

Monsieur Yves LE LOUARN
15, rue Vauthier

BOULOGNE, le 26 février 1984

92100 - BOULOGNE-BILLANCOURT

sur information

Monsieur JOURDAN

Syndic

Objet : Coupure du chauffage
la nuit.

Monsieur,

Je viens de répondre par la négative à votre enquête sur l'affaire citée en objet. Je vous assure que j'ai beaucoup hésité avant de répondre, étant donné les problèmes relationnels toujours regrettables qui semblent exister au sein du Comité de Surveillance d'une part (malgré la bonne volonté de chacun de ses membres), et le caractère fallacieux, d'autre part, de l'amalgame fait dans l'enquête entre économie de combustible et coupure de chauffage, étant entendu qu'en tout état de cause on vise une température donnée (20° C).

Je voudrais bien qu'on m'explique, toutes choses égales par ailleurs, comment la recherche d'une température bien déterminée n'est pas directement liée à la seule quantité de combustible utilisée. En fait, si on coupe le chauffage la nuit, cela oblige la chaudière à fonctionner plus longtemps à la remise en service du chauffage qu'elle ne l'aurait fait si le chauffage avait été maintenu, c'est-à-dire que pendant la journée on redépense sans doute le combustible économisé la nuit. La question que vous posez risque donc fort d'être un faux problème.

Par contre, ce qui est certain, c'est que la coupure du chauffage la nuit fatigue l'installation (chaudière et tuyauterie) par les dilatations thermiques différentielles que cela entraîne.

Il est sans doute difficile de chiffrer ce que cela nous coûte, mais la durée de vie de l'installation s'en trouve réduite de quelques années.

J'espère que ces quelques considérations ramèneront le débat actuel à sa juste valeur.

Par contre, je crois que pour répondre au souci louable, que nous avons tous, de faire des économies d'énergie tout en conservant le confort de l'immeuble, il serait temps de passer en revue, et donc de chiffrer, les moyens qui s'offrent à nous, aujourd'hui, pour réduire la facture de combustible. Ces moyens, je me permets de vous le rappeler, sont de deux ordres : isolation thermique et choix du combustible.

Pour ce qui est de l'isolation, il y a deux domaines qui peuvent être améliorés :

- Isolation thermique des terrasses.
- Isolation thermique des fenêtres (doubles vitres et joints).

Pour ce qui est du combustible, il y a deux améliorations possibles :

- Remplacement du fuel par le gaz nettement moins onéreux (20 %).
- Adjonction d'une pompe à chaleur en soutien de chaudière ce qui réduit environ de moitié la facture chauffage.

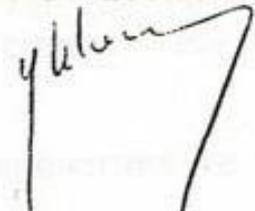
Les 4 solutions ci-dessus peuvent s'additionner, elles supposent un effort d'investissement persévérant et important. Cet effort me paraît indispensable pour conserver à notre immeuble vieillissant son confort et sa valeur.

En espérant que les considérations ci-dessus sont de nature à faciliter votre tâche et en vous priant de croire qu'elles ne constituent nullement une critique de qui que ce soit et surtout pas des bonnes volontés qui constituent le Comité.

Sentiments distingués.

Copies aux membres du
Comité de Surveillance : M^le GUIGUEN
M^le FAUVET
M^le SIMON
M. JULIEN
M. LENOIR
M. CHAMBRIER
M. LEPETIT

Yves LE LOUARN



Courrier à Scholer
148 rue de Paris
92100 Boulogne
Attention de Madame Scholer

Boulogne le lundi 3 juin 2013

Madame,

En ma qualité de conseiller syndical de l'immeuble sis 15 rue Vauthier dont vous êtes le syndic, je souhaite vous rappeler que la loi fait obligation aux copropriétés de plus de cinquante lots et dont la date de dépôt de la demande de permis de construire est antérieure au 1er juin 2001 d'effectuer un audit énergétique dans un délai de cinq ans à compter du 1^{er} janvier 2012.

Afin que notre copropriété puisse éventuellement prendre des décisions de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique de notre bâtiment en toute sérénité, il me paraît important de ne pas attendre l'expiration de ce délai. Aussi je vous demande de bien vouloir inscrire à l'ordre du jour de la prochaine assemblée de notre copropriété la réalisation d'un audit énergétique en application de l'article R. 134-14 du code de la construction et de l'habitation. Il nous semble en effet déraisonnable de vouloir effectuer la réalisation de la première étape de cette rénovation avant d'avoir effectué l'étude.

Nous profitons de ce courrier pour vous informer que pour faire suite au montage éventuel de soupape thermostatique (Devis TFN) sur nos radiateurs, nous souhaitons faire expliquer par un technicien spécialiste les avantages de l'équilibrage automatique lors de la prochaine réunion que vous avez programmée pour le 5 juin. C'est monsieur Bernier de la société CEMT et un de ses collègues qui nous expliqueraient les avantages de cette solution et nous ferait cette présentation pendant environ 1/4h au début de notre réunion.

Nous sommes très étonnés de ne pas avoir reçu de réponse suite à notre courrier de début avril sur notre projet de rénovation énergétique en 3 étapes.

Nous libèrerons ensuite ces personnes si vous en êtes d'accord pour évoquer les affaires courantes

Vous en remerciant par avance, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de mes sentiments distingués.

Jean Grossmann

PJ Pour info lettre envoyé à Mr Pocard

Copie informatique aux Membres du CS



**Présentation
réunion
intermédiaire
V2**

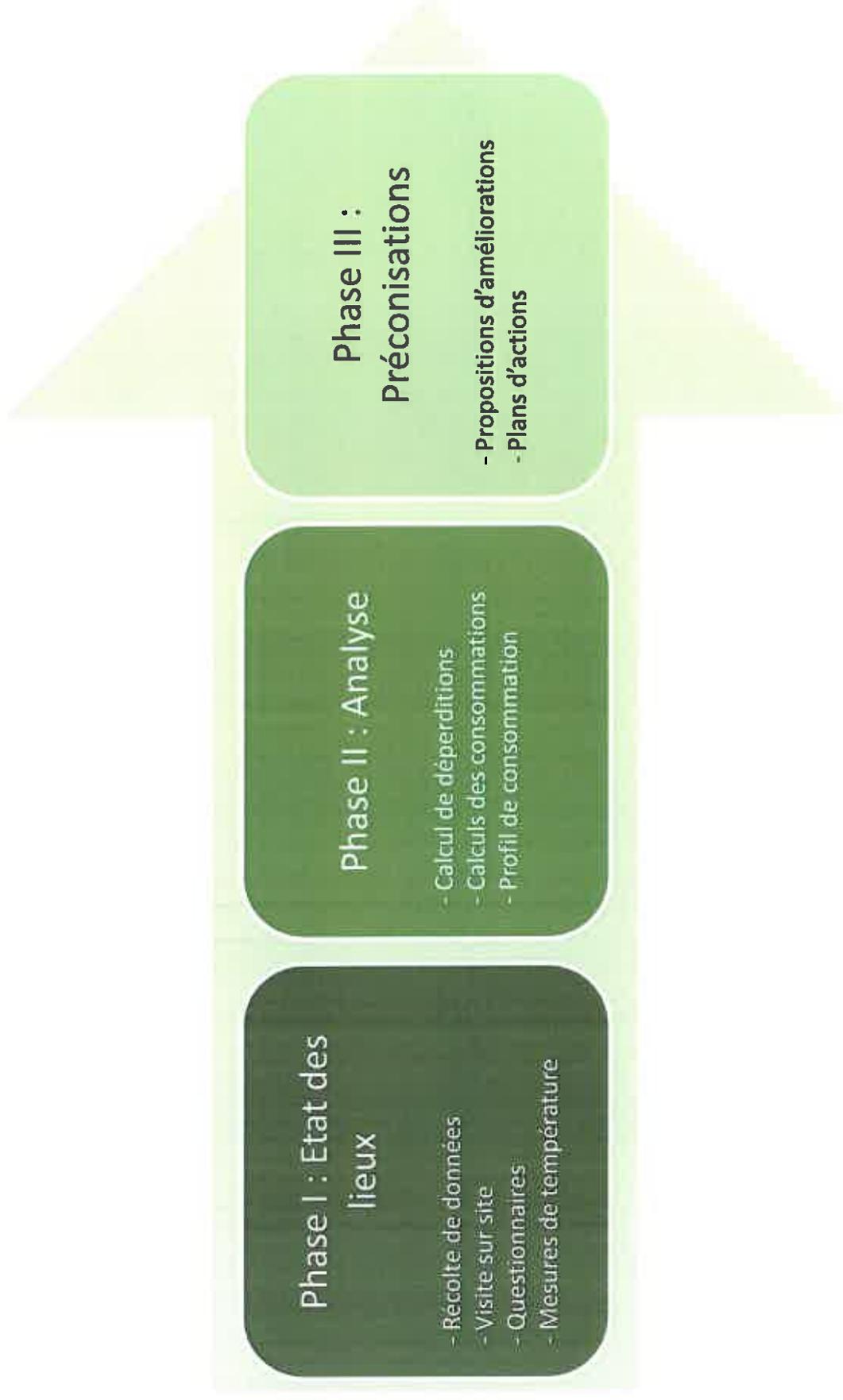
**Audit énergétique
RÉSIDENCE 13/15 RUE VAUTHIER**



Bureau d'études MEV
23 rue Alfred Nobel
77420 Champs-sur-Marne
Tél. : 01 60 33 06 61
Email : info@be-mev.com
Code Siret : 480 956 622 00025

10/07/2017

0. Sommaire

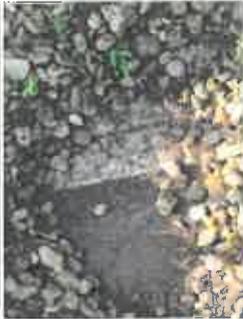


0. Modification depuis la réunion intermédiaire

- Documents récupérés depuis la réunion :
 - **Questionnaires** → Les coefficients de transmission thermique surfaciques des vitrages (U_w) vont donc changer (U_w moyen = $3,39 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$)
 - **Consommations en gaz 2016/2017** → la référence des consommations de gaz, les modèles théoriques (DJU de référence modifié), l'impact sur les actions d'amélioration vont changés.



I. Etat des lieux – Description du bâti

| Elément | Etat fonctionnel | Performance énergétique | Commentaires |
|---|------------------|-------------------------|--|
| CARACTERISTIQUES DU BATI ET ISOLATION | | | |
| Murs extérieurs 1 | ♦ | ♦ | Faible niveau d'isolation thermique mais présence d'isolation |
| Planchers haut 1 | ● | ♦ | Faible niveau d'isolation thermique mais présence d'isolation |
| Planchers bas 1 | ● | ♦ | Faible niveau d'isolation thermique mais présence d'isolation. De plus perte énergétique sur LNC |
| Fenêtres et portes fenêtres 1 | ● | ♦ | Pourcentage important de vitrage d'origine |
| EQUIPEMENTS TECHNIQUES | | | |
| Production de chauffage | ● | ● | Installation quasiment neuve |
| Production d'eau chaude sanitaire | ● | ● | |
| Régulation du chauffage | ● | ● | |
| Distribution du chauffage | ● | ● | |
| Ventilation des logements | ♦ | ♦ | Ventilation naturelle sensible aux mauvais usages personnelles mais lors de la visite nous n'avons pas constaté visuellement de problème de condensation |
| Eclairage des parties communes | ● | ■ | Eclairage énergivore |
|  Radiateurs | | |  Pompes de distribution |
| | | |  Vanne de réglage |
| | | |  Toiture terrasse |
| | | |  Murs façade cuisine |
| | | |  Murs façade séjour |

Légende
 Sans objet
 Mauvais
 Moyen
 Bon

I. Etat des lieux – Facturation

- Documents communiqués :
 - Consommations Fioul de 2007/2008 à 2012/2013
 - Relevés généraux des dépenses 2013/2014 à 2015/2016

Changement d'énergie entre 2014/2015

- (Fioul → Gaz)

Référence Consommation de chauffage :

- Consommation moyenne total facturée – Consommation ECS estimée

Référence consommation ECS :

- 136 habitants (estimés → questionnaires)
- 30 litres/jour/habitant
- 365 jours
- 120 kWh/m³

Référence électricité :

- Moyenne des relevés généraux des dépenses de 2013/2014 à 2015/2016

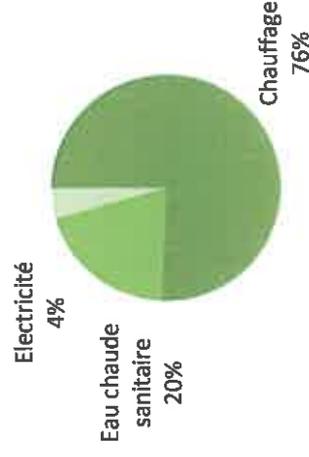
Consommation de GAZ :

| | 2015 | 2016 | Référence |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| kWh | 821 451 | 882 242 | 851 846,5 |
| € TTC | 49 533,42 | 48 165,74 | 48 936 |
| € TTC /kWh | 0,06029 | 0,05459 | 0,05744 |
| kWh ECS | 178 704 | 178 704 | 178 704 |
| Coût ECS | 10 775,83 | 9 756,29 | 10 266 |
| kWh Chauffage | 642 747 | 703 538 | 673 143 |
| Coût Chauffage | 38 757,58 | 38 409,44 | 38 670,22 |
| DJU | 2 038 | 2 282 | 2 160 |
| kWh/DJU | 315 | 308 | |

Consommation d'électricité :

| | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | Référence |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| kWh | 37 401 | 39 986 | 36 709 | 38 032 |
| € TTC | 7 113,79 | 7 790,16 | 7 016,42 | 7 306,79 |
| € / kWh TTC | 0,1902 | 0,1948 | 0,1911 | 0,1921 |

