

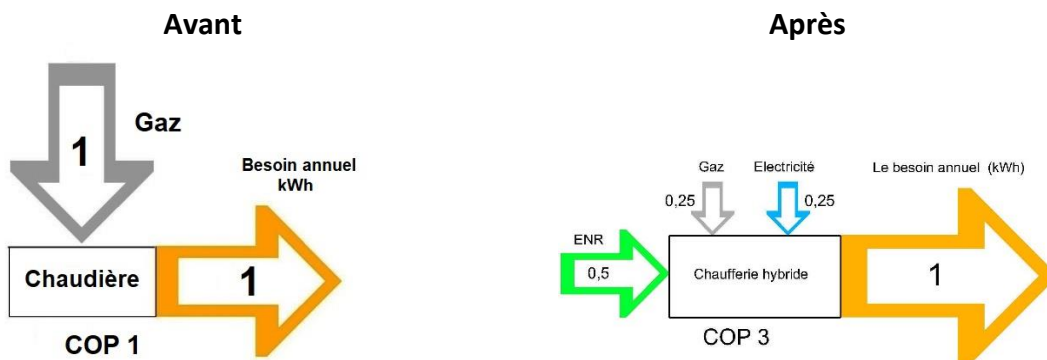
## Incitation au changement

Les pages qui suivent ne permettent pas d'évaluer quel sera le retour sur investissement (RSI) évoqué à la page 540. Elles permettent par contre de définir quels seront les **économies réalisées annuellement sur l'achat des combustibles** pour la copropriété par rapport à une situation antérieure selon que les prix de vente à l'utilisateur de l'énergie électrique et gaz est déséquilibré ou non. A savoir un prix du kWh électrique sensiblement 3 fois plus élevé que celui du gaz où un prix de ces deux fluides équilibrés égal à la moyenne arithmétique entre les deux prix précédents. Le calcul du RSI final suppose que soit chiffré par le maître d'œuvre le montant de l'investissement à savoir le numérateur de la formule évoquée à la page 540.

### 1 Echange avec l'air COP = 3

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

#### 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<sup>er</sup> 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

Pour faire simple on peut dire qu'avec une pompe à chaleur air eau à compresseur ayant un COP de 3 la dépense est la même pour l'utilisateur. 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**

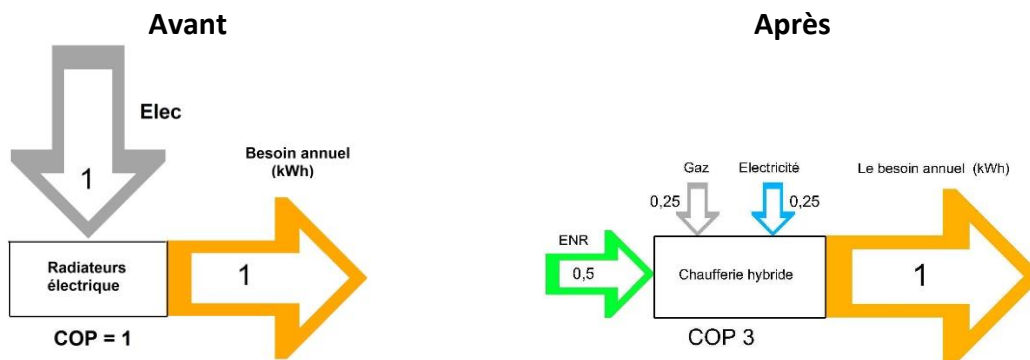
## Incitation au changement

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<sup>er</sup> 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  $2 \times 0,0275 = \mathbf{0,055}$

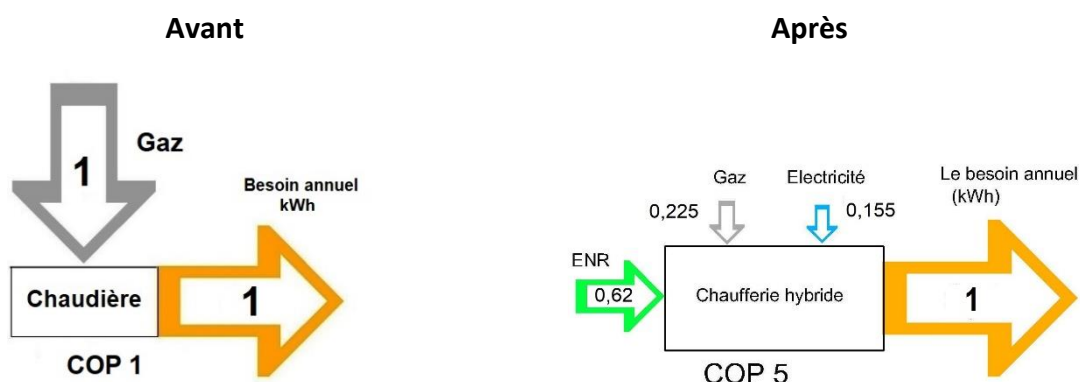
L'incitation est moindre dans la mesure est deux fois moins onéreuse que la situation antérieure (0,11/0,055)

