooling,
- un bac à condensats avec siphon,
- deux groupes moto-ventilateurs de soufflage et reprise centrifuge à action, entraînement direct par moteur à commutation électronique (ECM), conformes à l'ErP2015, autorisant un fonctionnement économique et silencieux dans une large plage de débit ajustable et de pression disponible, de caractéristiques suivantes\*\*(Psd à définir en phase EXE):
  - soufflage ..... 240 à 940 m<sup>3</sup>/h
  - extraction ..... 150 à 910 m<sup>3</sup>/h

- une régulation intégrée précâblée, pour le pilotage des moteurs à commutation électronique et de la batterie chaude électrique d'appoint, avec boîtier de raccordement externe à écran LCD déporté au 1<sup>er</sup> étage,
- une manchette souple sur les orifices de refoulement (pulsion, rejet) et d'aspiration (air extrait),
- une batterie chaude électrique\*\* intégrée (post chauffage, augmentant la température de l'air en sortie d'échangeur de +15 à +20°C en hiver), avec résistance en acier inoxydable, thermostat de sécurité à réarmement automatique (consigne 70°C), et réarmement manuel (consigne 120°C), commande proportionnelle par relais statique gérée par la régulation embarquée de chaque appareil
  - puissance ..... 3 kW

\*\* En variante, le présent lot chiffrera une solution avec batterie de post chauffage alimentée en eau chaude. Le réseau bitube calorifugé sera raccordé sur le collecteur en gaine palière du dernier niveau de l'aile sud.

La fonction antigel sera assurée par le bypass modulant afin de ne pas déséquilibrer les débits et permettant le maintien de la température de rejet au-delà du point d'apparition du givre.

La régulation sera communicante, elle pourra être raccordée ultérieurement vers un système de GTB/GTC via les protocoles en Modbus, TCP/IP, BacNet ou LON.

Des manomètres différentiels sur chaque filtre seront intégrés dans les CTA, avec défauts signalés sur le boîtier de commande de la CTA.

L'efficacité de récupération de l'échangeur de chaque CTA permettra de porter la température de l'air pulsé à +15°C environ, aux conditions extérieures de base (pour de l'air neuf à -11°C).

L'appoint pour soufflage à température neutre en hiver sera assuré par la batterie additionnelle de post-chauffage. La température sera constante au soufflage (valeur neutre, réglable et calée à 20°C en période de chauffage) pilotée par la régulation embarquée (régulateur, sonde de soufflage et relais statique de la batterie de post chauffage).

Les registres d'air neuf et d'air rejeté seront fermés à l'arrêt de l'installation.

L'ouverture du by-pass sera actionnée si les 3 conditions suivantes sont respectées:

- la température extérieure est inférieure à la température intérieure,
- la température extérieure est supérieure à 15°C,
- la température intérieure est supérieure à 22°C.

La fermeture du by-pass sera actionnée si l'une des conditions suivantes est respectée :

- la température extérieure est supérieure à la température intérieure
- la température extérieure est inférieure à 14°C
- la température intérieure est inférieure à 20°C

\*\* Valeurs de température modifiables et paramétrables – à valider lors des essais et réglages.

L'évacuation des condensas de la CTA sera réalisée en tube PVC M1 Ø 32 mm avec écoulement libre sur la terrasse étanche.

La prise d'air neuf sera réalisée directement au niveau de la CTA équipée d'un auvent.

Le rejet sera effectué depuis la centrale par une traînage en tôle galvanisée, terminée par un embout en sifflet avec grillage antivolatile. Le refoulement débouchera à plus de 8 m de la prise d'air neuf.

Des pièges à sons passifs, rectangulaires ou circulaires, seront mis en place sur les antennes de soufflage et d'extraction. Ils seront sélectionnés de façon à ce que la puissance sonore en sortie de piège à sons permette de respecter les contraintes acoustiques définies dans les locaux desservis, en fonction des atténuations réseaux, des régénérations des bouches, grilles et diffuseurs.

La ventilation sera assurée en fonction de l'occupation prévisionnelle des locaux et de la programmation définie en coordination avec les utilisateurs.

Des registres motorisés tout ou rien seront prévus sur les antennes de soufflage et d'extraction du salon pour assurer le fonctionnement minimal de la ventilation dans les locaux communs (circulation,

## 7. Rafraîchissement locaux communs étage 1

Les locaux principaux communs du 1<sup>er</sup> étage (salons, bureau et accueil) seront rafraîchis au moyen d'une installation à détente directe et débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A.

Ses caractéristiques seront les suivantes\*\* :

- Puissance frigorifique/calorifique [kW]..... 14 / 16
- EER (froid) nominal ..... > 3,90
- COP nominal..... > 4,00
- Pression sonore dB(A) à 15 m ..... < 45 dB(A)
- Nombre de compresseurs ..... 1 Inverter
- Plage de fonctionnement froid (°C) ..... -5/+46°C
- Plage de fonctionnement chaud ..... -20 / +15,5 °C

## Extrait du CCTP, Lot Sanitaire

### 8. Risques légionnelles et brûlures :

Les installations de production et de distribution d'eau chaude sanitaire devront respecter les exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/ DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.

Un premier limiteur de température (60°C) sera prévu dans la sous station. Ce dispositif permettra de distribuer collectivement l'eau chaude à plus de 50°C dans les réseaux bouclés (action préventive anti-légionellose).

Des dispositifs limiteurs de température à 50°C (action anti-brûlures) seront prévus sur les alimentations terminales des appareils destinés à la toilette, au moyen de robinetteries dotées de système de limitation de température intégrée.

Le projet préconise la mise en place de robinetteries équipées de cartouches C2 ou C3 intégrant la limitation de température à une valeur réglable et inférieure à 50°C.

DT 2



## Règlementation - Arrêté du 30 novembre 2005

### PRODUCTION

Stockages ≥ 400L :