Répartition des consommations



I. Etat des lieux – Facturation

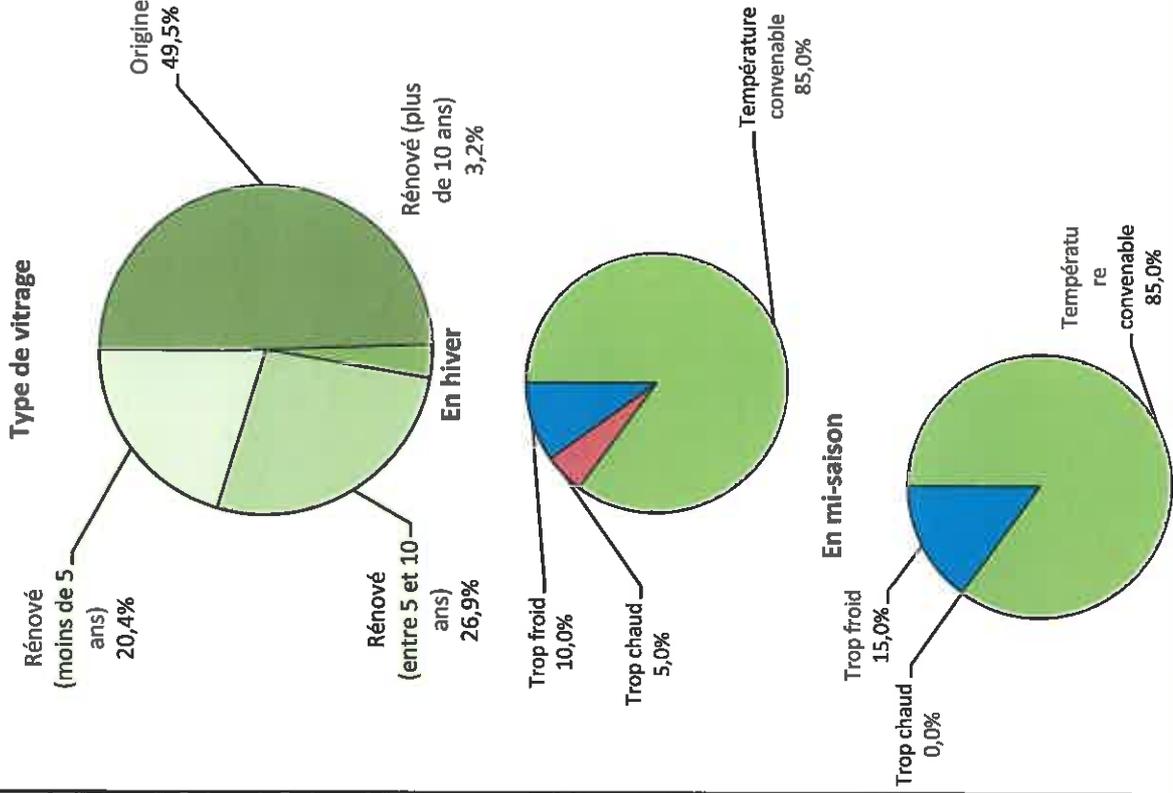
Ratio de consommation (kWh/DJU)



Passage au gaz et rénovation de la chaufferie entre 2014 et 2015
Variation de 18% entre 2013/2014 et 2015/2016

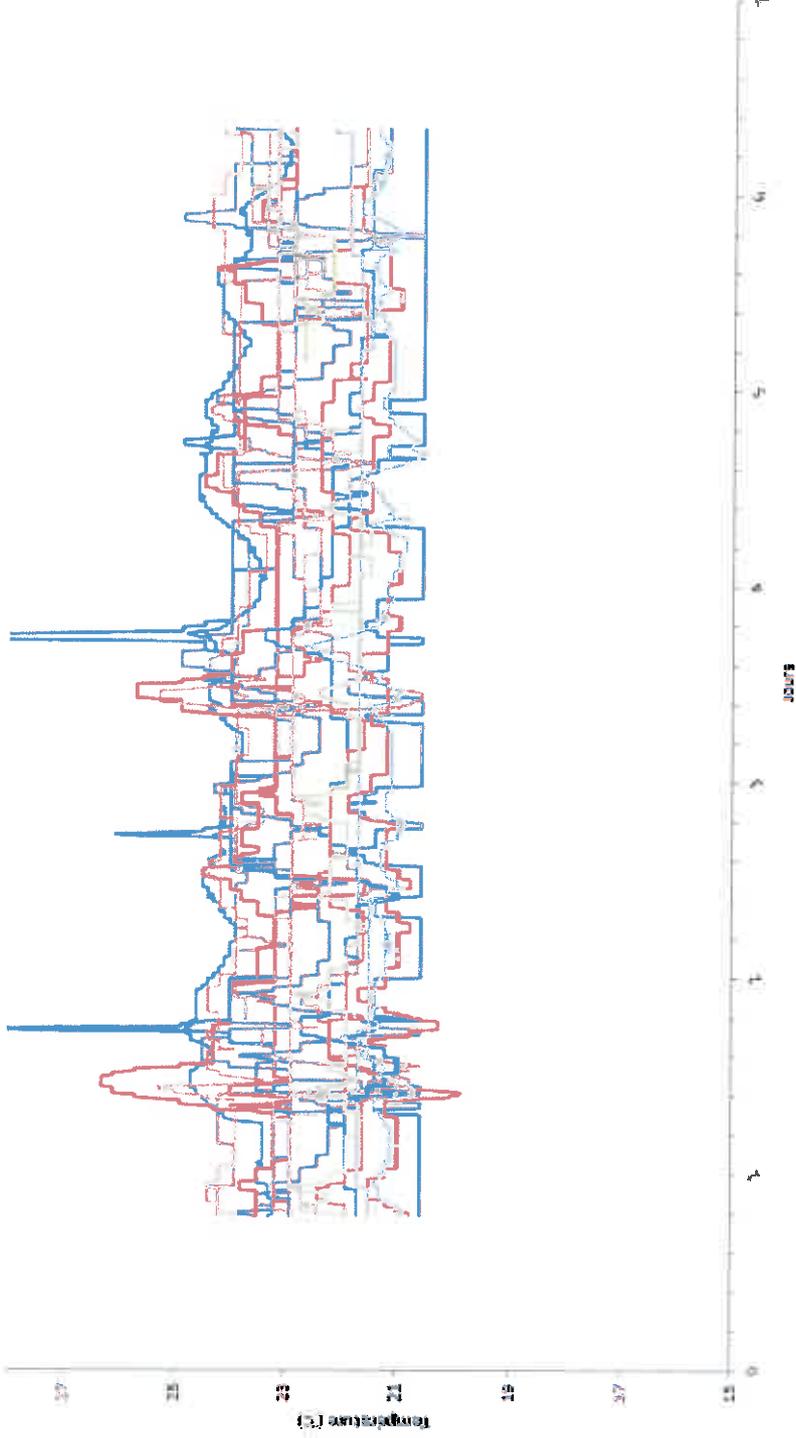
I. Etat des lieux – Questionnaires

| | |
|--|-----------|
| Nombre de réponses aux questionnaires | 22 sur 68 |
| Taux de réponse | 32% |
| Nombre moyen d'occupant par logement | 2,0 |
| ISOLATION | |
| Pourcentage de travaux d'isolation intérieure | 0% |
| CHAUFFAGE | |
| Pourcentage de robinets thermostatiques | 9% |
| Utilisation des robinets pour réguler | 73% |
| Coupage des radiateurs en cas d'absence prolongée | 0% |
| Utilisation d'un chauffage d'appoint | 14% |
| VENTILATION | |
| Pourcentage de grilles d'entrée d'air obstruées | 9% |
| Pourcentage de grilles d'extraction d'air obstruées | 5% |
| Nettoyage régulier des grilles/bouches de ventilation | 64% |
| Ventilation par ouverture de fenêtres | 86% |
| Temps moyen de ventilation par ouverture de fenêtres (min) | 27 |
| CONFORT | |
| Trop chaud en été | 18% |
| Problème de bruit | 32% |
| Problème d'humidité | 5% |
| Sensation de courants d'air | 9% |



I. Etat des lieux – Mesures de températures

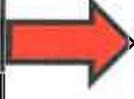
Ensemble des mesures de température des différents appartements



Température moyenne mesurée : 22,5 °C

Ecart de température entre les logements assez « faible » (environ 3°C)

38 % de logements > 22 °C
62 % de logements entre 19°C et 22°C

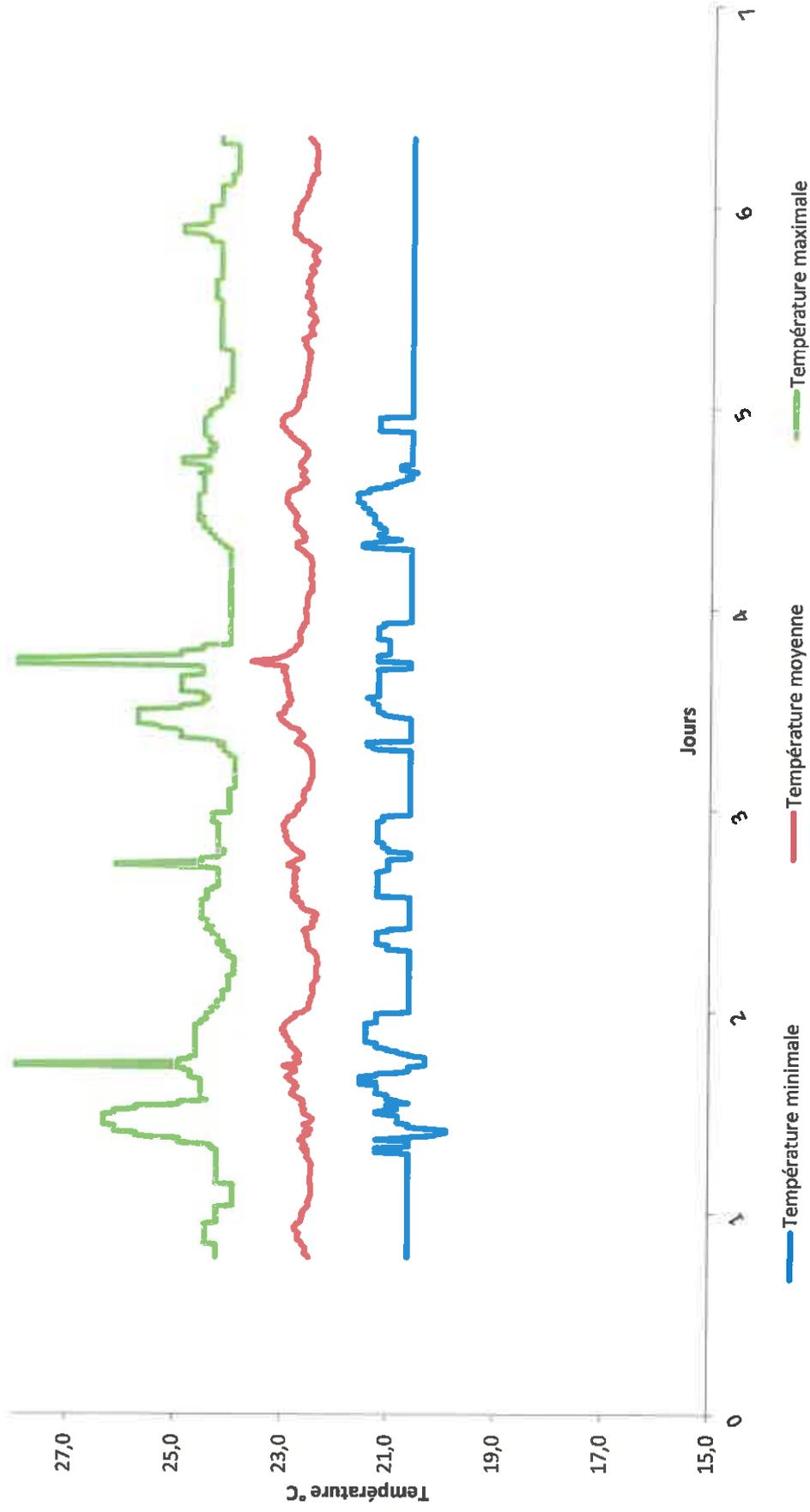


Problème de consigne plus que d'équilibrage

- Sonde 01 - A - 4ème —
- Sonde 02 - C - RDC —
- Sonde 03 - C - RDC —
- Sonde 04 - 4ème —
- Sonde 05 - A - 3ème —
- Sonde 06 - 4 - 3ème —
- Sonde 07 - C - 2ème —
- Sonde 08 - C - 1ème —
- Sonde 09 - C - RDC —
- Sonde 10 - 4 - 3ème —
- Sonde 11 - C - 2ème —
- Sonde 12 - C - 1ème —
- Sonde 13 - A - RDC —
- Sonde 14 - C - RDC —
- Sonde 15 - A - RDC —
- Sonde 16 - C - 2ème —
- Sonde 17 - C - 1ème —
- Sonde 18 - C - RDC —
- Sonde 19 - D - RDC —
- Sonde 20 - C - 2ème —
- Sonde 21 - C - 1ème —
- Sonde 22 - C - 1ème —
- Sonde 23 - C - 1ème —
- Sonde 24 - C - RDC —
- Sonde 25 - C - RDC —
- Sonde 26 - C - 1ème —
- Sonde 27 - C - 1ème —
- Sonde 28 - C - 1ème —
- Sonde 29 - C - 1ème —
- Sonde 30 - C - 1ème —
- Sonde 31 - C - 1ème —
- Sonde 32 - C - 1ème —
- Sonde 33 - C - 1ème —
- Sonde 34 - C - 1ème —
- Sonde 35 - C - 1ème —
- Sonde 36 - C - 1ème —
- Sonde 37 - C - 1ème —
- Sonde 38 - C - 1ème —
- Sonde 39 - C - 1ème —
- Sonde 40 - C - 1ème —
- Sonde 41 - C - 1ème —
- Sonde 42 - C - 1ème —
- Sonde 43 - C - 1ème —
- Sonde 44 - C - 1ème —
- Sonde 45 - C - 1ème —
- Sonde 46 - C - 1ème —
- Sonde 47 - C - 1ème —
- Sonde 48 - C - 1ème —
- Sonde 49 - C - 1ème —
- Sonde 50 - C - 1ème —
- Sonde 51 - C - 1ème —
- Sonde 52 - C - 1ème —
- Sonde 53 - C - 1ème —
- Sonde 54 - C - 1ème —
- Sonde 55 - C - 1ème —
- Sonde 56 - C - 1ème —
- Sonde 57 - C - 1ème —
- Sonde 58 - C - 1ème —
- Sonde 59 - C - 1ème —
- Sonde 60 - C - 1ème —
- Sonde 61 - C - 1ème —
- Sonde 62 - C - 1ème —
- Sonde 63 - C - 1ème —
- Sonde 64 - C - 1ème —
- Sonde 65 - C - 1ème —
- Sonde 66 - C - 1ème —
- Sonde 67 - D - RDC —