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

## 2 Echange avec l'eau COP = 5

Cette nouvelle chaîne énergétique de chaudière 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



*Avec les prix actuels de l'énergie à savoir*

Prix du kWh gaz 0,05 € Prix du kWh électrique 0,17 € (Voir factures 1<sup>er</sup> 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

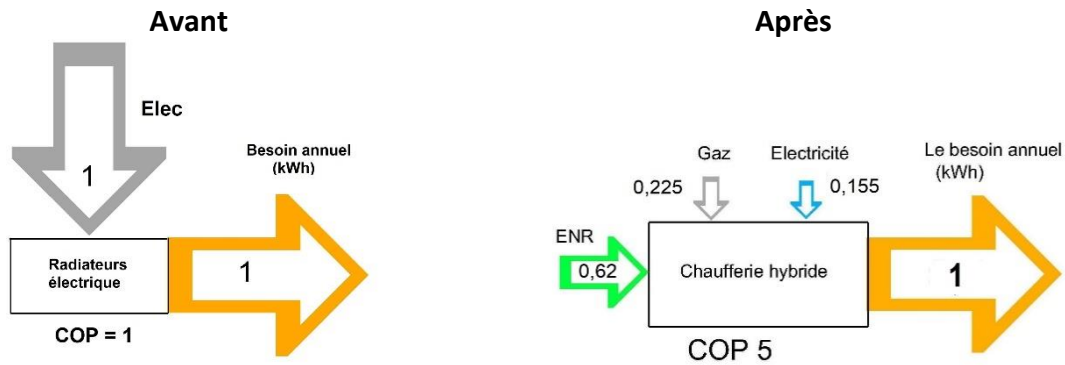
- Le gaz à 0,11 € le kWh soit une dépense en € de  $0,11 \times 0,225 = 0,02475$
- L'électricité à 0,17 € soit une dépense en € de  $0,11 \times 0,155 = 0,01705$

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<sup>er</sup> 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  $0,02475 + 0,01705 = \mathbf{0,0418}$

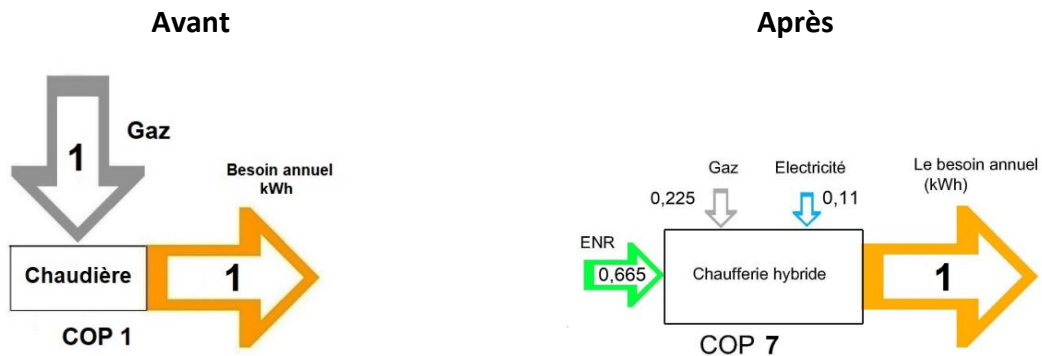
à comparer à la dépense de 0,17 avant modification

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<sup>er</sup> 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**

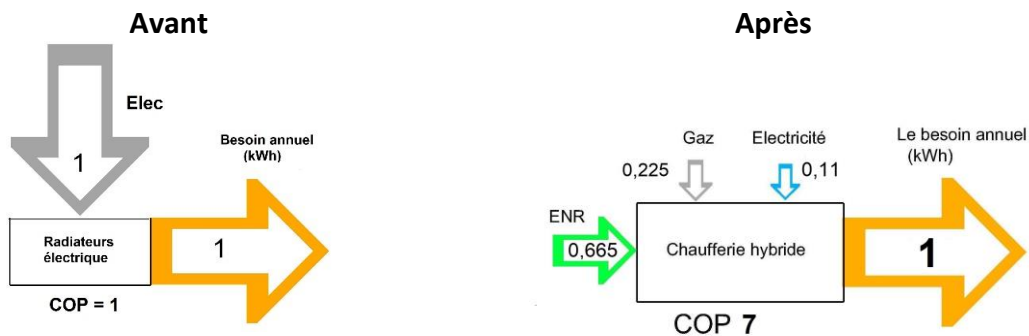
La dépense après pour la copropriété est de

- 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<sup>er</sup> 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 (Voire syndicat des copropriétaires)***

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 (Voire commune)***

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

On observe d'ailleurs à partir de l'examen des factures effectuées par le comptable des syndicats que l'opération est en cours pour le gaz. Augmentation du prix du gaz de près 30% en 2017 observée à partir des relevés comptables. On peut dire d'autre part la baisse du prix de revient de l'électricité est lancée grâce au voltaïque.

*Appliquez-vous à garder en toute chose le juste milieu  
Confucius*