**T°C ≥ 55°C** à la sortie des équipements

ou

✓ élévation température suffisante 1 fois/24h

LUTTE CONTRE LES LEGIONELLES

### DISTRIBUTION

**T°C ≥ 50°C** (tout au long du réseau)

### PUISAGE

T°C <

✓ à 50°C dans les salles de bains

✓ à 60°C dans les autres lieux

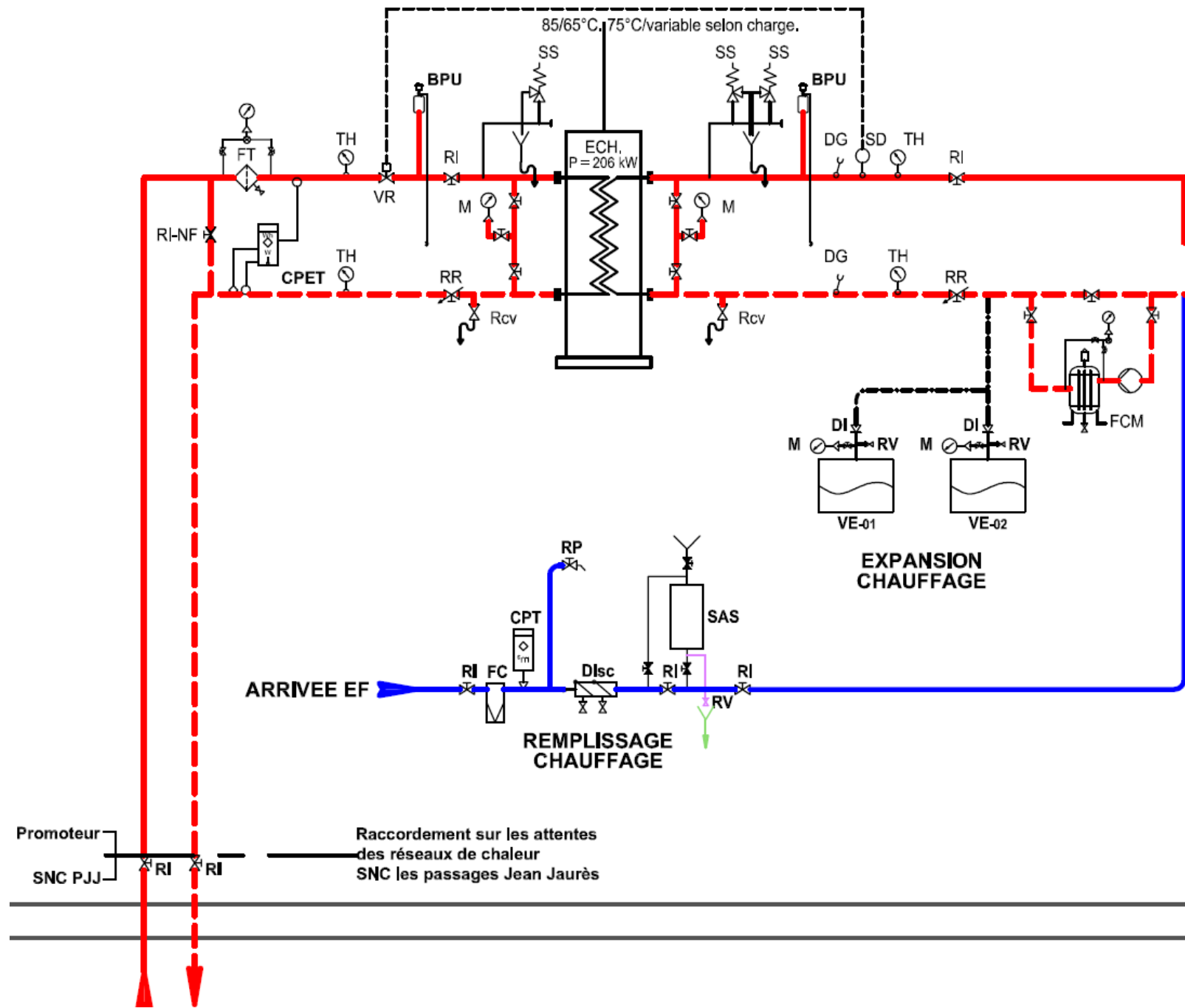
LUTTE CONTRE LES BRULURES



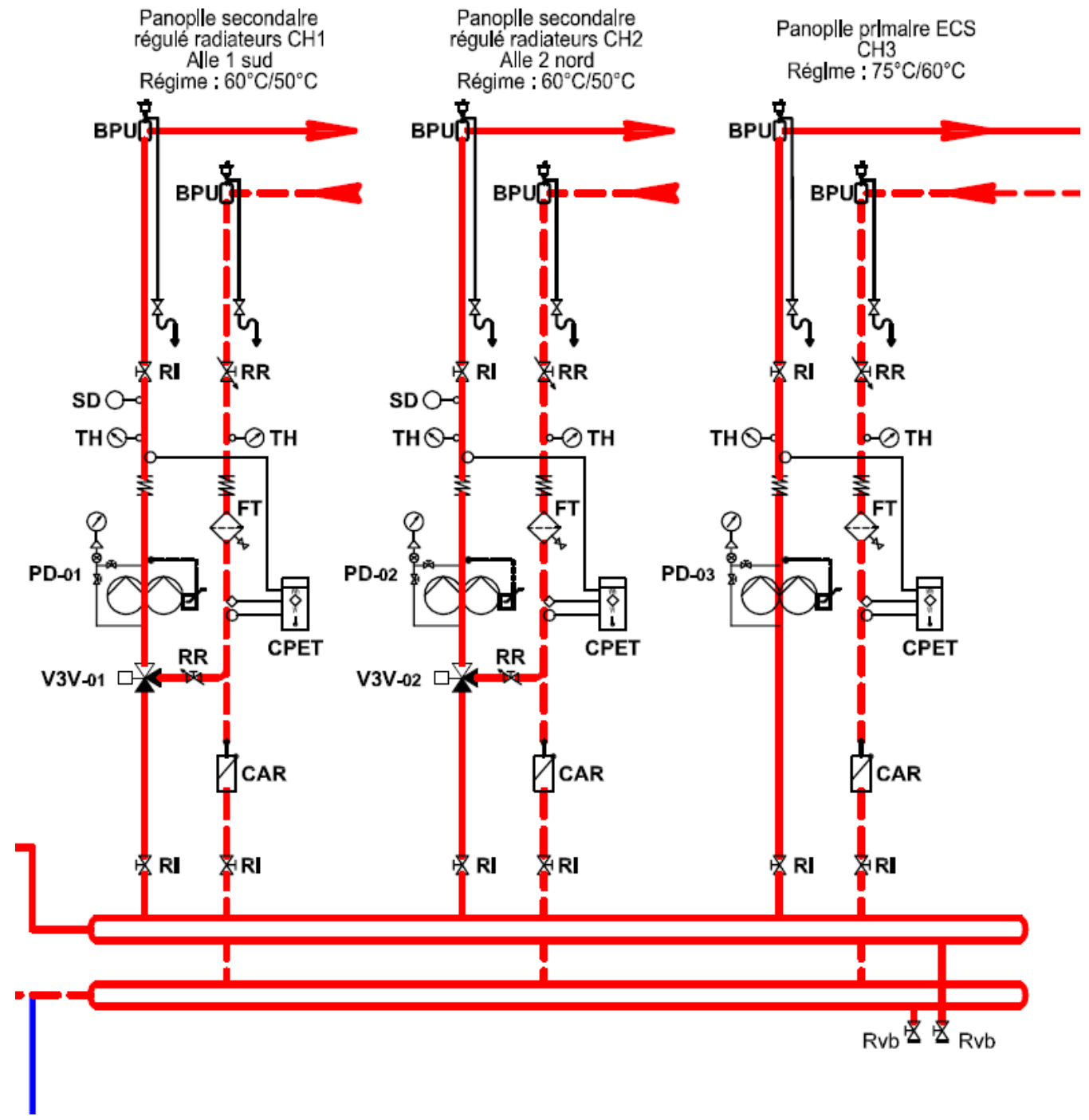
# DT 4

# DT 5

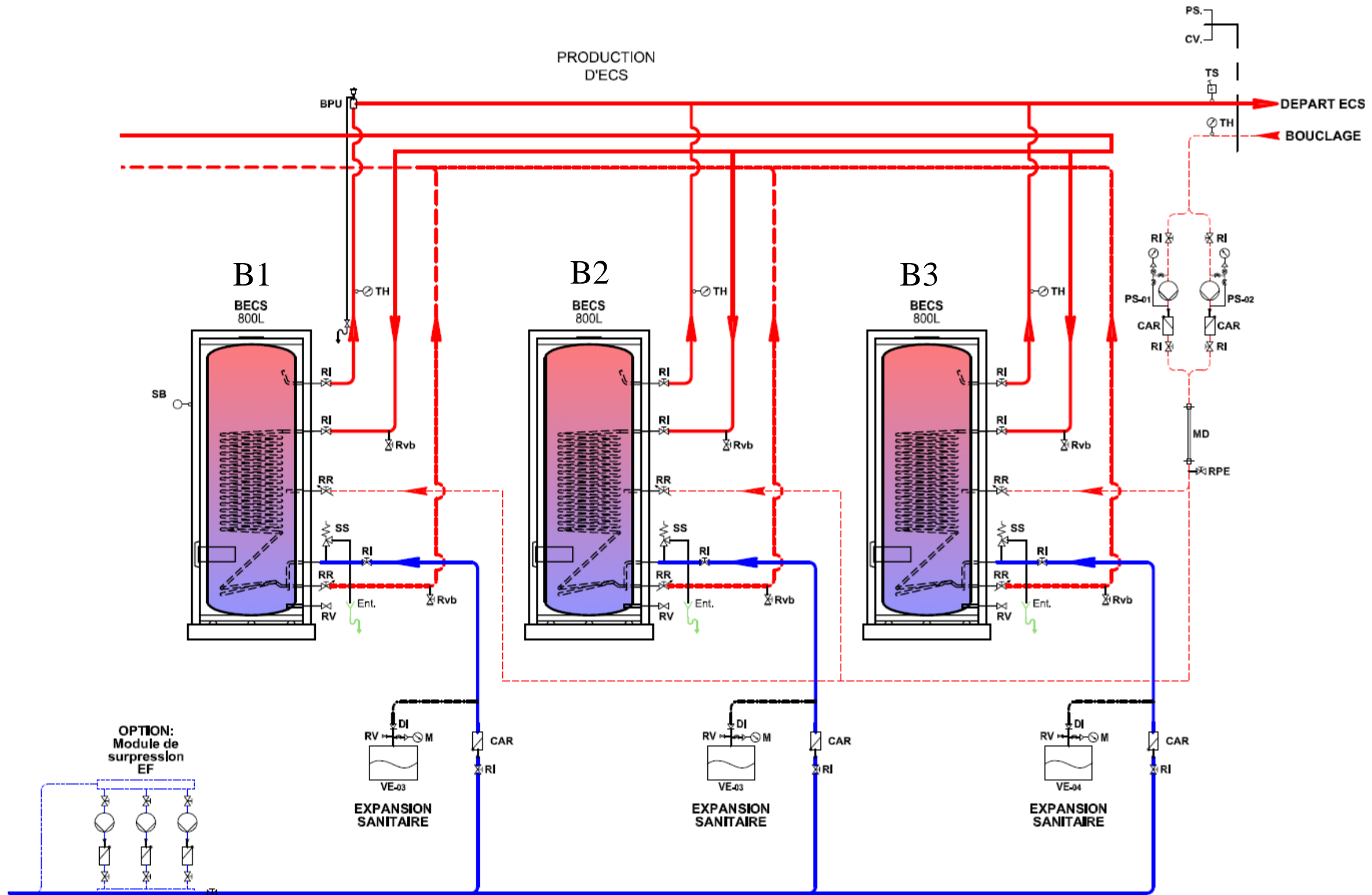
## Circuit Primaire



## Circuit Secondaire réseau chauffage



Circuit Secondaire réseau eau chaude sanitaire



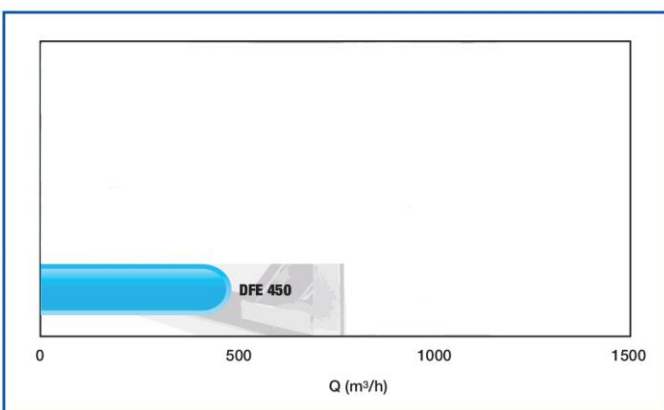
# Centrales Double Flux Haute Efficacité