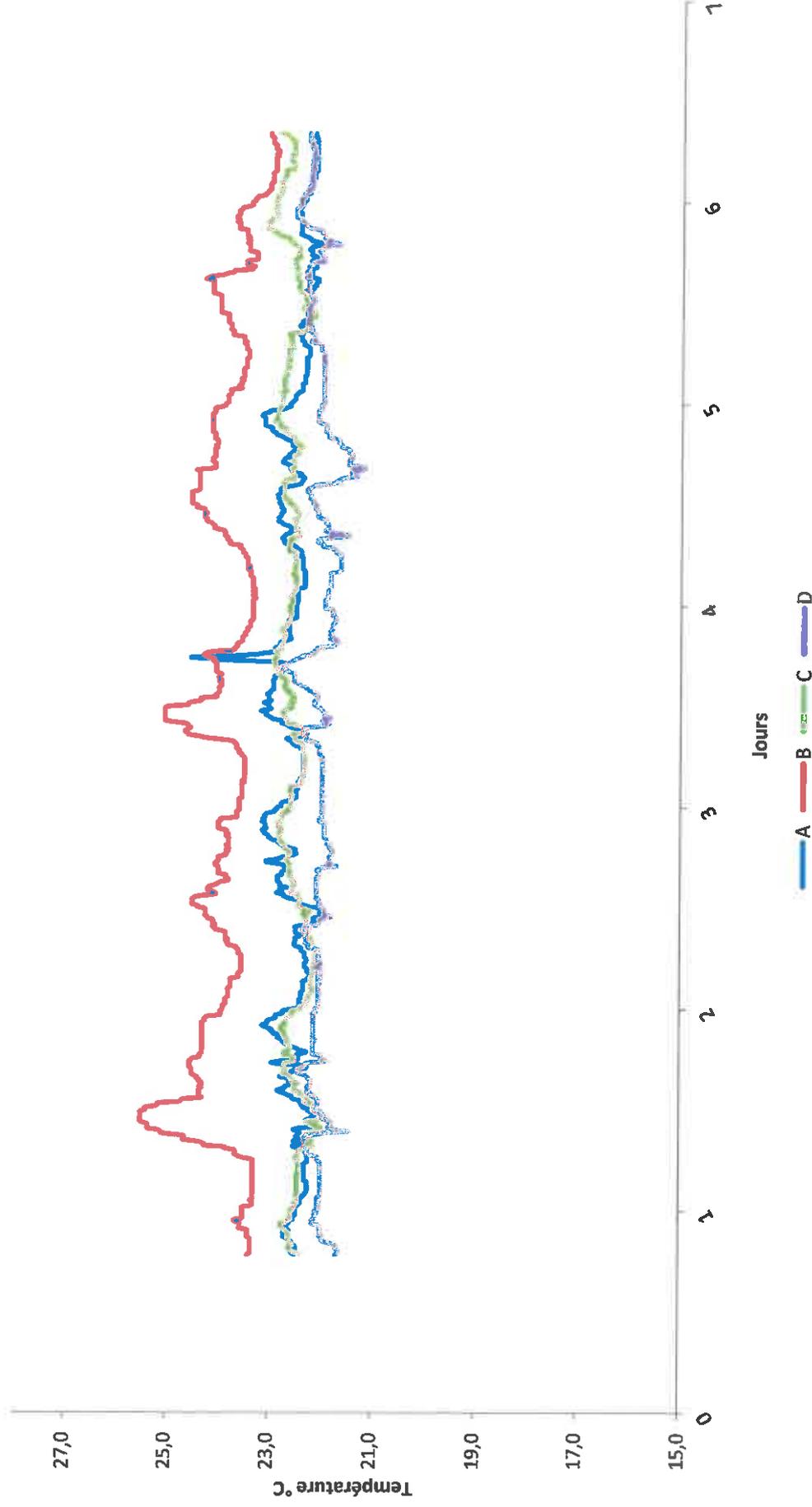
I. Etat des lieux – Mesures de températures

Evolution des températures moyennes globales



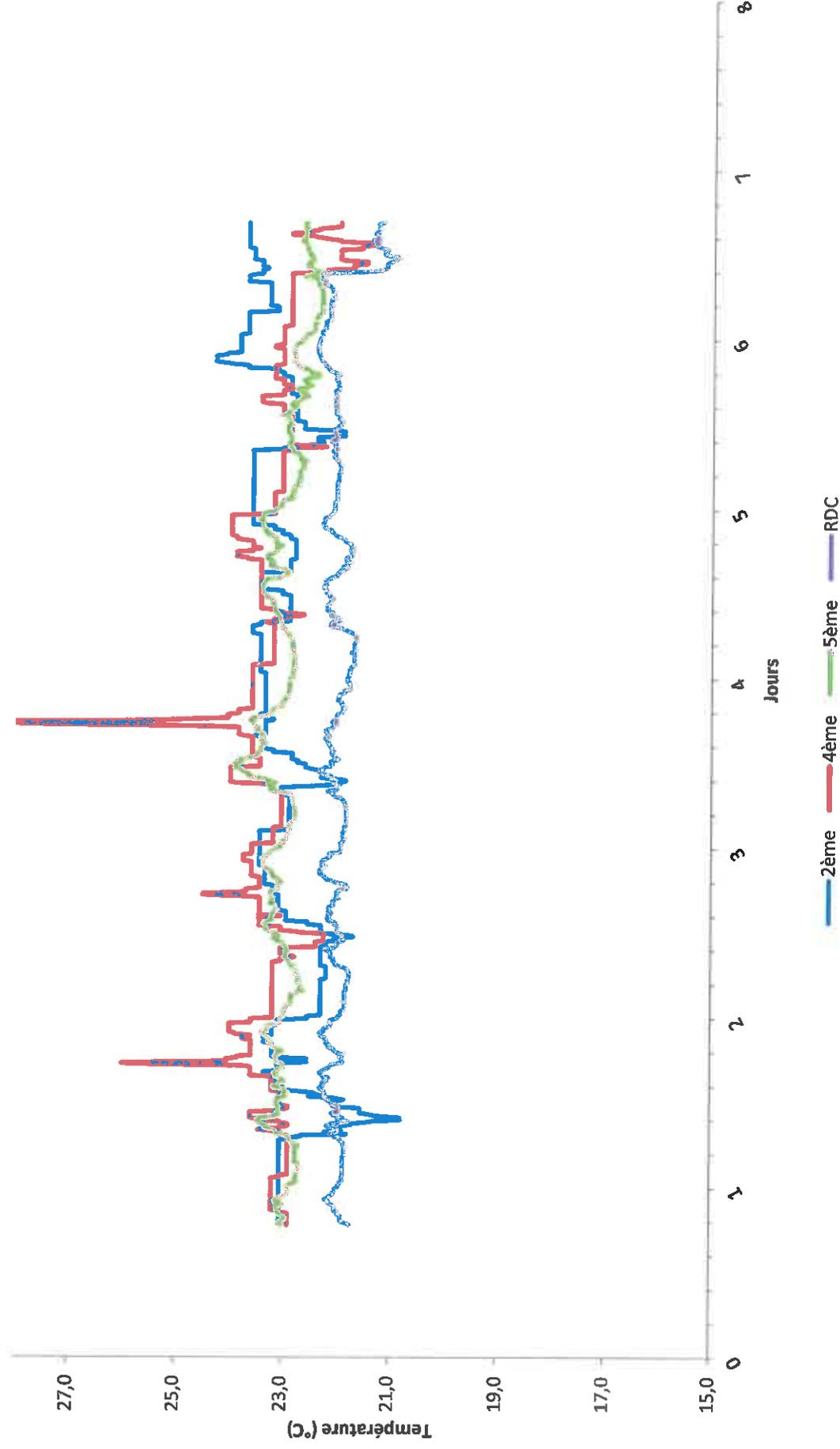
I. Etat des lieux – Mesures de températures

Evolution des températures moyennes par bâtiment

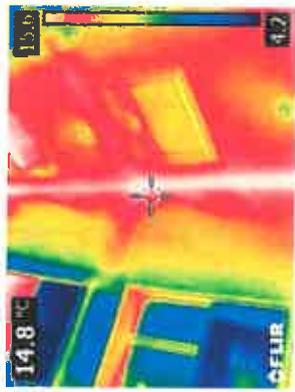
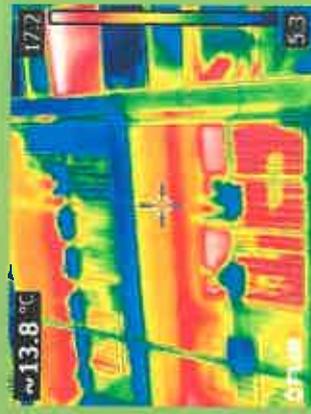
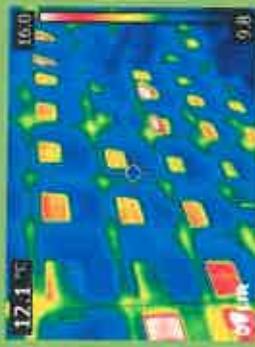
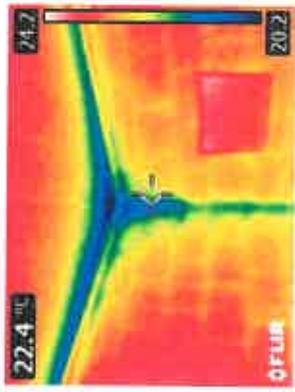
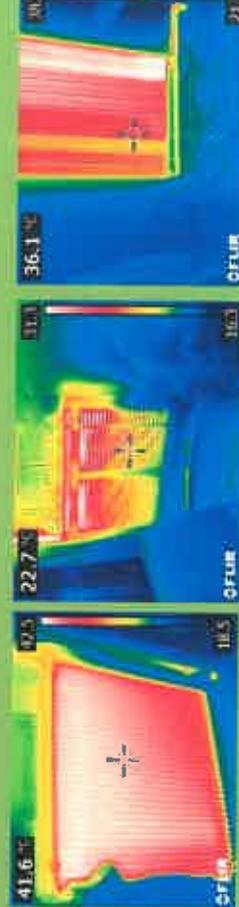
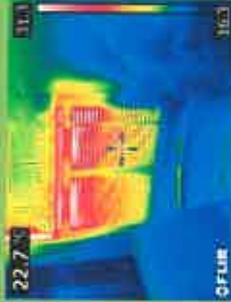


I. Etat des lieux – Mesures de températures

Evolution des températures moyennes par niveaux



I. Etat des lieux – Analyse thermographique

| | | | |
|---|--|---|---|
|   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponts thermiques importants (problématique des bâtiments en isolation par l'intérieur) ▪ Quelques problèmes de circulation du fluide dans certains émetteurs |
|   |    | | |

II. Analyse des données – Obligation comptage individuel

Vérification de la possibilité de mise en place d'une répartition des frais de chauffage collectif :

| Cas des impossibilités techniques | Installation différente de ? |
|--|------------------------------|
| Dalle chauffante sans mesure possible par local | ✔ |
| Emetteurs de type monotubes en série | ✔ |
| Emetteurs de chauffage à air chaud | ✔ |
| Emetteurs de chauffage fonctionnant à la vapeur | ✔ |
| Batteries ou tubes à ailettes, de convecteur à eau chaude ou de ventilo-convecteur sans boucle individuelle de chauffage | ✔ |

RESPECT DE LA REGLEMENTATION ?



Calcul du ratio de consommation :

Consommation moyenne pour le chauffage : 673 143 kWh
 Surface habitable : 3 897 m²

Ratio de consommation calculé : 173 kWh/m²

Date limite pour la mise en place des appareils de mesure : 31 mars 2017

Remarque :

Il est important de remarquer que l'interprétation des textes est difficile et soumise à controverse. Certains points restent un peu flous et peuvent vous rendre non obligés vis-à-vis de cette obligation.

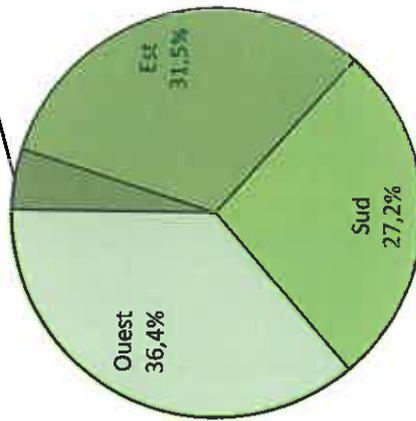
- Les répartiteurs ne permettent pas de mesurer une quantité de chaleur
- Les répartiteurs ne permettent pas de mesurer la quantité de chaleur utilisée par local car ils ne prennent pas en compte le chauffage par les colonnes montantes dans les appartements
- Le compteur d'énergie thermique ne peut pas être mis en place sur votre installation
- La notion de coût excessif résultant de la nécessité de modifier l'ensemble de l'installation n'est pas clairement défini

II. Analyse des données – Apports solaires et internes

| Orientation | Apports solaires minimum (W) | au mois de | Energie gratuite récupérée sur la saison de chauffe (kWh) | Apports solaire maximum (W) | au mois de | Energie gratuite annuelle récupérée (kWh) |
|---------------|------------------------------|-----------------|---|-----------------------------|----------------|---|
| Nord | 257 | Décembre | 435 | 1 502 | Juin | 868 |
| Est | 1 679 | Décembre | 2 921 | 11 577 | Juillet | 6 162 |
| Sud | 1 447 | Décembre | 1 824 | 4 885 | Août | 3 340 |
| Ouest | 1 939 | Décembre | 3 448 | 12 764 | Juillet | 7 114 |
| GLOBAL | 5 323 | Décembre | 8 629 | 30 552 | Juillet | 17 484 |

EVALUATION DES APPORTS INTERNES SELON METHODE 3CL-DPE-2012

Apports solaires minimum (W) Nord 4,8%



| | | |
|------------------------|-------|--------|
| Choix du département : | 75 | Paris |
| N _{ref} : | 5 100 | heures |

| | | |
|---------------------------|--------|----------------|
| Méthode simplifiée : | | |
| Surface totale : | 3 897 | m ² |
| Apports internes totaux : | 82 880 | kWh |

| | |
|----------------------------|-----|
| Apports internes retenus : | |
| 82 887 | kWh |

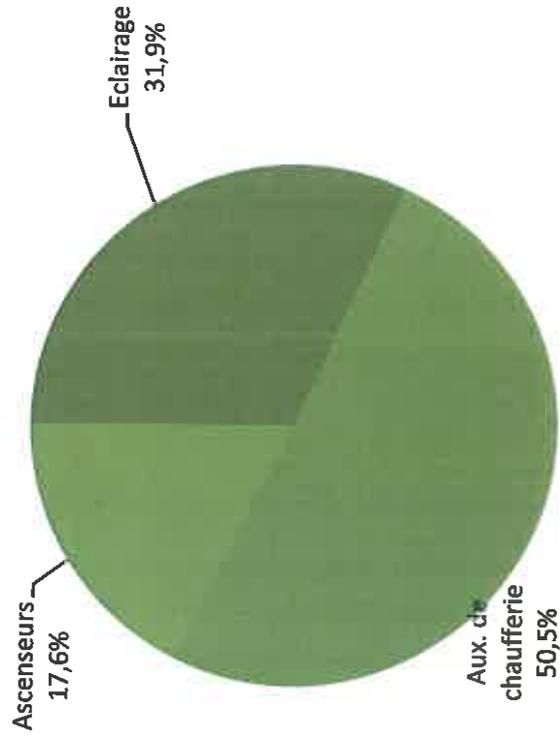
| Méthode détaillée : | | | |
|---------------------|-----------|---------------------------|--------------|
| Type de logement | Nombre | Surface (m ²) | S |
| F1 | 13 | 27 | 353 |
| F2 | 19 | 48 | 911 |
| F3 | 21 | 68 | 1 419 |
| F4 | 10 | 78 | 780 |
| F5 | 5 | 87 | 435 |
| F6 et + | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 68 | 308 | 3 898 |

| | | |
|---------------------------|--------|-----|
| Apports internes totaux : | 82 894 | kWh |
|---------------------------|--------|-----|

II. Analyse des données – Consommation d'électricité

| Poste | Consommation estimée (kWh/an) | Coût estimé (€ HT) |
|--------------------|-------------------------------|--------------------|
| Eclairage | 12 003 | 2 305 € |
| Aux. de chaufferie | 19 041 | 3 657 € |
| Ascenseurs | 6 634 | 1 274 € |
| TOTAL | 37 678 | 7 236 € |

Repartition des consommations



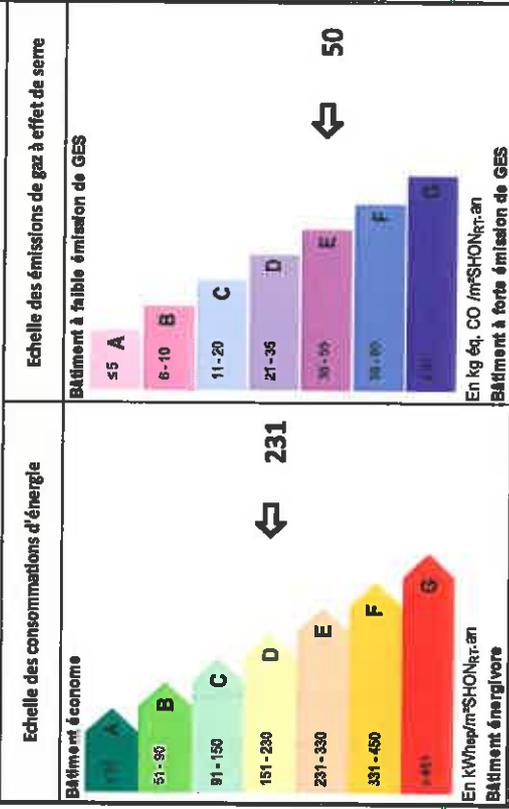
II. Analyse des données – Bilan des consommations théoriques

SHON_{RT} : 4 287 m²

| | Energie | Energie finale (kWh _{EP} /an) | Energie primaire (kWh _{EP} /an) | Energie finale (kWh _{EP} /m ² SHON _{RT} -an) | Energie primaire (kWh _{EP} /m ² SHON _{RT} -an) | Emission de GES (t éqCO ₂ /an) | Production de déchets nucléaires (g/an) | Coût (€ TTC) |
|---|-------------|--|--|---|---|---|---|-----------------|
| Chauffage | Gaz | 719 863 | 719 863 | 167,9 | 167,9 | 168,45 | - | 41 354 € |
| ECS | Gaz | 172 777 | 172 777 | 40,3 | 40,3 | 40,43 | - | 9 926 € |
| Eclairage des parties communes | Electricité | 12 003 | 30 968 | 2,8 | 7,2 | 2,16 | 11 | 2 305 € |
| Auxiliaires (chauffage, ECS, ventilation) | Electricité | 19 041 | 49 125 | 4,4 | 11,5 | 3,43 | 17 | 3 657 € |
| Autres usages électriques | Electricité | 6 634 | 17 116 | 1,5 | 4,0 | 1,19 | 6 | 1 274 € |
| TOTAL | - | 930 317 | 989 848 | 217,0 | 230,9 | 215,66 | 34 | 58 516 € |

CLASSEMENT ENERGETIQUE

Etiquettes basées sur les consommations de chauffage collectif, eau chaude sanitaire collective, éclairage des parties communes, auxiliaires et sur les autres consommations électriques collectives ramenées à la SHONRT (Surface Hors Coeur Netto RT) du bâtiment.



II. Analyse des données – Validation du modèle

| Poste | Consommation facturées (kWh) | Consommation estimées (kWh) | Ecart (%) |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|
| Chauffage | 673 143 | 719 863 | 6,90% |
| ECS | 178 704 | 172 777 | -3,30% |
| Electricité | 38 032 | 37 678 | -0,90% |
| TOTAL | 889 879 | 930 318 | 4,50% |

III. Propositions d'améliorations - Actions

| Nature | Investissement € TTC | Gain énergétique | | Gain financier € TTC / an | TRA | | Type d'aides financières mobilisables (à la date du rendu du rapport à l'AG des copropriétaires) | | Gain environnemental (sur le gain en énergie primaire) | |
|---|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------|--|----------|--|-------------------------------|
| | | kWh _{tep} /an | kWh _{ep} /an | | optimiste Hors aides financières | pesimiste | CI (€) | CEE en € | éq CO ₂ / an | éq de déchets nucléaires / an |
| Isolation des parois de l'ensemble des façades par l'extérieur tel que R=3,75 m ² .K/W | 969 300 € | 127 909 | 127 909 | 7 348 € | 39 | 51 | 64 620 € | 11 459 € | 29,93 | - |
| Réfection des 2 toitures terrasses avec un isolant tel que R=4,5 m ² .K/W | 271 875 € | 25 312 | 25 312 | 1 454 € | 45 | 60 | 32 625 € | 3 350 € | 5,92 | - |
| Remplacement des vitrages d'origines par des doubles vitrages tel que Uw=1,3 W/m ² .K | 169 316 € | 101 105 | 101 105 | 5 808 € | 18 | 21 | 30 477 € | 2 066 € | 23,66 | - |
| Remplacement des vitrages d'origines et des doubles vitrages d'il y a plus de 10 ans tel que Uw = 1,3 W/m ² .K | 180 260 € | 103 855 | 103 855 | 5 966 € | 18 | 21 | 32 447 € | 2 187 € | 24,30 | - |
| Réfection de la deuxième toiture terrasse (la moins isolée) tel que R = 4,5 m ² .K/W | 131 543 € | 18 055 | 18 055 | 1 037 € | 38 | 50 | 39 463 € | NE | 4,22 | - |

III. Propositions d'améliorations - Actions

| Nature | Investissement | | Gain énergétique | | Gain financier € TTC/an | TRA | | Type d'aides financières mobilisables (à la date du rendu du rapport à l'AG des copropriétaires) | | Gain environnemental (sur le gain en énergie primaire) |
|---|----------------|---------|------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------|--|----------|--|
| | € TTC | € TTC | kWh _{eff} /an | kWh _{tep} /an | | optimiste Hors aides financières | pessimiste | CI (€) | CEE en € | |
| Mise en place d'une pompe à chaleur géothermique | 623 536 € | 636 892 | 232 811 | 2 162 € | 52 | 72 | 70 148 € | 6 285 € | 162,84 | - |
| Mise en œuvre d'une ventilation naturelle hybride hygro A | 74 800 € | 73 108 | 68 921 | 3 843 € | 14 | 15 | NE | 3 199 € | 17,25 | -2,39 |
| Installation d'une ventilation mécanique hygro A | 88 400 € | 102 356 | 92 514 | 5 042 € | 13 | 14 | NE | 3 199 € | 24,29 | -5,61 |
| Installation d'une ventilation mécanique hygro B | 108 800 € | 118 303 | 109 718 | 6 065 € | 13 | 14 | NE | 3 199 € | 27,98 | -4,89 |
| Abaissement de la température de consigne de 1°C | 0 € | 35 993 | 35 993 | 2 068 € | 0 | 0 | NE | NE | 8,42 | - |
| Remplacement des robinets classiques par des têtes thermostatiques | 37 050 € | 21 596 | 21 596 | 1 241 € | 18 | 21 | 7 410 € | 830 € | 5,05 | - |
| Remplacement des éclairages des RDC et étages par des équipements LED | 2 000 € | 1 346 | 3 473 | 259 € | 7 | 7 | NE | 36 € | 0,24 | 1,21 |

III.

Propositions d'améliorations – Actions : Mise en place d'une pompe à chaleur géothermique

• Hypothèses de calcul de la PAC:

- SHAB = 3897 m²
- Déperdition : 322,87 kW
- DJU = 1 951
- $\Delta T = 29$ °C
- Apports gratuits = 91 515 kWh
- η distribution = 0,91
- η émission = 0,95
- η génération (COP) = 3,5
- η régulation = 0,91
- η global = 2,75
- I : Intermittence = 0,86

 Coût unitaire de gaz : 0,0530 € TTC/m³

Coût unitaire d'électricité : 0,1921 € TTC/kWh

| | | |
|---|---------|------------------------|
| Consommation initiale de référence pour le chauffage et l'ECS : | 841 708 | kWh _{EFF} /an |
| Consommation projet pour le chauffage et l'ECS : | 240 921 | kWh _{EFF} /an |

| | | |
|---|--------|-------|
| Coût initial de référence de la consommation pour le chauffage et l'ECS : | 44 600 | € TTC |
| Coût projet de la consommation pour le chauffage et l'ECS : | 46 270 | € TTC |

• Chiffrage de l'action :

Captage vertical :

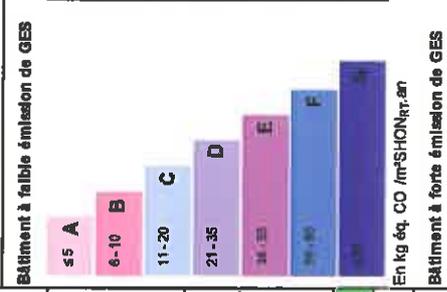
On compte 1 m de forage par m² chauffée
 1 m de forage est estimé à 100 €
 On estime à 160 €/m² chauffée,
 l'investissement de la mise en place d'un pompe à chaleur géothermique pour un copropriété comme la votre.

Soit un investissement de 623 536 € TTC



III. Propositions d'améliorations – Plans d'action A

| DETAIL DES PROGRAMMES DE TRAVAUX | | PROGRAMME DE TRAVAUX ENVISAGEABLES | | | | |
|---|---|--|----------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Programme de travaux 1ère étape | Programme de travaux "-20%" | Programme de travaux "-38%" | Existant | Programme de travaux "1ère étape" | Programme de travaux "-20%" | Programme de travaux "-38%" |
| Remplacement des vitrages d'origines par des doubles vitrages tel que $U_w=1,3$ $W/m^2.K$ | Remplacement des vitrages d'origines par des doubles vitrages tel que $U_w=1,3$ $W/m^2.K$ | Remplacement des vitrages d'origines et des doubles vitrages d'il y a plus de 10 ans tel que $U_w = 1,3$ $W/m^2.K$ | Gain | 10% | 21% | 38% |
| Installation d'une ventilation mécanique hygro A | Installation d'une ventilation mécanique hygro B | Installation d'une ventilation mécanique hygro B | ↔ 231 | ↔ 207 | ↔ 182 | ↔ 148 |
| Abaisssement de la température de consigne de 1°C | Abaisssement de la température de consigne de 1°C | Abaisssement de la température de consigne de 1°C | | | | |
| | Remplacement des robinets classiques par des têtes thermostatiques | Remplacement des robinets classiques par des têtes thermostatiques | | | | |
| | Réfection de la deuxième toiture terrasse (la moins isolée) tel que $R = 4,5$ $m^2.K/W$ | Réfection de la deuxième toiture terrasse (la moins isolée) tel que $R = 4,5$ $m^2.K/W$ | | | | |
| | Isolation des parois de l'ensemble des façades par l'extérieur tel que $R=3,75$ $m^2.K/W$ | Isolation des parois de l'ensemble des façades par l'extérieur tel que $R=3,75$ $m^2.K/W$ | ↔ 50 | ↔ 45 | ↔ 38 | ↔ 30 |
| COUTS DES PROGRAMMES DE TRAVAUX | | | | | | |
| 169 316 € | 257 716 € | 1 426 953 € | | | | |
| Soit 2490 € par logement. | Soit 3790 € par logement. | Soit 20985 € par logement. | | | | |
| TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT ACTUALISE (hors aides financières) | | | | | | |
| 18 | 15 | 31 | | | | |



Boulogne le 12 décembre 2018

Bonjour Mr Eskenazi

J'ai fait part à Mr Bonnet de nos inquiétudes. Il comprend au sujet *d'Eficalk* que l'on puisse s'interroger concernant la survenance éventuelle de désagréments dans un futur éloigné. Il reconnaît que même si en théorie aucun aléa n'est à craindre que seul le temps nous le montrera. Il a constaté que depuis 8 ans aucune cause de désagrément n'a été signalé. Son opinion est que les méthodes de détartrages actuelles présentent moins de garantie pour l'avenir qu'*Eficalk*, méthode douce et progressive. Il observe, ce que nous avons d'ailleurs constaté à nos dépens il y a environ une quinzaine d'années avant qu'*Eficalk* ne soit commercialisé, que l'adoucisseur rend l'eau agressive pour les tuyaux ce qui n'empêche pas les installateurs d'y recourir. Cela les obligeant pour compenser l'oxydation d'utiliser un traitement filmogène dont l'innocuité dans le temps ne semble pas non plus être comme l'*Eficalk* une préoccupation sur le plan sanitaire. Il est pour lui évident qu'*Eficalk* est la méthode la plus douce, la moins risquée et la plus écologique, donc probablement la plus durable.