## Gamme DFE

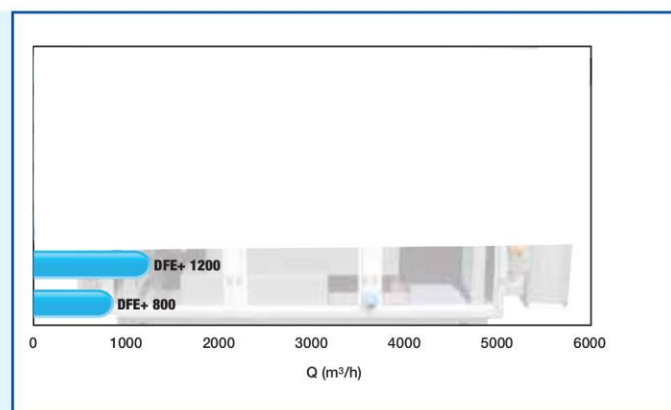
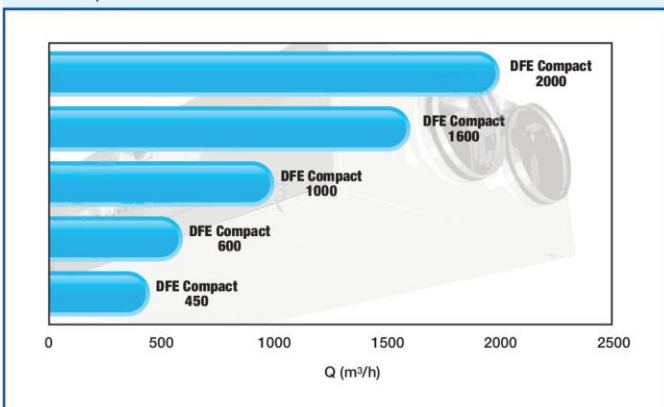


### AVANTAGES DE LA GAMME DFE

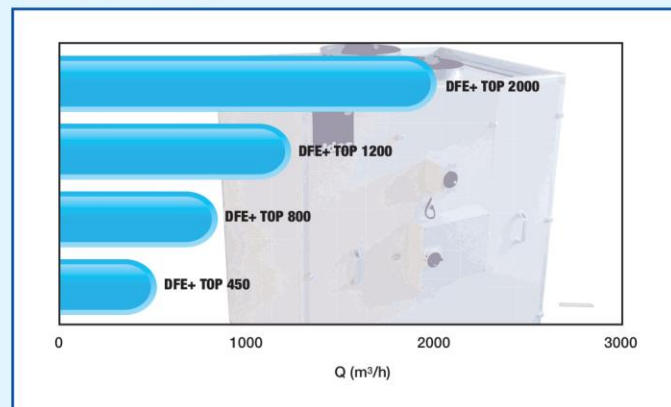
- **Echangeur haut rendement** : récupération de chaleur jusqu'à 90% et plus grâce à l'échangeur contre-flux.
- **Moteur basse consommation d'énergie**, technologie micro-watt : moteur à commutation électronique permettant de consommer jusqu'à deux fois moins que les moteurs asynchrones associés à des variateurs de fréquence.
- **Qualité d'air assurée** grâce à un transfert de chaleur par conduction à travers les plaques : pas de risque de pollution entre air neuf et air extrait !
- **Performances durables** grâce à l'échangeur à plaques, protégé par filtre et ne nécessitant pas d'entretien spécifique.
- **Plug and Play** : tous les raccordements électriques et les paramétrages sont simplifiés pour une mise en œuvre rapide et sans contrainte.
- **Compacte** : centrale monobloc permettant un encombrement optimum.
- **Free-cooling** : utilisation de l'air frais de la nuit pour abaisser la température interne du bâtiment. Suivant les conditions de température interne et externe, le by-pass s'ouvre pour laisser un maximum d'air frais rentrer dans le local.
- **Régulation TAC** installée sur toutes les centrales permettant le pilotage des ventilateurs, du by-pass, de la protection antigel de l'échangeur ou encore des différentes batteries disponibles.



DFE Compact



DFE TOP et DFE+ TOP



# Centrales Double Flux Haute Efficacité

## DFE Compact



### CONFORMITÉS

- Eligible au CEE : BAR-TH25, BAR-TH26 et BAT-TH26 GT.

### AVANTAGES

- Echangeur très haut rendement.
- Moteur EC basse consommation.
- Hauteur de 320 à 400 mm.
- Plug and Play.
- By-pass 100 %

### DOMAINE D'APPLICATION

- Ventilation double flux destinée aux bâtiments tertiaires économes en énergie.
- Filtration et préchauffage de l'air insufflé.

### MISE EN ŒUVRE

- Horizontale.
- Intérieure en faux plafond.

### DESCRIPTION

- Centrale monobloc pré-câblée "Plug & Play".
- Panneaux double parois 30 mm. Isolation thermique en PSE (classement feu M1).
- Bac de condensats en acier galvanisé.
- Echangeur contre flux à très haut rendement (90 % et plus). Certifié EUROVENT.
- Moteurs basse consommation à commutation électronique.
- Régulation complète : débit constant (CA), pression constante (CPs), signal 0-10V (LS).
- Horloge intégrée : gestion de plages horaires via la régulation.
- Filtre plans plissés G4 (F7 en option à l'air neuf).
- By pass 100 %, modulant en option.
- Interrupteur de proximité.
- Pompe de relevage pour l'évacuation des condensats installée et pré-câblée.
- Option : Communication vers GTB/GTC en Modbus RTU (nécessite option "SAT Modbus").
- Paramétrage et pilotage via commande filaire RC (option) ou commande tactile (option).
- Horloge intégrée.
- Bac à condensat inox.

### GAMME

Désignation	Code
DFE COMPACT 450 BP MODULANT SANS RC	11058290
DFE COMPACT 600 BP MODULANT SANS RC	11058291
DFE COMPACT 1000 BP MODULANT SANS RC	11058292
DFE COMPACT 1600 BP MODULANT SANS RC	11058293
DFE COMPACT 2000 BP MODULANT SANS RC	11058294
DFE COMPACT 450 BP MOD + KWIN SANS RC	11058455
DFE COMPACT 600 BP MOD + KWIN SANS RC	11058456
DFE COMPACT 1000 BP MOD + KWIN SANS RC	11058457
DFE COMPACT 1600 BP MOD + KWIN SANS RC	11058458
DFE COMPACT 2000 BP MOD + KWIN SANS RC	11058459
DFE COMPACT 450 G4 SANS RC	11060810
DFE COMPACT 600 G4 SANS RC	11060811
DFE COMPACT 1000 G4 SANS RC	11060812
DFE COMPACT 2000 G4 SANS RC	11060813
DFE COMPACT 1600 G4 SANS RC	11060814
DFE COMPACT 450 G4 + KWIN SANS RC	11060815
DFE COMPACT 600 G4 + KWIN SANS RC	11060816
DFE COMPACT 1000 G4 + KWIN SANS RC	11060817
DFE COMPACT 1600 G4 + KWIN SANS RC	11060818
DFE COMPACT 2000 G4 + KWIN SANS RC	11060819

### ENCOMBREMENT - POIDS

Modèle	H (mm)	P(mm)	L(mm)	Poids (kg)
DFE COMPACT 450	360	560	1100	87
DFE COMPACT 600	320	850	1490	142
DFE COMPACT 1000	400	1000	1550	171
DFE COMPACT 1600	400	1640	1550	228
DFE COMPACT 2000	400	1940	1700	250

### ECHANGEUR ET MOTEURS

Modèle	Débit (m³/h)	Puissance absorbée (W)	SFP global (W/m³/h)	Rendement de l'échangeur (%)
Compact 450	100	8	0,08	95,6
	200	42	0,21	93,4
	450	330	0,73	90,7
Compact 600	150	12	0,08	95,3
	300	60	0,2	93,1
	600	310	0,52	90,8
Compact 1000	250	21	0,08	95,5
	500	100	0,2	93,4
	1000	559	0,56	91,1
Compact 1600	400	27	0,07	95,5
	800	151	0,19	93,4
	1600	951	0,59	91,1
Compact 2000	500	40	0,08	95,5
	1000	213	0,21	93,4
	2000	1293	0,65	91,1

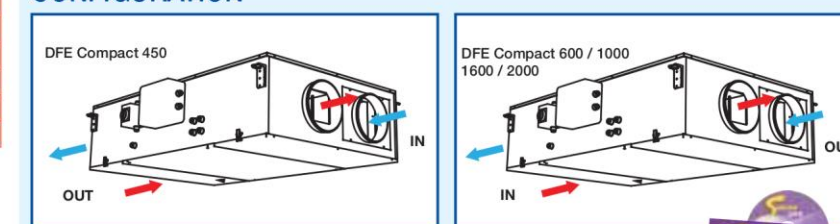
Valeurs calculées pour une pression de 100 Pa  
Rendements obtenus pour les conditions suivantes :  
Ext : - 10 °C, 90 % HR / Int : + 22 °C, 50 % HR

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- Moteur à commutation électronique IP 44 classe B.
- Alimentation monophasée 230 V - 50 Hz.

Modèle	Débit max (m³/h)	Roue	Pmax ventil. (kW)	I max (A)	Intensité de protection (A)
DFE Compact 450	450	2 x DS 140-60 TAC 250w	2 x 0,25	3	1 x 8
DFE Compact 600	600	2 x DD 160-160 TAC	2 x 0,25	3	1 x 8
DFE Compact 1000	1000	2 x DS 11-4 TAC 1/2	2 x 0,6	6,2	1 x 8
DFE Compact 1600	1600	2 x DS 11-4 TAC 3/4	2 x 0,81	9,2	1 x 16
DFE Compact 2000	2000	2 x DS 12-5 TAC 3/4	2 x 0,96	11,2	1 x 16

### CONFIGURATION



### LOGICIEL DE SELECTION

- SELECTOR DFE permet de caractériser les performances complètes des centrales DFE.





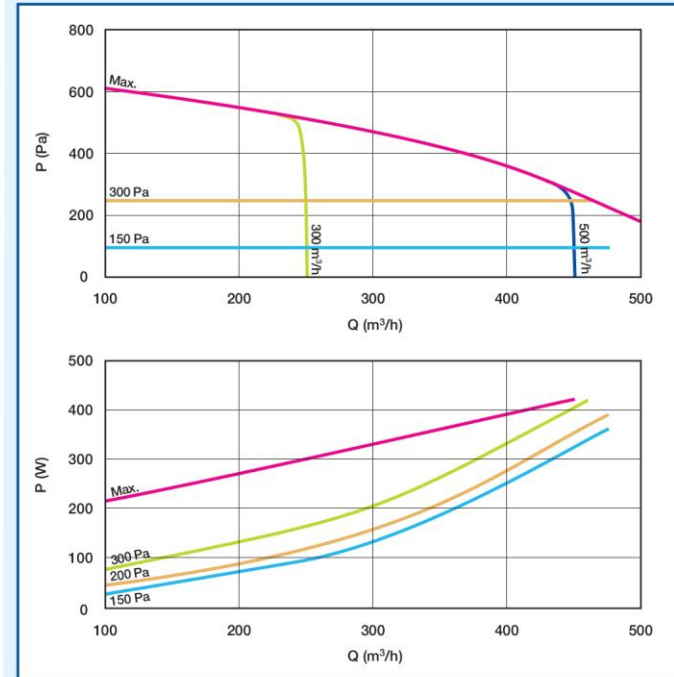
# Centrales Double Flux Haute Efficacité

## DFE Compact

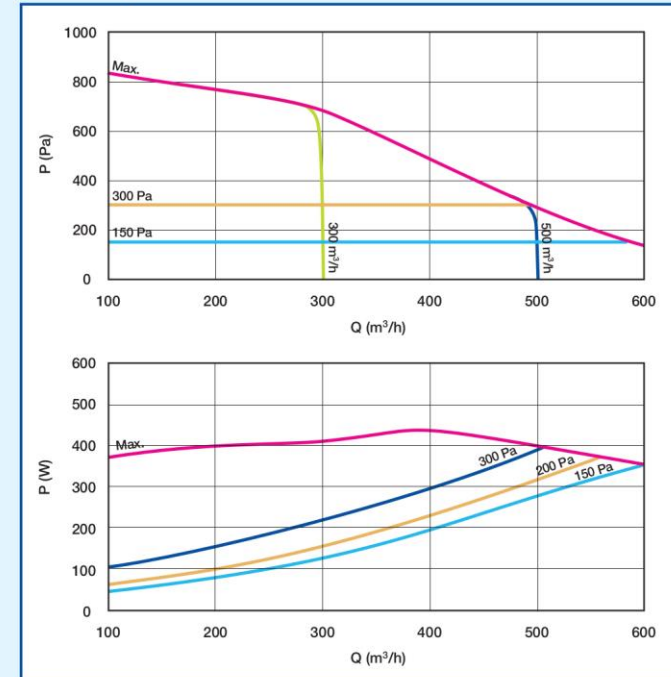
### CARACTERISTIQUES AERAIQUES ET PUISSANCES CONSOMMEES

- Courbes aérauliques établies suivant la norme NF EN ISO 5801.
- ○ : Lp (dB(A)) = niveau de pression acoustique mesuré à 4 mètres du caisson, refoulement libre
- P (Pa) = Pression statique
- P (W) = Puissance consommée.

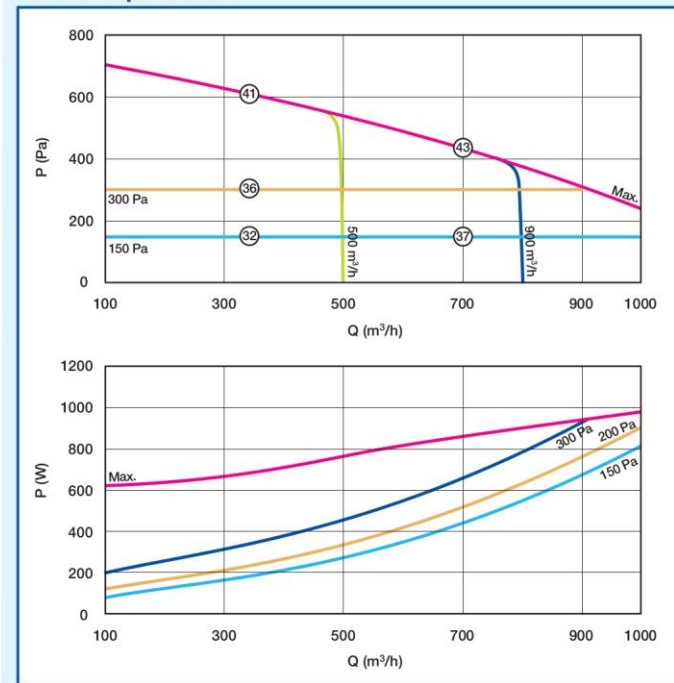
#### DFE Compact 450



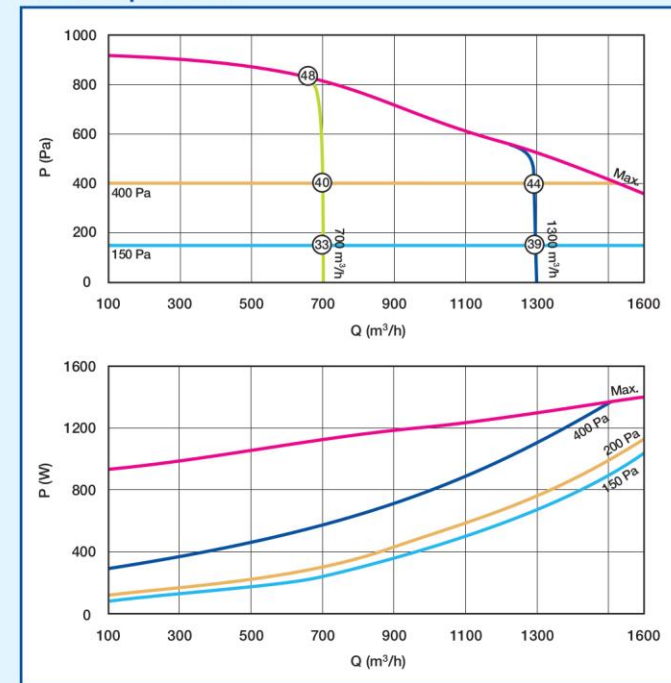
#### DFE Compact 600



#### DFE Compact 1000



#### DFE Compact 1600



# Centrales Double Flux Haute Efficacité

## Gamme DFE - Régulation

### MODES DE FONCTIONNEMENT

Les différents modes de fonctionnement permettent de définir comment le débit d'air doit être modulé en fonction de votre application. Dans tous les modes de fonctionnement, le(s) ventilateur(s) de soufflage fonctionne(nt) dans le mode choisi et sur base de la consigne. Le débit du (des) ventilateur(s) d'extraction est égal à un pourcentage du débit de soufflage (noté %EXT/PUL pour rapport entre débit d'extraction et débit de soufflage). La régulation permet la configuration des **4 modes de fonctionnement** suivants :

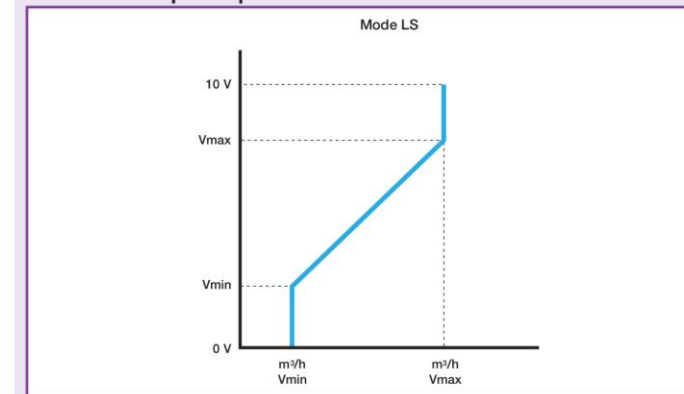
#### 1. Mode CA (régulation de débit) :

L'installateur définit 3 consignes de débit constant pour la soufflage (m³/h K1, m³/h K2 et m³/h K3).

#### 2. Mode LS (Régulation débit via signal 0-10 V) :

La valeur de consigne de débit de soufflage est fonction d'un signal 0-10V (lien linéaire).

#### Schéma de principe - Mode LS



L'installateur définit le lien LS via 4 valeurs Vmin, Vmax, m³/h Vmin et m³/h Vmax. Via le setup avancé il est possible d'arrêter le(s) ventilateur(s) si le signal d'entrée est inférieur et/ou supérieur à une limite donnée.

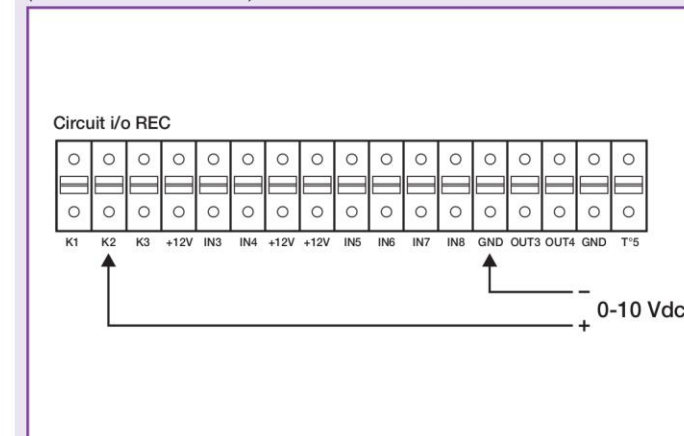
#### 3. Mode CPs (régulation de pression) :

**CPs sur soufflage :** Le débit du (des) ventilateurs de soufflage est automatiquement modulé afin de maintenir constante une valeur de pression mesurée par une sonde.