Quant à leur procédé *Drag'eau* relatif au désembouage sur le réseau chauffage je dirais seulement que si ce dispositif permet véritablement de supprimer les particules métalliques en suspension sans recourir à la filtration cela est un avantage important pour assurer la qualité de la régulation sur l'équilibrage hydraulique en diminuant les contraintes associées aux cartouches filtrantes. Enfin si nous avons la certitude que sur le long terme *Drag'eau* lisse un peu l'intérieur des tuyaux cela est pour moi une très bonne nouvelle. Il est en effet évident qu'avec des tuyauteries ayant un état intérieur aussi catastrophique que les nôtres, les pertes de charges en ligne sont bien plus élevées que les valeurs théoriques qui ont été calculées. Il est même probable que nous soyons en culotte courte au niveau des pompes centrifuges même si elles sont sur la vitesse la plus grande. Ceci ayant pour conséquence que pour chauffer correctement notre immeuble à l'extrémité de l'aile sud nous sommes obligés de mettre le reste de notre immeuble en surchauffe ce qui augmente notre consommation de gaz.

Un aparté à propos de l'équilibrage hydraulique : les documents qui nous ont été remis après la réunion du 11 octobre avec la direction technique Danfoss permettent enfin de se faire une idée du bon fonctionnement de leur vannes. Ceci par le fait que le ressort de ces valves n'a pas tendance à fermer le tiroir comme cela est indiqué sur le *Dossier des Ouvrages Exécutés* (DOE) mais à l'ouvrir. Cela ayant pour conséquence que pour augmenter le débit dans les radiateurs, il ne faut pas visser mais dévisser. Pour mémoire voir le fichier ci-dessous qui résume les étapes de cette pénible affaire avec Danfoss. On constate au travers les différents courriers qui ont été échangés avec eux que leur direction technique n'a pas formé leurs vendeurs.

<http://www.infoenergie.eu/riv+ener/complements/equilibrage-valves.htm>

Nous aurons besoin de la société *Amitef* en complément de l'entretien de notre chaufferie si nous devons isoler notre immeuble sur les façades sans balcons. Il est rassurant de savoir que dans ce cas cette société devrait maintenant être capable d'assurer les réglages.

Cordialement

Jean Grossmann

Pour information j'ai mis en copie par email

Mr Lenoir, Mr pocard Madame Lalande

Mr Fleury , revue CFP et Mr Mouchon technico-commercial chez Danfoss

Equilibrage hydraulique

Deux concepts de circuit sont maintenant envisageables. Les circuits dits *statiques* et ceux avec compensation de pression *dynamique* associant les notions collectives et privatives. Dans la revue Chaud Froid Performance n°771 d'octobre 2013, on pouvait lire à ce sujet: « *Il est advenu une révolution technique sur la chaîne du réglage hydraulique. Sans échéance réglementaire particulière, sans directive européenne contraignante, les industriels fabricants de vannes hydrauliques ont pourtant fortement améliorés les services rendus par leurs produits destinés aux circuits à débit variable* ». Doit-on se réjouir de cette innovation et espérer un virage vers une meilleure cohabitation entre le collectif et le privatif avec ce type de circuits. Nous verrons. Quoiqu'il en soit l'orientation regrettable des constructeurs vers la commercialisation de composants plutôt que des systèmes, l'absence de coupe fonctionnelle avec explication du principe de fonctionnement de la valve voire des **schémas hydrauliques incorrects** au niveau des raccordement n'augure rien de bon. Rien d'étonnant dans ces conditions qu'un constructeur de ce type de valves estime que seulement 20% des réseaux d'alimentation hydrauliques alimentant les radiateurs ou les planchers chauffants hydrauliques sont correctement effectués. Il faut dire que l'hydraulique industrielle est une technique particulière à laquelle les Maîtres d'œuvre en charge de l'implantation des chaufferies ne sont pas toujours bien préparés. La revue *Chaud Froid Performance* No 817 de janvier 2018 fait ci-dessous le point des différents types de valves disponibles sur le marché. Une bonne dizaine de constructeurs sont présent sur ce marché. Malheureusement la présentation de toutes ces valves « en vrac » par la revue CFP du mois de décembre 2017 reprise ci-dessous est source de mauvaise compréhension sur leur utilisation et leur insertion dans un circuit :

Vannes et robinets d'équilibrage

En répartissant de la façon la plus pertinente possible les débits d'eau et les pressions dans un réseau hydraulique, l'équilibrage est une nécessité à la fois en termes de confort et de performance énergétique. Une défaillance d'équilibrage dans un réseau de chauffage ou de climatisation entraîne en effet des gaspillages et une surconsommation d'énergie. Tour d'horizon des différentes technologies de vannes et robinets permettant de répondre à ces contraintes.

DANFOSS Vannes combinées

La vanne **AB-QM** de **Danfoss** est une vanne de régulation indépendante de la pression. Elle assure un équilibrage automatique en limitant le débit quelles que soient les variations de pression. C'est une vanne de régulation dont l'autorité reste fixée à 100 %. Elle permet un contrôle précis et stable du débit. Les motorisations sont en 2 points, 3 points, 0-10 V et communique avec l'actionneur Novocon pour les petits DN. Les petits DN sont destinés surtout aux unités terminales, tandis que les gros DN équipent les CTA, les circuits à injection et échangeurs de chaleur.



BELIMO Vanne 6 voies électronique indépendante de la pression



La vanne 6 voies électronique indépendante de la pression de **Belimo** associe aux performances de la V6V les fonctionnalités d'autoéquilibrage dynamique et de paramétrage des débits (chaud/froid). Son débitmètre ultrasonique assure un pilotage en temps réel des débits requis. Cette vanne permet un gain de temps lors du dimensionnement, étant sélectionnée sur la base du débit de chaque séquence. Ses atouts : équilibrage hydraulique dynamique et automatique ; gestion électronique du débit indépendamment des variations de la pression différentielle, sécurité maximum avec le dispositif de compensation de pression.

IMI HYDRONIC Vanne d'équilibrage avec prise de pression double sécurité

La vanne d'équilibrage **STAD-C** a été mise au point par **IMI Hydronic** spécialement pour les systèmes de refroidissement indirect mais est aussi performante dans les applications solaires, les compteurs frigorifiques et les chambres froides. Elle est équipée d'un indicateur numérique pour un réglage simple et précis et d'une fonction d'arrêt positif pour simplifier la maintenance. La prise de pression avec double sécurité assure une protection totale contre les fuites.



- Dimensions : DN 15-50.
- Classe de pression : PN 20.
- Température : température de service maximale : 150 °C (le volant doit être enlevé pour une température supérieure à 120 °C), température de service minimale : -20 °C.

FLAMCO Vannes d'équilibrage statiques

La **Flamco Vertex** est une vanne d'équilibrage et d'isolement à boisseau sphérique dont l'installation se réalise indépendamment du sens du fluide, avec arrêt de circulation du fluide sans modification du pré-réglage. Avec mesure du débit, elle est disponible du DN 15 au DN 50. La **Flamco Fluctus** présente les mêmes caractéristiques avec, en plus :

- Tube Venturi : précision de mesure avec une tolérance de seulement $\pm 3\%$.
- Lecture en continu du débit selon la valeur unique Kvm, quel que soit le réglage.
- Installation directe après les coudes, les piquages et pas de longueur amont/aval nécessaire.
- Disponible du DN 15 au DN 600.



CALEFFI Vanne d'équilibrage manuelle à lecture directe et protégée

Cette vanne d'équilibrage **Caleffi** permet de régler avec précision le débit ACS sur le modèle 132 laiton alimentant les éléments d'une installation de chauffage ou de climatisation. Cette série de vannes de réglage est munie d'un système de lecture rapide du débit ne nécessitant aucun appareil particulier. Lors de la lecture, le débit est indiqué par la position d'une bille métallique qui se déplace dans un tube transparent, le long d'une échelle de lecture graduée. Ce système est constitué d'un by-pass non irrigué lors du fonctionnement normal de l'installation. Sa conception garantit une lecture constante et facile dans le temps.



COMAP Vanne d'équilibrage à brides

Les vannes d'équilibrage statiques **Comap 750B et 751B** sont des vannes à orifices variables à double régulation avec brides en fonte. Elles servent lors de la mise en service du chauffage et de la climatisation et sont nécessaires aux circuits de plomberie. Elles sont utilisées pour l'équilibrage hydraulique, pour le chauffage ainsi que pour permettre le refroidissement des installations.

- Dimensions : DN 15-DN 400.
- Température de fonctionnement : - 10 °C à 120 °C (pour un court laps de temps jusqu'à + 130 °C).
- Pression nominale : PN 16.
- Sélection des fluides possibles : eau, eau avec protection contre le froid.



BELPARTS Vannes de régulation

Les vannes de régulation **dynamx** de **Belparts** combinent quatre fonctions : une vanne de régulation de débit, une vanne d'équilibrage dynamique et indépendante de la pression, un compteur d'énergie et une vanne d'isolement. Ces vannes peuvent être installées à chaque niveau de l'installation : plafonds, sols surélevés ou locaux techniques. Avec le concept de Dynamic Flow Networking, elles sont en communication avec les régulateurs de température du local à contrôler. Elles sont intégrées sur le système GTC et elles gèrent de façon précise les besoins énergétiques d'un ou plusieurs locaux.



OVENTROP Robinet d'équilibrage en laiton PN16

Ce modèle d'**Oventrop** droit à préréglage de précision progressif protégé est contrôlable à tout moment, avec lecture du préréglage en fonction de la position de la poignée manuelle. Tous les éléments fonctionnels sont montés sur un même plan, le produit est livré avec deux prises de pression et robinets de vidange intégrés. Montage sur l'aller et le retour. Le raccordement fileté M 30 x 1,5 convient pour le montage de thermostats (par exemple «Uni XH») ou de moteurs (par exemple servo-moteur «Uni EIB») et d'une tête régulatrice de pression différentielle.

- Kvs : 1,7.
- Dimension : DN 15.
- Pression de service maximale : 16 bar.
- Température de service minimale : - 10 °C.
- Température de service maximale : 120 °C.



HONEYWELL Vannes d'équilibrage automatiques

La vanne dynamique **Kombi-Auto**, spécialement développée pour les systèmes à débit variable, permet de limiter les difficultés d'équilibrage hydraulique, ainsi qu'une pression trop élevée sur les vannes thermostatiques de radiateur. La série **Kombi-QM** est pour sa part une combinaison entre un contrôleur de débit indépendant et une vanne de régulation. Parmi ses fonctionnalités : l'équilibrage et le contrôle des températures.



PETTINAROLI

Vanne de contrôle indépendante de la pression

La vanne **EvoPICV** de **Pettinaroli** combine un contrôle constant du débit, une soupape de régulation pour le réglage de débit et une régulation de température. Elle est appropriée pour une utilisation dans des systèmes à température variable et constante et peut être utilisée comme limiteur de débit constant dans les systèmes à volume constant (sans moteur) ou en tant que vanne de contrôle indépendante de la pression dans les systèmes à volume variable.



DANFOSS

Vannes d'équilibrage manuelles



GRK

Vanne d'équilibrage autonettoyante motorisée



Spécialement conçue pour l'équilibrage des réseaux d'eau chaude sanitaire, la **GRK Net 1800** présente une section de passage adaptée à l'écoulement du fluide et des particules, avec une hauteur de passage jusqu'à 4 fois supérieure aux standards du marché. La maintenance est facilitée grâce à un système de nettoyage de la section de passage interne par actionnement de la poignée de la vanne. Principe de fonctionnement : la rotation à 180° de la sphère présente dans le corps de la vanne permet le passage des particules à travers la vanne en conservant le sens de circulation de l'eau et le réglage initial de la vanne. L'élimination des particules à l'égout se fait par l'intermédiaire d'une vanne de vidange placée sur le collecteur retour. Plage d'utilisation : 0 à 16 bar.

Leno MSV-BD de **Danfoss** est une série de vannes manuelles pour l'équilibrage du débit dans les systèmes de chauffage, de climatisation et d'eau chaude sanitaire, combinant vanne d'équilibrage et vanne d'arrêt.

- **Caractéristiques :**
 - Poignée amovible pour simplifier le montage.
 - Tourelle de mesure pivotant à 360° pour faciliter la mesure et la purge.
 - Cadran de réglage numérique, visible depuis plusieurs angles.
 - Verrouillage du réglage simple.
 - Prises de pression intégrées pour aiguilles de 3 mm de diamètre.
 - Raccord de vidange avec vidange séparée de l'amont et de l'aval de la vanne.

FLAMCO

Vanne d'équilibrage dynamique

La **Flamco Vivax** est une vanne d'équilibrage et de régulation indépendante de la pression.

- **Caractéristiques :**
 - Réglage du débit nominal sans modification de la course de régulation.
 - Installation directe après les coudes, les piquages et pas de longueur amont/aval nécessaire.
 - Mesure directe du débit grâce au canal Venturi et précision $\pm 3\%$.
 - Disponible du DN 15 au DN 150.

La **Flamco Vivax T** est une vanne d'équilibrage et de régulation indépendante de la pression à uniformisation des températures. Équilibrage adapté aux réseaux existants. Disponible du DN 15 au DN 25.



Nos prochaines Enquêtes produits

- > **Février**
Radiateurs panneaux pour logements collectifs
- > **Mars**
Centrales de traitement d'air

KSB

Robinet d'équilibrage et de mesure avec technologie embarquée par ultrasons

Le robinet d'équilibrage et de mesure embarquée par ultrasons **BOA-Control** de **KSB** met en œuvre une méthode de mesure avec enregistrement de la différence de temps de transit. Il intègre un capteur de température supplémentaire. Les valeurs mesurées par le robinet peuvent être transmises en continu vers une GTC ou enregistrées directement sur le site via une unité dédiée. Les deux capteurs à ultrasons sont positionnés de deux façons différentes en fonction de l'application du robinet.



Il faudra que ce secteur industriel communique une *coupe fonctionnelle* de ces valves avec texte associé à la figure permettant de comprendre leur principe de marche et comment elles réagissent dans le circuit. Un document réalisé par le **COSTIC** qui commence à prendre ce problème au sérieux vient heureusement de paraître*. Il évoque la notion d'équilibrage à la vertical (colonnes montante et descendante) et à l'horizontal (gaines palières) avec en complément une explication du circuit de la boucle d'eau chaude ECS.