**CPs sur extraction :** Le débit du (des) ventilateurs d'extraction est automatiquement modulé afin de maintenir constante une valeur de pression mesurée par une sonde.

#### Raccordement de la sonde 0-10V

La sonde doit être câblée aux bornes K2 et GND (cf. schéma ci-dessous).



#### Précautions d'installation :

La sonde doit être positionnée de façon verticale et les 3 fils du câble reliant la sonde à la carte de la DFE (REC i/o) doivent être câblés comme suit :

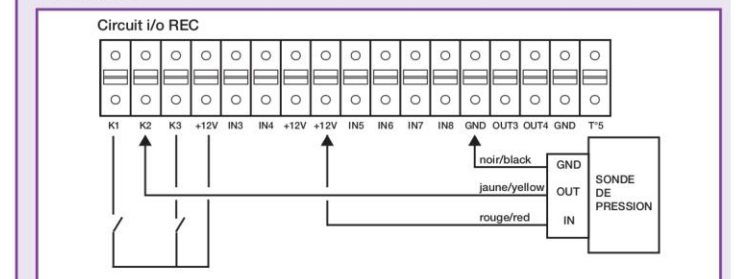
- fil noir sur GND,
- fil jaune sur K2,
- fil rouge sur +12V.

Si la pression est mesurée sur le soufflage, raccorder la prise de pression sur P1. Si la pression est mesurée sur l'extraction, raccorder la prise de pression sur P2.

#### Raccordement du kit sonde de pression

##### Composition du Kit sonde de pression :

- 1 sonde de pression 0 à 500 Pa avec sortie 0,5-4,5V,
- 1 équerre de fixation type pour positionner le capteur en position verticale,
- 1 tube souple en longueur 2 mètres,
- 2 prises de pression,
- 1 câble alimentation 3 fils avec connecteur sur sonde en longueur 1 m,
- 1 notice.





## 5. ENTRETIEN

# DT 8

# DT 9

**Attention :** Avant toute manipulation et ouverture des panneaux d'accès il est obligatoire de couper l'alimentation via l'interrupteur général (si option KWin et/ou KWout alors il faut couper les 2 interrupteurs généraux).

Un entretien régulier de l'unité DFE Compact est indispensable afin de garantir le bon fonctionnement de l'appareil.  
La fréquence des inspections et opérations d'entretien dépendent de l'application et de l'environnement mais de manière générale il est conseillé de suivre au minimum les indications suivantes :

Périodicité	
3 mois	1 an
1. Vérification de l'absence d'alarme au niveau de la régulation (voir manuel de la régulation). 2. Vérification de l'état d'encrassement des filtres. La régulation de l'unité permet de signaler un seuil d'encrassement pré-défini (voir manuel de la régulation). Si nécessaire remplacer les filtres. Un filtre trop colmaté peut engendrer les problèmes suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilation insuffisante.</li> <li>• Augmentation excessive de la vitesse de rotation du ventilateur, consommation excessive.</li> <li>• Augmentation excessive du niveau sonore.</li> <li>• Un filtre endommagé permet à de l'air non filtré d'entrer dans l'échangeur.</li> </ul>	
3. Inspection et nettoyage de l'intérieur de l'unité : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspirer toute accumulation de poussière présente dans l'unité.</li> <li>- Inspecter et aspirer si nécessaire l'échangeur à contre flux.</li> <li>- Nettoyer les éventuelles traces de condensation.</li> </ul>	3. Inspection et nettoyage de l'intérieur de l'unité : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspirer toute accumulation de poussière présente dans l'unité.</li> <li>- Inspecter et aspirer si nécessaire l'échangeur à contre flux.</li> <li>- Nettoyer les éventuelles traces de condensation.</li> <li>- Nettoyer le bac de condensats.</li> <li>- Nettoyer l'intérieur du bypass : afin d'accéder à l'intérieur du bypass il faut en forcer l'ouverture comme suit :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponter les bornes IN4 et +12V du circuit CB4 TAC4 DG.</li> </ul>               Le bypass est alors ouvert quelles que soient les conditions de t°.             </li> <li>- Ne pas oublier de déconnecter IN4 et +12V une fois le nettoyage du bypass terminé.</li> </ul> 4. Entretien des ventilateurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>Avant de procéder à un entretien vérifiez que l'alimentation soit coupée, et que les ventilateurs sont arrêtés.</li> <li>Vérifiez l'état du ventilateur. Nettoyez-le si nécessaire en veillant à ne pas altérer l'équilibrage de la turbine (ne pas enlever les clips d'équilibrage). Démontez les ventilateurs si nécessaire.</li> </ul> 5. Vérifier l'étanchéité de l'unité : <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la bonne fermeture des panneaux ainsi que l'état des joints et mousses assurant l'étanchéité.</li> </ul>

Type de filtres pour remplacement :

Type d'unité	Dimensions filtres (mm)	Filtre(s) air "out"	Filtre(s) air "in"	Kit filtre DFE+ ("out" & "in")
DFE Compact 450	(245x295x50)	1 x G4	1 x F7	11059484
DFE Compact 600	(390x255x50)	1 x G4	1 x F7	11059485
DFE Compact 1000	(465x337x50)	1 x G4	1 x F7	11059486
DFE Compact 1600	(965x337x50)	1 x G4	1 x F7	11059487
DFE Compact 2000	(1250x337x50)	1 x G4	1 x F7	11059488

### NOTE DE CALCUL HYDRAULIQUE - PERTE DE CHARGE

AFFAIRE KES SENORIALES - Plot D	DATE : 27/01/2016
RÉSEAU : PERTES DE CHARGE CIRCUIT CHAUFFAGE - Aile 1 sud	

### Caractéristiques de l'installation

- Température d'eau maxi :	<b>60 °C</b>	Fluide :	<b>EAU</b>
- Température d'eau mini :	<b>50 °C</b>	- Pourcentage glycol :	<b>0</b>
Delta température :	<b>10 °C</b>	- Type de glycol :	<b>sans</b>
- Nature de la tuyauterie :	<b>ACIER NOIR</b>	masse volumique :	988,04 kg/m <sup>3</sup>
Coefficient de rugosité :	0,05 mm	viscosité cinématique :	0,550 cST
		Température de congélation de l'eau :	0 °C

Perte de charge hydraulique cumulée (linéaire + singulière) de l'installation : **1,69 mCE**

Perte de charge spécifique :	Désignation	Fdc en mCE	Nombre	
	Echangeur	0,95	1	0,95 mCE
	Vanne réglage Dn 65	0,6	1	0,60 mCE
	Vanne d'iso Dn 80	0,01	6	0,06 mCE
	V 3 V Dn 32	1	1	1,00 mCE
	Vanne réglage Dn 40	0,23	1	0,23 mCE
	Filtre Dn 50	0,15	1	0,15 mCE
	Compteur nrj départ ch	0,5	1	0,50 mCE
	Clapet anti retour Dn 50	0,2	1	0,20 mCE
	Vanne d'iso Dn 50	0,01	10	0,10 mCE
	Collecteur étage	0,5	2	1,00 mCE
	Filtre Dn 20	0,1	1	0,10 mCE
	Cpt énergie appart	0,1	1	0,10 mCE
	V2V appart	1,6		
	Collecteur appart	0,2	2	0,40 mCE
	Rad + Té	0,4	1	0,40 mCE

Perte de charge totale : **7,48 mCE**

Majoration de la perte de charge totale cumulée de l'installation de : **+ 15 %** **1,12 mCE**

Résultat final du calcul pour sélection du matériel : **8,60 mCE**

NOTA : La majoration doit être conforme au CCTP.



## Fiche technique

## Vannes 2,3 et voies VZ

## Dimensionnement

## Exemple

Débit : 0,3 m<sup>3</sup>/h  
Perte de charge: 20 kPa

Localisez la ligne horizontale représentant un débit de 0,3 m<sup>3</sup>/h (ligne A). L'autorité de la vanne est donnée par l'équation suivante :

$$\text{Autorité de vanne, } N = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_1 + \Delta P_2}$$

où :

$\Delta P_1$  = perte de charge dans la vanne totalement ouverte,

$\Delta P_2$  = perte de charge dans le reste du circuit avec une vanne totalement ouverte

La vanne idéale donnerait une perte de charge égale à la perte de charge du système (c.à.d. une autorité de 0,5) :

$$\text{Si } P_1 = P_2, \\ N = P_1/2P_1 = 0,5$$

Dans cet exemple, une autorité de 0,5 serait obtenue par une vanne ayant une perte de charge de 20 kPa à ce débit (point B).

L'intersection de la ligne A avec une ligne verticale tracée à partir de B se trouve entre deux lignes diagonales ; ceci signifie qu'aucune vanne de dimension idéale n'est disponible. L'intersection de la ligne A avec les lignes diagonales donne les pertes de charge indiquées par les vraies vannes, plutôt que par les vannes idéales. Dans ce cas, une vanne avec un  $k_{vs}$  de 0,6 donnerait une perte de charge de 25 kPa (point C) :

$$\text{d'où autorité de vanne} = \frac{25}{25 + 20} = 0,56$$

La deuxième plus grande vanne, avec un  $k_{vs}$  de 1, donnerait une perte de charge de 9 kPa (point D) :

$$\text{d'où autorité de vanne} = \frac{9}{9 + 20} = 0,31$$

En règle générale, pour une application à 3 voies, la plus petite vanne serait sélectionnée (donnant une autorité de vanne de plus de 0,5 et donc une meilleure régulation). Toutefois, ceci augmentera la pression totale et sera vérifié par le concepteur du système quant à la compatibilité avec les pompes disponibles etc. L'autorité idéale est de 0,5 avec une plage préférée comprise entre 0,4 et 0,7.

## Les 5 étapes de la consignation

1. **Identifier** les parties à consigner et les sources d'énergie
2. **Séparer** les sources d'énergie
3. **Condamner** tous les équipements qui pourraient se remettre en service
4. **Signaler et baliser** la zone de travail
5. **Vérifier** l'absence d'énergie



## Daikin Altherma Bi-Bloc Haute Température - Grande puissance 11 à 16 kW

### Chauffage seul - Modèle Standard et Grand Froid



Efficacité énergétique (ERP Lot 1) Combinaisons - Modèle Standard	ERSQ011AV1/Y1 EKHBRD011ADV17/Y17	ERSQ014AV1/Y1 EKHBRD014ADV17/Y17	ERSQ016AV1/Y1 EKHBRD016ADV17/Y17
Efficacité énergétique (ERP Lot 1) Combinaisons - Modèle Grand Froid	ERRQ011AV1/Y1 EKHBRD011ADV17/Y17	ERRQ014AV1/Y1 EKHBRD014ADV17/Y17	ERRQ016AV1/Y1 EKHBRD016ADV17/Y17
Chauffage 35° C s/ Label	105 % / B	110 % / B	112 % / B
Chauffage 55° C s/ Label	115 % / A+	116 % / A+	117 % / A+

\*Rendement saisonnier.

Unité extérieure - Modèle Standard			ERSQ011AV1	ERSQ014AV1	ERSQ016AV1	ERSQ011AY1	ERSQ014AY1	ERSQ016AY1
Performance Chauffage Données certifiées NF-PAC T°C départ d'eau à 35°C	P Calorique Nom. à 7°C ext.	kW	11,2	14,4	16	11,2	14,4	16
	P Absorbée Nom. à 7°C ext.	kW	2,67	3,87	4,30	2,67	3,87	4,31
	COP @7/35°C		4,2	3,72	3,72	4,2	3,72	3,71
Unité extérieure - Modèle Grand Froid			ERRQ011AV1	ERRQ014AV1	ERRQ016AV1	ERRQ011AY1	ERRQ014AY1	ERRQ016AY1
Performance Chauffage Données certifiées NF-PAC T°C départ d'eau à 35°C	P Calorique Nom. à 7°C ext.	kW	11,2	14,4	16	11,2	14,4	16
	P Absorbée Nom. à 7°C ext.	kW	2,67	3,87	4,30	2,67	3,87	4,30
	COP @7/35°C		4,2	3,72	3,72	4,2	3,72	3,72
Caractéristiques frigorifiques	Réfrigérant	Type de compresseur	Scroll					
		Fluide / PRP	R-410A / 2 088					
		Charge	4,5					
		Flag F-Gas	Non hermétique					
	Diamètre de sortie (liquide/gaz)	3/8 / 5/8						
	Distance Unité Extérieure - Unité Intérieure (min/max)	3 / 50						
Plage de fonctionnement	Côté air	Chauffage	-20~20					
		ECS	-20~35					
Caractéristiques générales	Niveaux de pression sonore		52	53	55	52	53	55
	Niveaux de puissance sonore		68	69	71	68	69	71
	Dimensions de l'unité		1345 x 900 x 320					
	Poids de l'unité		120					
Raccordements électriques	Alimentation (Nom / Phase / Fréquence / Tension)		V1/1~/50/220-240			Y1/3~/50/380-415		
	Protection (Fusible recommandé)		25			16		

Pour certains projets, des unités de grandes puissances (22 à 44 kW) sont disponibles. Veuillez vous rapprocher de votre interlocuteur Daikin pour toutes précisions complémentaires

## Nouvelle F- gaz (UE n°517/2014)

Le nouveau règlement F- gaz vient d'être publié et est applicable au **1<sup>er</sup> janvier 2015**.

La fréquence des contrôles est désormais non plus fonction de la charge exprimée en kg mais en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> et donc du type de fluide utilisé.

Masse de HFC x GWP du fluide = contenance équivalent CO<sub>2</sub>

Contenance de l'équipement	Fréquence du contrôle sans détecteur	Fréquence du contrôle avec détecteur
Entre 5 et 50 tonnes eq.CO2	Tous les ans	Tous les 2 ans
Entre 50 et 500 tonnes eq.CO2	Tous les 6 mois	Tous les ans
Au delà de 500 tonnes eq.CO2	Tous les 3 mois	Tous les 6 mois

Fluides purs	GWP	Mélanges	GWP
R 134a	1 430	R404A	3 900
R 125	3 500	R 407C	1 800
R 32	675	R 410A	2 100
R 152a	124	R 507A	4 000
R 143a	4 470	R 417A	2 300

## Fiche de sécurité INRS

## Travaux sur ou à proximité d'installations électriques

## Mesures générales de prévention pour assurer la sécurité du personnel

Différentes mesures de prévention doivent être mises en œuvre afin que l'intervenant puisse travailler en toute sécurité : signaler le local ou l'intervention, consigner l'installation électrique, mettre en place des mesures de protection pour les travaux au voisinage ou sur les installations et les vérifier. Toute intervention sur ou à proximité d'une installation électrique doit être réalisée par du personnel habilité.

Pour toute opération exposant à un risque électrique, des mesures de prévention sont à mettre en œuvre visant à supprimer ou réduire les risques électriques.

## Signaler le local ou l'emplacement de travail présentant un risque



Pictogramme d'avertissement du danger électrique

Les locaux ou emplacements présentant un risque de choc électrique doivent être délimités aux moyens d'obstacles et signalés au moyen d'un panneau d'avertissement réglementaire du danger électrique. L'accès à ces locaux ou emplacements est réservé aux personnes autorisées. Lors de l'ouverture d'une armoire électrique présentant des pièces actives nues sous tension accessibles, il faut installer un balisage de sécurité. Ce balisage ne doit pas pouvoir être franchi par inadvertance.

Les seules commandes autorisées pour le personnel de production non habilité sont celles qui sont prévues à l'extérieur des tableaux et armoires électriques.

## Consigner une installation électrique

Les travaux effectués hors tension sont les seuls présentant une sécurité totale vis-à-vis du risque électrique, à condition d'être sûr que toute tension est effectivement supprimée et qu'elle le reste. Pour cela, il faut appliquer la **procédure de consignation**.

## Procédure de consignation d'une installation électrique

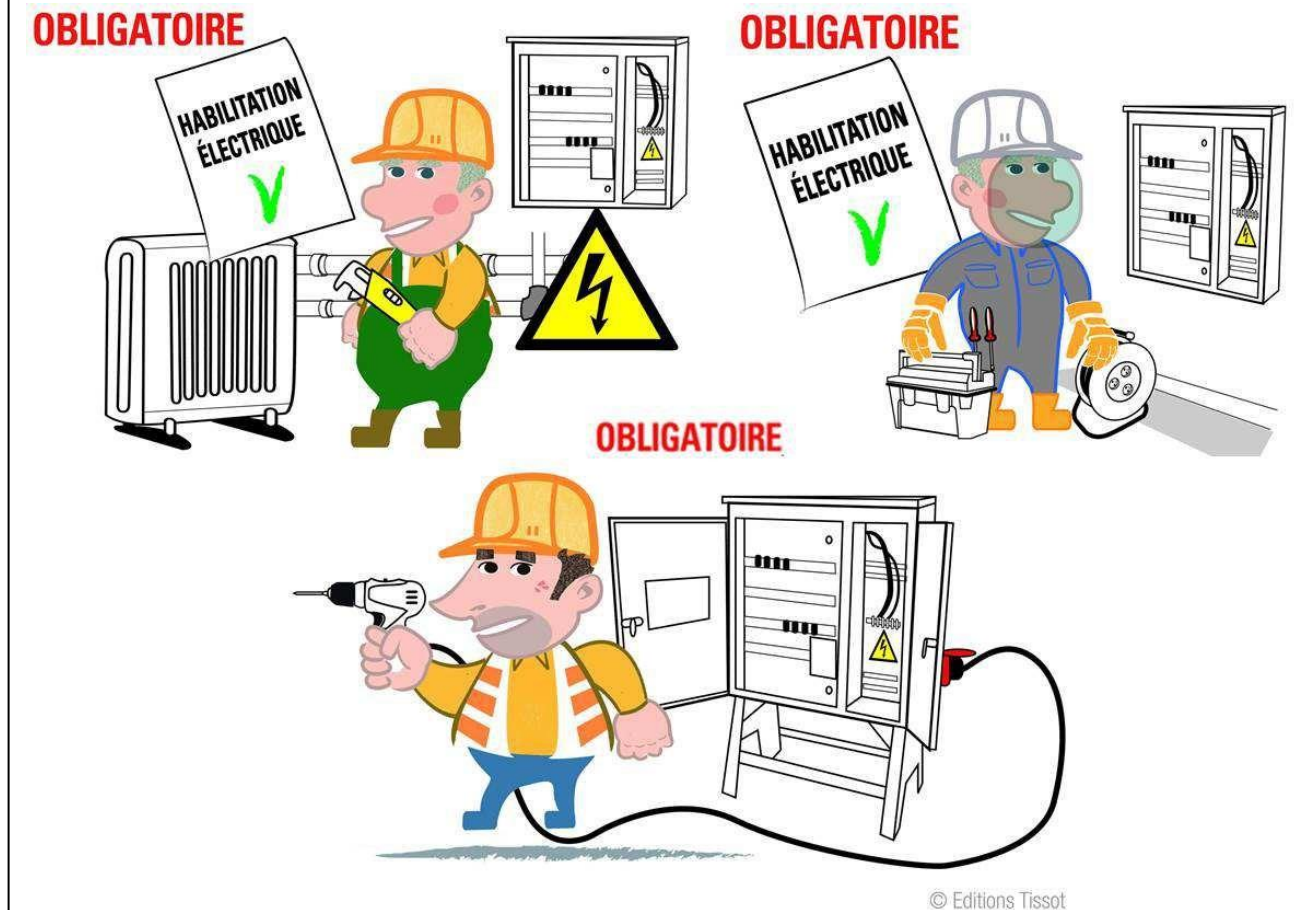
- Séparer l'installation de toute source d'énergie électrique
- Interdire toute remise sous tension en condamnant les appareils de séparation en position ouverte
- Identifier la partie de l'installation concernée (visuelle et/ou lecture des schémas)
- Vérifier l'absence de tension
- Mettre à la terre et en court-circuit

Toute consignation doit être signalée par une pancarte bien visible.