Il faudra nécessairement passer par une meilleure compréhension des notions de *partie privative* et *partie commune* et dissocier au préalable les valves dans les documents selon que leur fonction est d'assurer la *compensation de pression dynamique* d'un collectif ou *statique* d'un radiateur privatif. Ceci aussi en associant le comportement de l'émetteur thermique qu'il s'agisse d'un *radiateur* ou d'un plancher chauffant hydraulique au dispositif d'équilibrage.

*On ne peut qu'approuver la formule reprise de très nombreuses fois qui est valable que l'émetteur thermique soit un radiateur ou un plancher chauffant hydraulique

$$Q[m^3/h] = \frac{\text{Puissance de l'installation [kW]}}{(T^{\text{départ}} - T^{\text{retour}}) \times 1.16}$$

Le circulateur peut être paramétré en HMT constante ou HMT variable.

FOCUS

La présence d'un organe d'équilibrage au pied de chaque colonne est rendue obligatoire par l'article 23 de la RT existant élément par élément. Se référer à l'arrêté du 22/03/2017 modifiant l'arrêté du 03/05/2007.

Cependant concernant la coupe fonctionnelle des valves on ne peut que regretter le focus en bleu de la RT et la mauvaise compréhension de la compensation de pression dynamique



Réglementation thermique

Dans le cadre d'un calcul réglementaire, les régulateurs de pression différentielle ne sont pas pris en compte.

Avec ces valves à membrane dites "dynamiques" utilisées seules si l'on modifie un ou plusieurs réglages privatifs le débit reste inchangé dans les autres logements de la même colonne ou dans les autres pièces du même palier. Ceci de telle sorte que chacun d'entre nous consomme l'énergie thermique chez lui comme il l'entend sans affecter son voisin. Par contre le débit dans la colonne change vu qu'il est égal à la somme des débits privatifs. On observe à ce sujet que les deux systèmes ne semblent pas faire bon ménage. Pour cette raison ressort que le dispositif des vannes à membrane est à lui seul suffisant sans qu'il soit souhaitable de rajouter un deuxième organe d'équilibrage au pied de la colonne. Les pertes de charges sur le circuit sont ainsi plus faibles, le circuit moins couteux et les valves mieux adaptées à l'isolement des circuits évitant les entrées d'air dans le circuit lors d'une intervention sur celui-ci et les problèmes qui en résultent. Une perte de charge plus faible signifie aussi une vitesse plus faible sur les pompes centrifuges de circulation et un circuit moins bruyant. Cela signifie aussi une chute de température dans le circuit de chauffage plus importante avec des températures de retour un peu plus faibles ce qui est préférable lors du fonctionnement de la chaufferie hybride en mode thermodynamique. Les valves à membrane associées à de simples valves d'obturation moins couteuses semblent bien répondre au controversé décret sur l'individualisation des frais de chauffage. Ceci par le fait que les appartements communiquent entre eux sur le plan thermique et que les circuits qui voient le débit circulant dans les radiateurs de ceux qui n'ont pas les moyens de partir en vacances en hiver augmenter va à contrario du décret sur l'individualisation des frais de chauffage et ne semble pas très juste sur le plan social. Le raccordement du capillaire est différent de celui indiqué sur le document COSTIC

Contrôle de la taille de l'orifice pour l'eau (1000 kg/m3)

Avec le nouveau concept d'équilibrage dynamique décrit précédemment les robinets privatifs actuels situés à l'entrée des radiateurs doivent être remplacés. Ceci pour adapter le débit circulant dans le radiateur au nouveau besoin. Ces nouvelles vannes constituées d'un simple orifice en paroi mince réglable ne devront pas être compensées en pression vu qu'elles sont soumises à un ΔP constant réglé sur la vanne à membrane décrite précédemment. Le débit d'eau chaude q circulant dans le radiateur est uniquement fonction de la section de l'orifice s réglé manuellement sur la vanne montée à l'entrée du radiateur (ou automatiquement avec les soupapes thermostatiques ayant une taille d'orifice se réglant automatiquement). Le débit q circulant dans le radiateur en m3/s est régi par la formule : $q = s \times (2gh)^{0.5}$ Ceci dans le système SI avec une section d'orifice exprimée en m² et une perte de charge h réglée sur la vanne à membrane exprimée en mètres d'eau.

Formule transposable en

$q = 3,6 \times s \times (h)^{0.5}$ avec la perte de charge h dans l'orifice en hauteur manométrique toujours exprimé en mètres, q en litres/h et une section orifice s en parois minces en mm².

Pour adapter la taille de la vanne au besoin en débit les constructeurs utilisent un coefficient k_v qui n'est autre que la section de passage de l'eau

$$\text{Débit} = k_v (\text{delta}P)^{0.5}$$

$\text{delta}P$ étant la perte de charge réglée sur la vanne à membrane

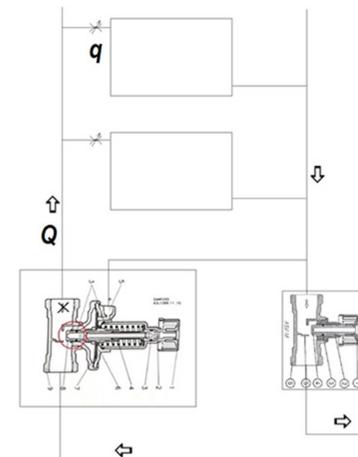


Figure 1 schéma hydraulique

S étant la surface de la membrane, la position d'équilibre du tiroir et alors tel que $S \times P_{\text{amont}} = S \times P_{\text{aval}} + F_{\text{ressort}}$ ou encore $P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = \Delta P = F_{\text{ressort}}/S = \text{constante réglable}$.

Le circuit reste comparable dans le cas de la distribution à l'horizontal sur un même palier

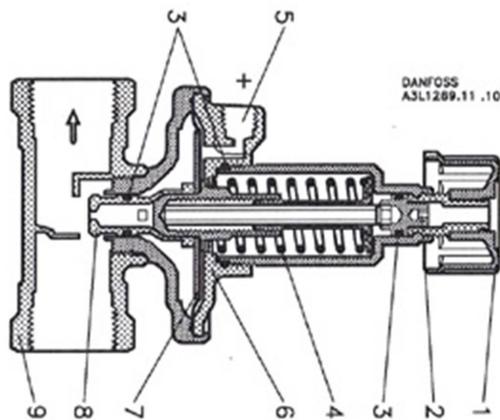


Figure 2 Vue de détail de la vanne à membrane assurant la régulation

Parmi les nombreux articles traitant de l'équilibrage hydraulique alimentant les parties privatives dans le cas d'un chauffage collectif il est repris ci-dessous celui de l'UNPI qui se trouve être le moins mauvais. (En faisant preuve de beaucoup d'indulgence)

Mickael TERROM

Directeur Division ACCEO Energie d'ACCEO Group,
Bureau d'études en bâtiment
Site : www.acceo.eu

ÉCO-ÉNERGIE COPROPRIÉTÉ

FICHE N° 11

L'individualisation des frais de chauffage

Tout immeuble collectif pourvu d'un chauffage commun doit comporter, quand la technique et le coût le permettent, une installation permettant de déterminer la quantité de chaleur et d'eau chaude fournie à chaque local occupé à titre privatif.

Suivant le système de chauffage présent dans l'immeuble, les appareils pouvant être installés seront soit des répartiteurs placés sur chaque radiateur, soit des compteurs de chaleur placés à l'entrée de chaque logement. Dans tous les cas ils devront être associés à la présence de Robinets Thermostatiques.



Fig. 1

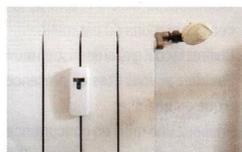


Fig. 2

Cette obligation d'individualisation des frais de chauffage permettra de réaliser de réelles économies énergétiques et financières grâce à la responsabilisation de chacun, à une plus grande finesse dans la gestion des températures et à une meilleure maîtrise des consommations.

Afin de garantir une mise en œuvre profitable aux propriétaires et

• Date limite d'application

Les immeubles devraient être équipés progressivement avec une priorité donnée aux bâtiments les plus énergivores :

| Consommation du bâtiment | Date limite application |
|---|-------------------------|
| supérieure à 150 kWh/m ² /an | 31 mars 2017 |
| entre 120 et 150 kWh/m ² /an | 31 décembre 2017 |
| inférieure à 120 kWh/m ² /an | 31 décembre 2019 |

• Fonctionnement

Une fois les appareils installés, le propriétaire de l'immeuble ou le syndic procède ou fait procéder annuellement au relevé à distance des consommations et envoie à chaque occupant un relevé de sa consommation d'énergie pour le chauffage.

Info : à cet effet, le répartiteur de chauffage est muni d'un émetteur radio permettant le relevé sans avoir à pénétrer dans le logement.

PRÉALABLES TECHNIQUES INDISPENSABLES

aux usagers, il sera cependant nécessaire de vérifier en amont :

- Si la copropriété est concernée,
- Si l'individualisation est économiquement pertinente,
- Si les préalables techniques indispensables sont remplis.

RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

• Bâtiments concernés

Tous les bâtiments collectifs chauffés collectivement (sauf les foyers logements et les hôtels).

La réglementation ne concerne pas les bâtiments qui font l'objet d'une impossibilité technique à l'installation d'appareils de mesure de la chaleur (émission par dalle chauffante par exemple) ou d'appareils de régulation (robinets thermostatiques) ou si la mise en conformité de l'immeuble entraîne un coût excessif résultat de la nécessité de modifier l'ensemble de l'installation de chauffage.

L'individualisation des frais de chauffage dans un bâtiment d'habitation peut permettre une véritable baisse des consommations. Aux alentours de 15% selon l'ADEME. Cependant pour arriver à ces résultats, il faut que l'ensemble du système fonctionne correctement et que les usagers puissent moduler le chauffage produit dans leur logement.

Il est donc nécessaire de vérifier que :

- le réseau est traité et débouché,
- l'installation est équilibrée, tant au niveau des émetteurs que des pieds de colonnes,
- le mode de fonctionnement des circulateurs est compatible avec la mise en œuvre de robinets thermostatiques (débit variable).

A défaut, l'impact positif attendu suite à l'individualisation des frais sera fortement réduit, voire nul.

FICHE N° 11

ÉCO-ÉNERGIE COPROPRIÉTÉ

• L'Équilibrage

L'équilibrage consiste à répartir de façon homogène les débits d'eau sur l'ensemble du réseau et vers l'ensemble des usagers. Équilibrer c'est « freiner » l'eau dans les circuits favorisés afin qu'elle ne privilégie aucun chemin.

Un défaut d'équilibrage entraînera notamment des températures plus hautes que la normale dans les zones sur-alimentées et des températures trop basses dans les zones sous-alimentées.

Ce problème, empêchant une bonne répartition de la chaleur produite, se corrige grâce au réglage des robinets d'équilibrage (pour ce qui est des émetteurs) et des vannes d'équilibrage (pour les pieds de colonne). Opération complexe mais essentielle, elle requiert des compétences techniques approfondies et une étude sur site pour déterminer, en fonction des caractéristiques de l'installation, les débits à mettre en œuvre.

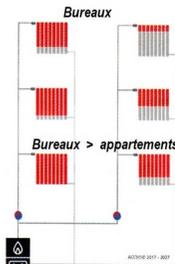


Fig. 3

• Le débouchage

Pouvant être la conséquence et la cause de nombreux problèmes sur une installation, la présence de boue dans le système entraînera notamment le déséquilibre du réseau, une baisse du rendement, une obstruction des radiateurs et une usure prématurée de la chaudière.



Fig. 4

Sans un nettoyage spécifique du réseau (débouchage) et la mise en place de mesures de prévention contre les boues, la répartition de la chaleur dans le bâtiment ne sera pas garantie et l'individualisation moins ou peu efficace.

• Robinets Thermostatiques

A raison, la réglementation impose la présence et le fonctionnement d'appareils de régulation tels que des robinets thermostatiques.



Fig. 5

Ces derniers permettent de régler élément par élément la puissance d'un radiateur et donc d'agir sur l'apport de chauffage dans le logement.

A noter : ils doivent être NF et leur précision est caractérisée par une valeur désignée sous le vocable de VT laquelle doit être < ou = à 2.

PRÉALABLES TECHNIQUES INDISPENSABLES

Les étapes à respecter dans votre démarche d'individualisation des frais de chauffage :

- 1- Vérifiez que votre immeuble fait partie des bâtiments techniquement concernés,
- 2- Définissez la date à respecter en calculant précisément les consommations du bâtiment,
- 3- Chiffrez le coût global de mise en œuvre (y compris les coûts induits),
- 4- Justifiez si vous êtes en présence d'un cas dérogatoire, technique ou financier,
- 5- Réalisez une mise en concurrence.

Afin de vous assurer une bonne mise en œuvre et tout l'intérêt de l'individualisation, il est préférable de réaliser en amont un Audit Technique Chauffage. Ce dernier permettra :

- De déterminer si l'immeuble est concerné et sous quelle échéance,
- D'identifier les anomalies existantes sur l'installation (déséquilibre, présence de boue, pannes, défauts de maintenance, dysfonctionnements, ...) et de définir des solutions permettant notamment d'améliorer le fonctionnement de l'installation,
- De calculer les coûts de l'individualisation, des travaux annexes et son intérêt économique.

PRIX OBSERVÉS

Compteur = 180 € TTC / logement

En présence d'un cas dérogatoire, l'Audit Tech-

| | |
|--|---|
| Compteur de chaleur (Fig. 1) | Abonnement = 85 € TTC / an |
| Répartiteur de Frais de Chauffage (Fig.2) | Répartiteur et Pose = 5€ TTC / Radiateur Abonnement = 10€ TTC / an |
| Robinet Thermostatique (Fig.5) | Achat et pose = 90 € TTC / Radiateur |
| Audit Technique Chauffage | 900 € à 1 200 € |
| Amende pour non application | 1 500 € / an / logement |

nique Chauffage vous permettra de justifier de la non mise en place de l'individualisation. Pour plus d'informations sur l'individualisation des frais de chauffage, les cas d'exemption notamment, rendez-vous sur : www.acceo.eu > **Espace Membre.**

Références : Décret n°20416-710 du 30 mai 2016. Arrêté du 30 mai 2016. Site www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F14745.

*** ACCEO, bureau d'études et d'ingénierie en bâtiments. www.acceo.eu**

Remarque concernant la figure 3

- On observe que les valves à membranes assurant la régulation symbolisée par un rond noir ont bien été montées sur la colonnes montantes.
- Par contre en cas d'adjonction de compteurs de chaleur le cout de 180 € par logement indiqué sur le tableau n'est correct que si la cuisine et la salle de bain sont proches l'une de l'autre et alimentées par une seule colonne.
- Si l'on converti partiellement un immeuble de bureaux équipé d'un équilibrage dynamique en logements d'habitation chaque partie règle chez soit sans affecter son voisin (privatif et collectif ne font pas pour une fois trop mauvais ménage).

Design et coupes fonctionnelles

1 Vanne d'arrêt

La vanne d'isolation sur le général est souvent une vanne papillon avec un contact caoutchouc-métal pour l'isolation et la partie mécanique fileté de commande hors eau. Les diamètres sur les réseaux de distribution après ces grosses vannes sont plus faibles (1/2 à 1 pouce). Cela est un peu triste mais on peut dire à ce sujet que la plomberie sanitaire relative aux circuits d'alimentation en eau froide et en eau chaude a de gros progrès à faire en ce qui concerne la diffusion des coupes fonctionnelles des valves utilisés pour l'isolation (valves normalement ouvertes qu'il est nécessaire de fermer en cas de besoin)



Les deux figures ci-dessus montrent :

- sur la gauche les robinets d'isolement à boisseau sphérique (Sphère avec contact *métal-métal* préjudiciable au gommage), un design qui malheureusement ne répond pas complètement à la fonction par le fait que le calcaire contenu dans l'eau se dépose sur la surface de contact ce qui condamne trop souvent la commande de l'ouverture (Le levier est bloqué en position ouverte et il n'est pas possible de fermer la vanne manuellement). Le seul remède à ce problème est de manipuler le levier plusieurs fois dans l'année pour éviter le grippage de la sphère ce qui est la plupart du temps oublié avec les problèmes que cela comporte par la suite.
- sur la droite un robinet d'isolement à siège avec contact *caoutchouc-métal* par surface plane mieux adaptée au respect de la fonction *ouverture-fermeture* que le robinet à boisseau sphérique.

Mise à part la société VIEGA qui va de DN15 à DN50 (voir figure ci-contre), la plupart des constructeurs ne commercialisent le design à siège que pour les petits diamètres allant de $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ ". Ceci probablement pour bénéficier d'un marché juteux de remplacement. A noter que les vannes type papillon qui répondent à la fonction pour les gros diamètres est inadaptée au petit diamètre.

VIEGA Vannes d'isolement



Easytop compose une gamme complète de vannes d'arrêt et de régulation en acier inoxydable et bronze - ou bronze au silicium - pour les installations de chauffage et d'eau potable. Leur étanchéité bénéficie d'une «adhérence secondaire», qui empêche les forces de torsion d'endommager le joint de tête. Ces robinets à siège incliné et flux libre sont conçus pour une pression de service maximale PN16 et une température de service allant jusqu'à 90 °C. Ils existent en version raccords filetés ou à sertir en DN 15 à 50. Pour le sertissage, il est recommandé d'utiliser les outils de la marque, contrôlés par des centres SAV agréés.

Caractéristiques :

- corps et partie supérieure en bronze,
- siège de soupape et tête en acier inoxydable,
- tige non montante à affichage de position ouvert/fermé,
- volant ergonomique avec identification du fluide vert/rouge interchangeable,
- bouchon de vidange G $\frac{1}{4}$.

2) Vanne assurant une fonction régulation en complément de l'isolation

C'est le cas des circuits d'équilibrage hydraulique qui doivent non seulement pouvoir isoler le circuit amont du circuit aval. Ceci pour faciliter les interventions en aval du circuit mais qui doivent également assurer la fonction régulation pendant les périodes de chauffe. Et ceci malgré la période de non utilisation en été et les risques qui en résulte. Une fois bien raccordée, la vanne d'équilibrage de la **figure 2** semble pouvoir répondre à cette fonction sans être affectée par les frottements secs si l'on en croit ce qui a été [promis par le constructeur](#).

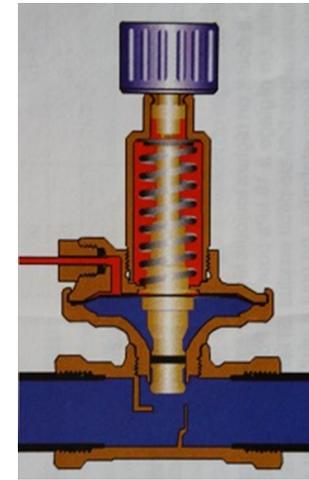
Le constructeur confirmant à nouveau le montage de cette valve sur le circuit retour il faut espérer que la fonction est cette fois respectée. Ceci de telle sorte que le réglage du débit circulant dans le radiateur d'un appartement n'affecte pas le débit dans les radiateurs des voisins du dessus ou du dessous alimentés par la même colonne.

DANFOSS Équilibrage automatique

La vanne d'équilibrage automatique **ASV-PV** est conçue pour être utilisée sur des réseaux avec robinets thermostatiques. Montée sur le retour d'un circuit à débit variable, en pied de colonne, elle limite la pression différentielle et délivre la juste valeur en absorbant les variations. Graduée en kPa, ce régulateur de Delta P à membrane intégrée rend les colonnes indépendantes les unes des autres. Sa mise en œuvre ne nécessite pas de longueurs droites en amont et aval. La vanne partenaire, ASV-BD ou ASV-M, est positionnée sur la conduite aller. Mode de fonctionnement : un tube d'impulsion connecte la conduite aller vers la partie supérieure de la membrane de la vanne, tandis que la partie inférieure est reliée en interne à la pression du circuit retour. Le réglage s'effectue par l'intermédiaire d'une vis. Le volant sert de fermeture pour isoler la colonne retour.



1 kPa = 0,1 bar



On voit mal en tout cas comment la fonction pourrait être respectée avec la coupe fonctionnelle ci-contre paru dans la revue CFP No 825 d'octobre 2018 !! Reste à espérer que cette revue va exprimer ses excuses auprès de ses clients et faire un correctif.

- le débit réglé dans un logement n'affecte pas le débit dans les récepteurs hydrauliques des autres logements
- et que la fonction arrêt décrite en 2) soit assurée. L'absence de coupe fonctionnelle avec texte associé ne permet pas au Maître d'œuvre de vérifier qu'il en est ainsi.

Ce qui paraît inconcevable dans la façon de procéder de Danfoss, c'est que cette société ne fournit aucun descriptif de fonctionnement de ses composants, aucune assistance écrite sur les modes de réglage dans le dossier technique. Ceci étant aggravé par le fait qu'il informe après coup ses clients par des fichiers accessibles uniquement sur les réseaux sociaux ! Voir le [fichier wmv accessible ici](#) transmis environ 4 ans après la livraison qui permet de comprendre. Se pose à ce sujet la conformité d'un document contractuel le DOE ([Dossier des Ouvrages Exécutés](#)) qui devrait être, chacun d'entre nous le comprendra, conforme à ce qui a été effectivement livré [ce qui n'est pas le cas ici](#).

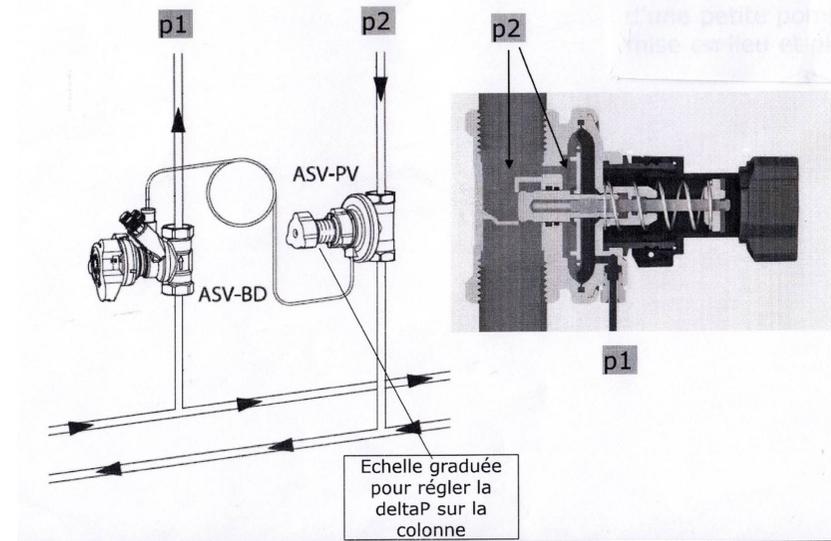
Il a fallu 4 années de relance du conseil syndical pour obtenir enfin une explication plausible du fonctionnement permettant de comprendre (effort du ressort inversé et trou dans l'axe du tiroir supprimé) la position d'équilibre du tiroir décrite ci-dessus étant cette fois assuré et telle que

$$S \times P_{\text{amont}} = S \times P_{\text{aval}} + F_{\text{ressort}} \text{ ou encore } P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = \Delta P = F_{\text{ressort}}/S = \text{constante réglable.}$$

Cette assurance du respect de la fonction permettant au personnel chargé de la mise au point de régler correctement les valves.

1) Chauffage

- Le devis Amitef pour le remplacement des anciens purgeurs a été voté en janvier 2018 pour travaux en juin. Amitef ne sachant pas fermer les vannes des pieds de colonnes, les travaux ont été ajournés. Ce problème ayant été résolu les travaux sont prévus juin 2019.
- Certains appartements étant très insuffisamment chauffés, la température a été augmentée pour l'ensemble de la copropriété, ce qui donne une surchauffe dans certains appartements. D'où la demande d'un l'équilibrage plus affiné.



Les fichiers *wmv* pouvant être sonorisés on se prend à rêver de DOE informatisés et sonores au service de celui qui doit assurer la mise en route de l'équipement.

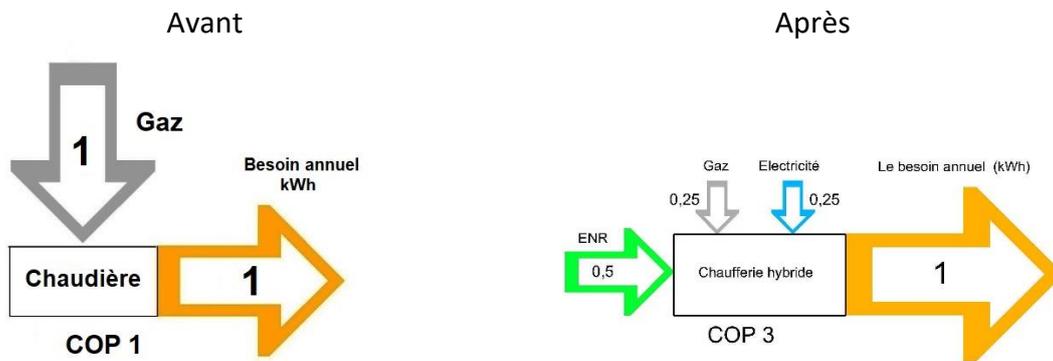
*L'histoire enseigne aux hommes la difficulté des grandes tâches et la longueur des accomplissements
mais elle justifie l'invincible espoir
Jean Jaurès*

Incitation à l'innovation

1 Echange avec l'air COP = 3

Cette nouvelle chaîne énergétique avec PAC air eau en relève présente toute garantie de fiabilité et le bon fonctionnement vu qu'elle est maintenant couramment utilisée par quelques sociétés dont [Daikin](#).

A En partant du gaz (Cas du 1^{er} immeuble)



Avec les prix actuels de l'énergie à savoir

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1^{er} immeuble)

La dépense *avant* est de **0,05**

La situation *après* avec un COP de 3 lorsque la PAC prend la relève est la suivante : on prélève la moitié de l'énergie dans l'air l'autre moitié est de l'énergie finale payante partagée pour moitié entre

- Le gaz à 0,05 € le kWh soit une dépense en € de $0,25 \times 0,05 = 0,0125$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,25 \times 0,17 = 0,0425$

Bien que la moitié de l'énergie provienne de l'air, la dépense globale en € pour la copropriété de $0,0125 + 0,0425 = \mathbf{0,055}$ est supérieure de 10% à la dépense avant modification de 0,05

Le Maître d'ouvrage n'est pas incité à acheter !

Avec un même prix du kWh pour le gaz et l'électricité à savoir

Prix du kWh gaz 0,11 € Prix du kWh électrique 0,11 €

La dépense *avant* est de **0,11**

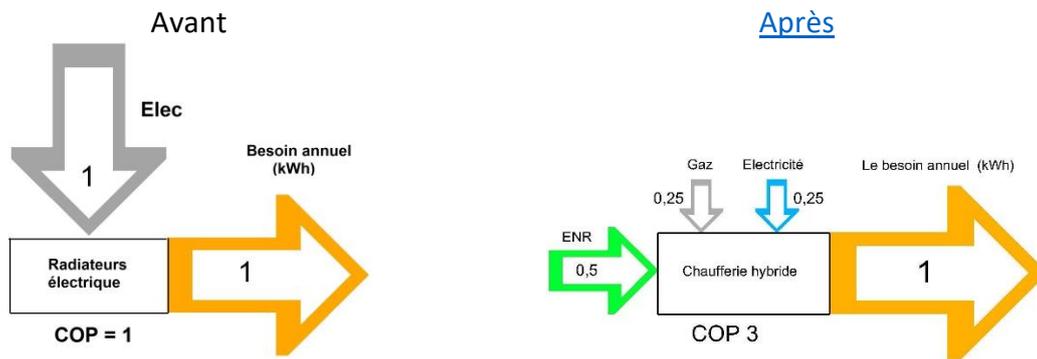
La situation *après* avec un COP de 3 lorsque la PAC prend la relève est la même : on prélève la moitié de l'énergie dans l'air l'autre moitié est de l'énergie finale payante partagée pour moitié entre

- Le gaz à 0,11 € le kWh soit une dépense en € de $0,25 \times 0,11 = 0,0275$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,25 \times 0,11 = 0,0275$

La dépense globale en € pour la copropriété de $2 \times 0,0275 = \mathbf{0,055}$ est deux fois moins onéreuse que la situation antérieure (0,11/0,055)

L'incitation est tout de même là pour le Maître d'ouvrage

B En partant de l'électricité effet Joule



Avec les prix actuels de l'énergie à savoir

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1^{er} immeuble)

La dépense *avant* est de **0,17**

La situation *après* avec un COP de 3 lorsque la PAC prend la relève est la suivante : on prélève la moitié de l'énergie dans l'air l'autre moitié est de l'énergie finale payante partagée pour moitié entre

- Le gaz à 0,05 € le kWh soit une dépense en € de $0,25 \times 0,05 = 0,0125$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,25 \times 0,17 = 0,0425$