Balisage autour d'une armoire électrique ouverte

## Fiche de sécurité INRS

Les EPI sont personnels. Ils ne peuvent être attribués à un nouveau titulaire qu'après avoir été nettoyés, désinfectés et vérifiés. Ils doivent être conformes aux exigences essentielles de sécurité et de santé réglementaires et faire l'objet du marquage de conformité CE.



© Editions Tissot

## Équipements de protection individuelle pour les interventions en basse tension

Aucun objet conducteur (bijou, montre...) ne doit être porté simultanément avec un EPI lors d'interventions en basse tension.

Principaux équipements de protection individuelle contre le risque électrique

- Casque isolant
- Protection oculaire et faciale
- Casque isolant équipé d'une protection contre les projections de particules en fusion
- Gants en matériaux isolants
- Chaussures isolantes
- Vêtements de protection isolants

La tension maximale d'emploi d'un EPI est signalée par une classe, chaque classe correspond à un seuil de tension maximum.

## Le grand chauffage central de l'agglomération

**Un réseau de chaleur, comment ça marche ? Dans le Grand Dijon, c'est sous forme d'eau chaude que la chaleur sera acheminée aux bâtiments raccordés. Cela nécessite de construire des chaufferies, de créer le réseau de canalisations et d'installer les équipements de distribution. Le tout fonctionne comme un chauffage central, à l'échelle de l'agglomération.**

Imaginez une chaufferie, comme les chaudières que l'on trouve chez les particuliers, mais qui produise de l'eau chaude pour toute une agglomération. Dans le projet grand-dijonnais, il y en aura deux. Imaginez, au cœur de la ville, des canalisations souterraines dans lesquelles circule cette eau chaude. Imaginez ensuite qu'au pied de votre immeuble, un équi-

pement (une « sous-station »), connecté à ce réseau, vous fournisse directement l'eau chaude pour vos robinets et vos radiateurs. C'est ce que l'on appelle un réseau de chaleur. Certains habitants de Quetigny, de Chenôve ou de la Fontaine d'Ouche à Dijon connaissent bien le système. Les Romains déjà l'utilisaient pour chauffer leurs thermes. En France, où de

tels réseaux sont déployés depuis les années 1950, on en recense environ 450, totalisant 10 000 kilomètres de canalisations, capables de chauffer l'équivalent de deux millions d'habitants.

Mais cela ne représente que 6 % de la chaleur consommée en France, contre 75 % dans un pays comme la Suède ! Les réseaux français sont alimentés

à 31 % par des énergies renouvelables et de récupération. Le réseau de chaleur est une solution d'avenir, écologique et économique, à tel point que le Grenelle de l'environnement a fixé un objectif ambitieux : tripler le nombre de logements raccordés d'ici à 2020, et porter la part des énergies renouvelables à 75 % pour leur approvisionnement ; les réseaux de chaleur

### Les premières expériences dans l'agglomération...

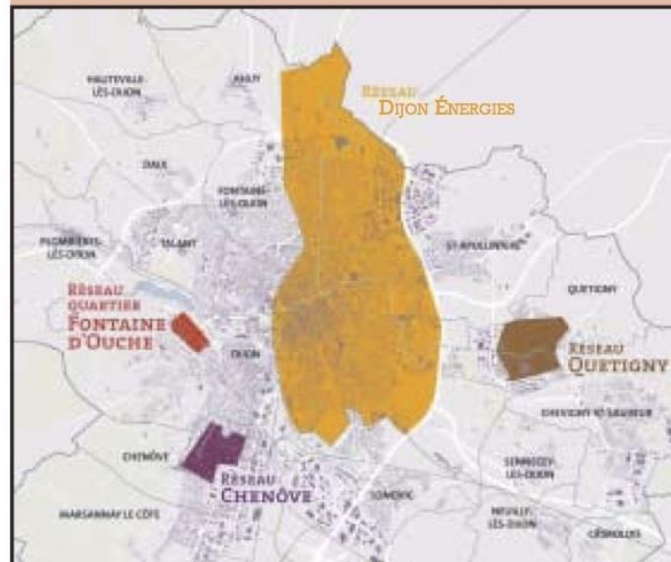
Le réseau de chaleur du Grand Dijon n'est pas le premier dans l'agglomération. Celui de la Fontaine d'Ouche fonctionne depuis 1963. Il s'étend sur 7 kilomètres et est alimenté depuis 2000 par 4 moteurs de cogénération gaz, ainsi que 3 chaudières gaz. Son rendement est satisfaisant (70 %) et il offre une énergie peu chère aux habitants du

quartier, à 51,52 euros seulement le mégawatt-heure (hors taxes) ; en 2009, ses utilisateurs ont consommé 57 700 mégawatts-heure.

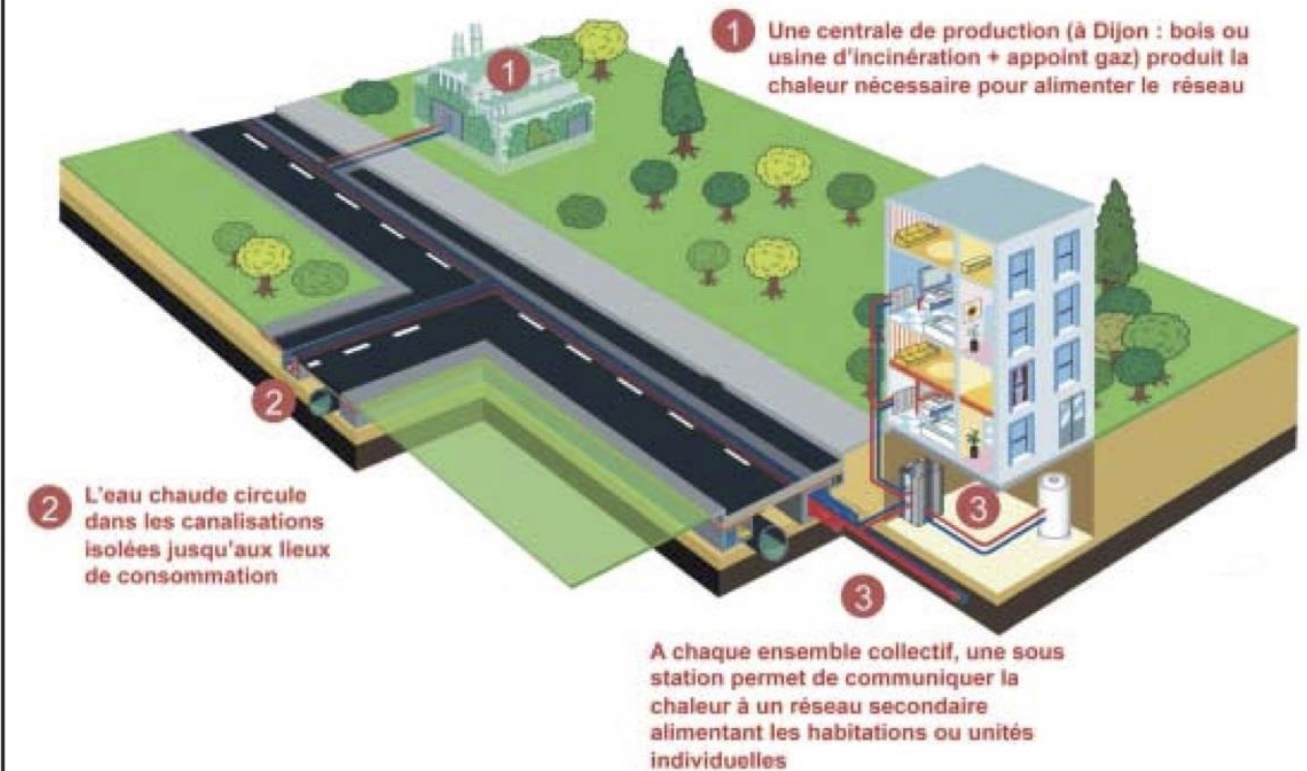
À Chenôve, le réseau s'étend sur 8,3 kilomètres. Il est alimenté par une unité de cogénération et des chaudières charbon. Il fournit une chaleur facturée 65,92 euros hors taxes le mégawatt-heure. Quatre abonnés sur cinq sont des logements. La gendarmerie, le collège et d'autres bâtiments sont également raccordés.