La dépense globale pour la copropriété $0,0125 + 0,0425 = \mathbf{0,055}$ devient 3,09 fois moins moindre. L'incitation est là pour le Maître d'ouvrage

Avec un même prix du kWh pour le gaz et l'électricité à savoir

Prix du kWh gaz et électrique à 0,11 €

La dépense *avant* est de **0,11**

La situation *après* avec un COP de 3 lorsque la PAC prend la relève est la même : on prélève la moitié de l'énergie dans l'air l'autre moitié est de l'énergie finale payante partagée pour moitié entre

- Le gaz à 0,11 € le kWh soit une dépense en € de $0,25 \times 0,11 = 0,0275$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,25 \times 0,11 = 0,0275$

La nouvelle dépense globale pour la copropriété de $2 \times 0,0275 = \mathbf{0,055}$

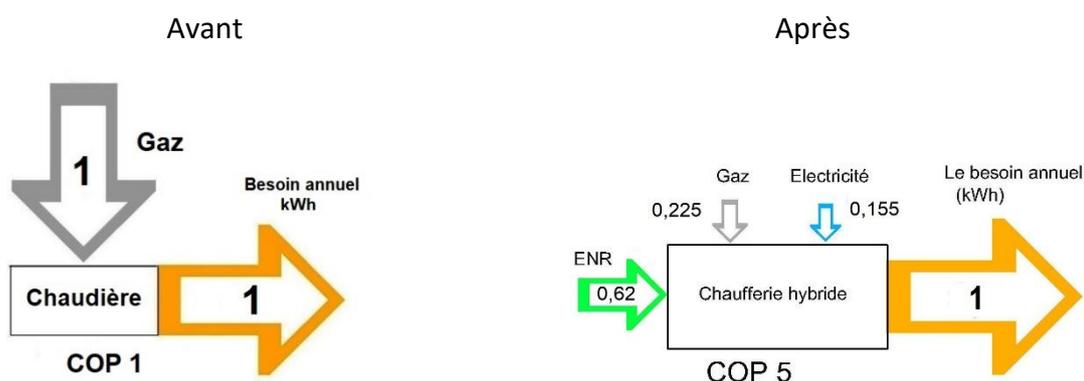
L'incitation est moindre dans la mesure est deux fois moins onéreuse que la situation antérieure ($0,11/0,055$)

L'incitation est tout de même là pour le Maître d'ouvrage

2 Echange avec l'eau COP = 5

Cette nouvelle chaîne énergétique de chaufferie hybride avec PAC eau eau en relève de chaudière à gaz présente toute garantie de fiabilité et de bon fonctionnement moyennant traitement par filtration ou décantation de l'eau pompée dans la nappe libre. L'attitude négative à son encontre dans le collectif basée sur un manque d'expérience commence à s'estomper en raison de réalisations individuelles couronnées de succès ! Elle devrait pour cette raison à se développer dans le collectif. Elle sera freinée par le manque de terrain en pleine terre dans nos cités.

A En partant du gaz (Cas du 2^{ème} immeuble)



Avec les prix actuels de l'énergie à savoir

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1^{er} immeuble)

La dépense *avant* est de **0,05**

On prélève 0,62 dans l'eau. L'autre partie 0,38 est de l'énergie finale payante partagée entre le gaz et l'électricité

- Le gaz à 0,05 € le kWh soit une dépense en € de $0,05 \times 0,225 = 0,01125$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,17 \times 0,155 = 0,02635$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,01125 + 0,02635 = \mathbf{0,0376}$

Les frais annuels en énergie sont réduits de 25%.

L'incitation est vraiment faible pour le Maître d'ouvrage

Avec un même prix du kWh pour le gaz et l'électricité à savoir

La dépense *avant* est de **0,11**

On prélève toujours 0,62 dans l'eau. L'autre partie 0,38 est de l'énergie finale payante partagée entre le gaz et l'électricité

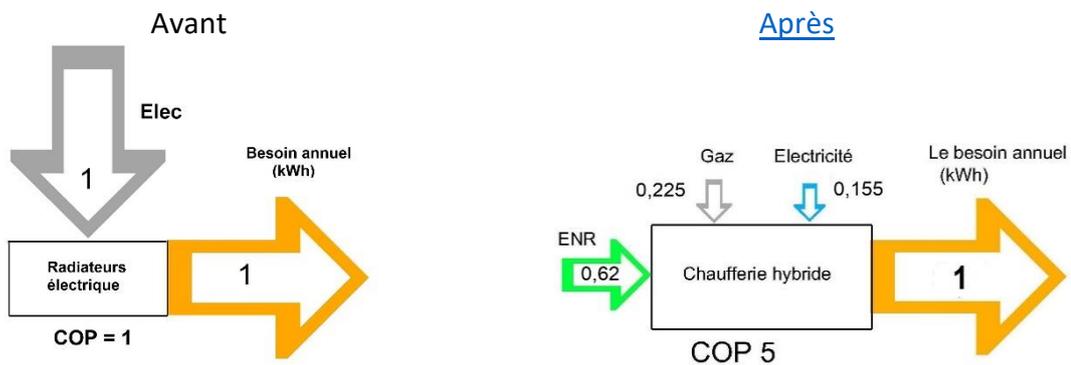
- Le gaz à 0,11 € le kWh soit une dépense en € de $0,11 \times 0,225 = 0,02475$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,11 \times 0,155 = 0,01705$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,02475 + 0,01705 = \mathbf{0,0418}$

Les frais annuels en énergie sont divisés par 2,63

L'incitation est là pour le Maître d'ouvrage

B En partant de l'électricité effet Joule



Avec les prix actuels de l'énergie à savoir

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1^{er} immeuble)

La dépense *avant* est de **0,17**

On prélève toujours 0,62 dans l'eau. L'autre partie 0,38 est de l'énergie finale payante partagée entre le gaz et l'électricité

- Le gaz à 0,05 € le kWh soit une dépense en € de $0,05 \times 0,225 = 0,01125$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,17 \times 0,155 = 0,02635$

La dépense globale en € pour la copropriété de $0,01125 + 0,02635 = \mathbf{0,0376}$

est à comparer à la dépense de 0,17 avant modification

Les frais annuels en énergie sont divisés par 4,5

L'incitation est forte pour le Maître d'ouvrage

Avec un même prix du kWh pour le gaz et l'électricité à savoir

Prix du kWh gaz et électrique à 0,11 €

La dépense *avant* est de **0,11**

On prélève toujours 0,62 dans l'eau. L'autre partie 0,38 est de l'énergie finale payante partagée entre le gaz et l'électricité

- Le gaz à 0,11 € le kWh soit une dépense en € de $0,11 \times 0,225 = 0,02475$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,11 \times 0,155 = 0,01705$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,02475 + 0,01705 = \mathbf{0,0418}$

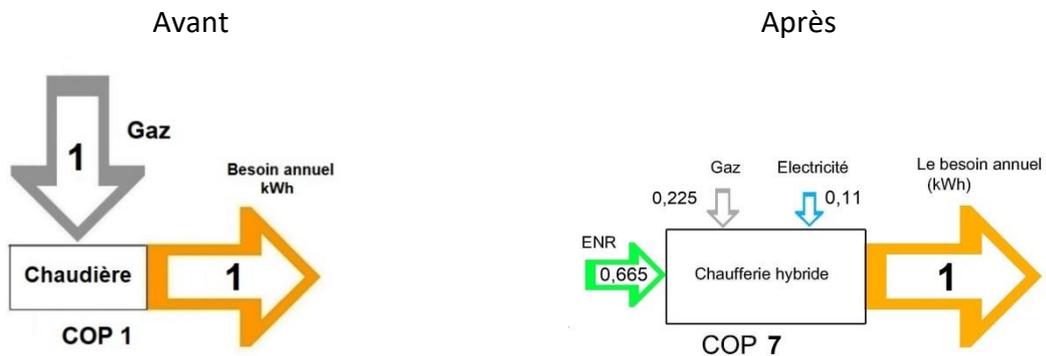
est à comparer à la dépense de 0,17 avant modification

Les frais annuels en énergie sont divisés par 2,63

L'incitation est là pour le Maître d'ouvrage

3 Echange avec l'eau plus le sol COP = 7

A En partant du gaz



Avec les prix actuels de l'énergie à savoir

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1^{er} immeuble)

La dépense *avant* est de **0,05**

On prélève 0,665 dans l'eau. L'autre partie 0,335 est de l'énergie finale payante partagée entre le gaz et l'électricité

- Le gaz à 0,05 € le kWh soit une dépense de $0,05 \times 0,225 = 0,01125$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,17 \times 0,11 = 0,0187$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,01125 + 0,0187 = \mathbf{0,02995}$

Les frais annuels en énergie sont divisés par 1,67.

L'incitation n'est pas très forte pour le Maître d'ouvrage

Avec un même prix du kWh pour le gaz et l'électricité à savoir

Prix du kWh gaz et électrique de 0,11 €

La dépense *avant* est de **0,11**

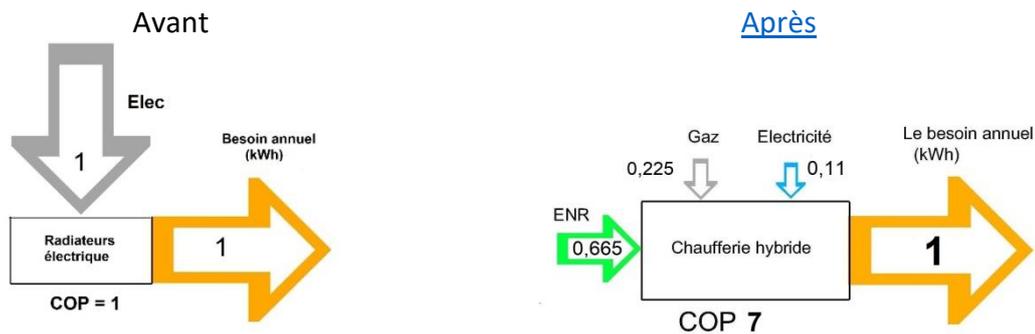
La dépense après pour la copropriété est de

- Pour le gaz $0,11 \times 0,225 = 0,02475$
- L'électricité à $0,11 \times 0,11 = 0,0121$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,02475 + 0,0121 = \mathbf{0,03685}$

Avec des frais annuels en énergie divisés par 3 l'incitation est assez forte pour le Maître d'ouvrage

B En partant de l'électricité effet Joule



Avec les prix actuels de l'énergie à savoir

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1^{er} immeuble)

La dépense *avant* est de **0,17**

On prélève 0,665 dans l'eau. L'autre partie 0,335 est de l'énergie finale payante partagée entre le gaz et l'électricité

- Le gaz à 0,05 € le kWh soit une dépense de $0,05 \times 0,225 = 0,01125$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de $0,17 \times 0,11 = 0,0187$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,01125 + 0,0187 = \mathbf{0,02995}$

Les frais annuels en énergie sont divisés par 5,65

L'incitation est forte pour le Maître d'ouvrage

Avec un même prix du kWh pour le gaz et l'électricité à savoir

Prix du kWh gaz et électrique de 0,11 €

La dépense *avant* est de **0,11**

La dépense après pour la copropriété est de

- Pour le gaz $0,11 \times 0,225 = 0,02475$
- L'électricité à $0,11 \times 0,11 = 0,0121$

La dépense globale en € pour la copropriété après est de $0,02475 + 0,0121 = \mathbf{0,03685}$

Avec des frais annuels en énergie divisés par 3 l'incitation est assez forte pour le Maître d'ouvrage

Synthèse

Synthèse vue côté Maître d'ouvrage

La synthèse de ce qui précède pourrait se faire sous la forme d'un formulaire style *questions-réponse* adressé au Maître d'ouvrage l'aidant à prendre sa décision d'investissement.

Ce formulaire pourrait être du genre

Quel type de chauffage utilisez-vous ?

1er cas : un chauffage individuel par radiateur électrique? ou

2ème cas : un chauffage collectif basé sur la combustion du gaz?

Pensez-vous qu'il soit possible dans votre cas de prélever l'énergie thermique renouvelable

1 dans l'air,

2 dans l'eau superficielle,

3 dans une conjugaison de l'eau superficielle et de l'eau géothermal?

Quel est ;

Le prix actuel du kWh gaz ? et celui du kWh électrique ?

Sans préjuger de ce que sera l'évolution future du prix du gaz et de l'électricité on peut dire qu'avec un prix du kWh gaz sensiblement 3 fois moins cher que celui du kWh électrique tel que cela est actuellement il n'est pas intéressant pour un Maître d'ouvrage de rajouter à votre chaufferie gaz un complément ENR alors que vous avez intérêt financièrement de remplacer vos radiateurs électriques individuels par une chaufferie hybride.

Synthèse vue côté région ou département

Le chauffage thermodynamique basée sur la chaufferie hybride présente un certain nombre d'avantages pour notre pays. Ceci particulièrement dans le cas où le prix du kWh est le même pour le gaz et l'électricité. Ces avantages sont les suivants :

- Celui de minimiser la consommation la combustion du gaz et cause de la pollution de l'air en ville et des nuisances évoquées lors de la conférence de Paris sur le climat de fin 2015
- Celui de diminuer notablement la consommation d'énergie finale. On prélève moins d'énergie dans l'environnement avec l'air
- Celui de réduire la consommation électrique dans des proportions importantes lorsque l'état antérieur est un chauffage électrique par radiateurs (effet joule) solutionnant le problème social que pose pour l'occupant la dépense en énergie finale
- On ne tire pas plus sur le réseau en hiver vu que c'est toujours la combustion qui assure le besoin au plus froid de l'hiver et ceci quel que soit le mode de prélèvement de l'énergie thermique

Une autre raison importante en liaison avec les finances de l'état justifie sur le plan fiscal la nécessité de prévoir un rééquilibrage des prix du gaz et de l'électricité : Celle de pouvoir financer tant qu'il en est peut-être encore temps les investissements lourds à venir par une fiscalité accrue sur le gaz et plus généralement sur les produits dérivés du pétrole.

On observe d'ailleurs à partir de l'examen des relevés comptables effectués par le comptable des syndicats que l'opération est en cours pour le gaz. On y constate une augmentation du prix du gaz de près 30% rien qu'en 2011.

On peut dire d'autre part la baisse du prix de revient de l'électricité est lancée grâce au voltaïque.

Nota : Il appartient à l'INSEE de faire la part des choses entre le NB de foyers fiscaux équipés de radiateurs électriques et ceux qui utilisent un chauffage collectif basé sur la combustion