À Quetigny, 9 kilomètres de canalisations sont installées. C'est le réseau le moins dense des trois au regard du nombre de mégawatts-heure consommés. En 2009, une chaudière biomasse a été mise en place afin de diversifier l'approvisionnement énergétique. Les abonnés raccordés sont principalement des logements (69 %), mais il faut noter que 13 % sont des commerces, 11 % des écoles et 7 % des établissements publics, notamment la piscine olympique du Grand Dijon.

Le Grand Dijon, gestionnaire de ces trois réseaux depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, en a confié l'exploitation à des prestataires privés. Sodien (groupe Coriance) exploite le réseau de la Fontaine d'Ouche depuis janvier 2013 et prendra en charge celui de Chenôve en 2017 ; d'ici là, c'est Socram (groupe Cofely Services-GDF-Suez) qui est en charge de ce réseau. Pour sa part, Dalkia France exploite le réseau de chaleur de Quetigny. À noter que dans le quartier des Grésilles, Dijon Habitat a construit sa propre chaufferie bois et son propre réseau de chaleur afin d'alimenter ses logements et des utilisateurs privés. Il a confié l'exploitation de son réseau à Coriance.



### Le réseau de chaleur du Grand Dijon principe de fonctionnement



devraient ainsi contribuer pour un quart à l'effort de production supplémentaire de chaleur renouvelable.

Un système encore méconnu donc, mais qui va fortement se développer.

#### Deux chaufferies à énergie propre

Le réseau de chaleur du Grand Dijon sera alimenté en deux points. A l'extrémité sud, rue Django Reinhardt, il est prévu la construction d'une chaufferie biomasse. L'avantage est double. D'une part il permet d'éviter le recours aux énergies fossiles, devenues trop chères et incertaines, et de miser

sur une ressource régionale, créatrice d'emplois locaux, le bois. D'autre part, le recours aux énergies renouvelables permet de bénéficier d'un taux de TVA réduit à 5,5%, dont profite le consommateur final. Le complexe, dont la conception a été confiée à un architecte dijonnais, comprendra trois chaudières biomasse de 10 mégawatts chacune, alimentées à 70 % par des plaquettes forestières produites dans un rayon de 100 kilomètres autour de Dijon (l'approvisionnement fera l'objet d'un accord avec les professionnels bourguignons de la sylviculture afin de garantir un approvisionnement régional

certain). La construction d'une seule entité de grande taille (incluant des chaufferies d'appoint et secours) est préférable sur le plan environnemental comme sur le plan financier. C'est Dalkia, l'entreprise titulaire du marché de délégation de service public, qui assumera l'investissement. Le Grand Dijon veillera cependant à ce que cette installation nouvelle génération soit bien conforme à la réglementation, en matière de rejets notamment.

Au nord du réseau de chaleur, l'usine d'incinération des déchets ménagers fournira une autre partie de la chaleur nécessaire, à un niveau estimé entre 5 et

9 mégawatts. Les fours de l'usine servent déjà à produire de l'électricité, grâce à un groupe turbo-alternateur ; la chaleur dégagée par l'usine trouvera là un autre débouché et verra, du coup, son rendement énergétique encore amélioré. Mais il a paru nécessaire de prévoir un équipement complémentaire : une unité gaz qui servira d'appoint et de secours, et qui devrait représenter au final 20 % de l'énergie injectée dans le réseau.

En effet, l'usine d'incinération notamment, doit pouvoir s'arrêter quelques semaines par an pour réaliser la maintenance et l'entretien de ses installations. ■



*“ Le Grand Dijon a engagé la construction d’un réseau de chaleur qui permettra de chauffer les logements collectifs et les bâtiments publics d’un large quart nord-est de l’agglomération.*

*Les premières canalisations enterrées ont été posées en profitant des travaux du tramway. À terme, 30 kilomètres de tuyaux fourniront une chaleur à la fois économique et écologique, mais aussi de l’activité pour nos entreprises de travaux publics. Le Grand Dijon a confié à Dalkia la délégation de service public de ce réseau de chaleur vertueux.”*

François Rebsamen  
Président du Grand Dijon  
Sénateur-maire de Dijon

## ➤ Premier mégawatt-heure de chaleur fin 2013

Dans quelques mois, le quart nord-est de l’agglomération devrait goûter aux joies de la chaleur partagée. Profitant des travaux du tramway, le Grand Dijon a enterré des canalisations dans lesquelles va circuler une eau qui sera chauffée par deux sources : au nord, par la chaleur récupérée à l’usine d’incinération des déchets ménagers et une chaufferie gaz en appoint ; au sud, par une chaufferie bois. Au total, 80 % d’énergies renouvelables. À terme, les 30 kilomètres de conduites desserviront les quartiers de la Toison d’Or et de Valmy, du Drapeau, Clemenceau, des Grésilles et de l’université.

Les nouveaux écoquartiers comme Heudelet 26 s’y raccorderont. Les bâtiments concernés, logements collectifs ou équipements comme le CHU, l’université ou le Grand Dijon, pourront se connecter, en fonction de leurs besoins. Si les premières livraisons de chaleur interviendront fin 2013, 80 % du chantier devrait être réalisé à l’horizon 2015, avec à la clé 20 emplois directs ou indirects. La construction, l’exploitation et l’entretien du réseau seront réalisés par Dalkia, qui prévoit d’investir près de 40 millions d’euros dans l’opération et bénéficiera d’un contrat de délégation de service public d’une durée

de 25 ans. Le projet, conforme aux objectifs fixés par le Grenelle de l’environnement, est soutenu financièrement par le fonds chaleur géré par l’Ademe. Cette décision intervient quelques mois après que le Grand Dijon a décidé de prendre la compétence « production et distribution d’énergie ». Jean-Patrick Masson, vice-président de la communauté d’agglomération en charge de l’environnement, souligne que « le réseau de chaleur est un moyen, pour une collectivité territoriale, de reprendre en main son destin énergétique ». ■



# Dossier Le Grand Dijon fait le choix de la chaleur partagée

## Repères

### BIOMASSE

Ce terme regroupe l’ensemble des matières organiques (d’origine végétale ou animale) pouvant devenir source d’énergie par combustion, méthanisation (gaz obtenu après décomposition) ou transformation (par exemple en biocarburant). La biomasse est actuellement la principale source d’énergie renouvelable. Dans le projet de réseau de chaleur, la chaufferie biomasse utilise principalement du bois issu des forêts locales sous forme de plaquettes.

### COGÉNÉRATION

Principe permettant de produire deux types d’énergie en même temps : on peut par exemple réutiliser la chaleur produite par un processus (combustion, incinération de déchets) en la transformant en électricité et en alimentant un réseau de chaleur.



### MIX ÉNERGÉTIQUE

ou bouquet énergétique. C’est la proportion entre les différentes sources (électricité, gaz, biomasse, éolien, géothermie, hydraulique...) dans la production d’énergie, notamment la proportion entre énergies renouvelables et énergies fossiles. Le mix énergétique est le fruit d’un choix politique, économique et environnemental.

### ÉNERGIE DE RÉCUPÉRATION

Énergie obtenue en réutilisant une énergie réputée perdue. Par exemple, le tramway convertit l’énergie du freinage en électricité renvoyée dans le réseau, l’usine d’incinération réutilise la chaleur produite par la combustion des déchets.

## ➤ Un enjeu à la fois écologique et économique

L’installation d’un réseau de chaleur de grande envergure sur le territoire de l’agglomération va contribuer à positionner la capitale bourguignonne comme une ville de référence en matière de développement durable. Tandis que le Grand Dijon élabore actuellement son « plan climat-énergie territorial » (PCET), de nombreux projets ont déjà été mis en œuvre en faveur de l’environnement. Citons le tramway, moyen de transport éco-performant où toute l’énergie qui peut l’être est réutilisée. Citons dans le quartier Clemenceau, la tour à énergie positive Éithis qui fait référence aujourd’hui dans le monde entier.

Il faut rappeler que, suite à la mise aux normes de l’usine d’incinération des déchets ménagers, la chaleur issue de la combustion des déchets servait déjà à produire de l’électricité via un turbo-alternateur. Demain elle permettra également de chauffer l’eau du réseau de chaleur. Au final, celui-ci sera alimenté à hauteur de 20 % par l’usine d’incinération et à hauteur de 60 % par une chaufferie bois à construire. Il sera ainsi approvisionné à 80 % par des énergies renouvelables et permettra d’éviter le rejet dans l’atmosphère de 37 000 tonnes de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) par an. L’intérêt de se raccorder est donc

écologique, mais aussi économique.

### Une énergie moins chère et plus accessible

En développant dans l’agglomération le programme « Habiter mieux », le Grand Dijon favorisait déjà les économies d’énergie en accordant une aide et des conseils aux propriétaires voulant effectuer des travaux d’amélioration de la performance énergétique de leur habitation. Le réseau de chaleur présentera aussi ces avantages. Le prix se répartira entre un coût d’accès dépendant de la puissance souhaitée par l’abonné (syndic, organisme

gérant le bâtiment collectif...) et un coût de consommation, nettement moins élevé que celui de l’électricité ou des énergies fossiles – gaz, fioul –, qui connaissent ces dernières années une hausse vertigineuse. Les habitants de Quetigny, par exemple, qui sont actuellement reliés au réseau de chaleur de la commune, paient le mégawatt-heure de chaleur un peu moins de 66 euros hors taxe... alors que le gaz ou l’électricité sont facturés jusqu’à 120 euros. Dans le quartier de la Fontaine-d’Ouche, le mégawatt-heure est même encore moins cher, à 51,52 euros hors taxe (prix 2009). ■