

bas carbone. Lorsque l'on observe le principe de fonctionnement du chauffage thermodynamique aquathermique basé sur la pompe à chaleur à compresseur, on s'aperçoit que celui-ci est aussi parfaitement en accord avec les deux recommandations suivantes du *rapport Stern*.

Stopper la déforestation	Pas de combustion signifie : pas de bois et pas de coupe pour se chauffer. Corollaire : il faudra limiter la biomasse pour produire l'électricité.
Restaurer les terres dégradées	Cela est envisageable avec le chauffage thermodynamique aquathermique.

### *Recommandation des lutins thermiques*

Une autre recommandation de ce rapport incite à multiplier par trois les dépenses en recherche et développement dans les technologies propres. Les lutins estiment que l'on pourrait peut-être les doubler au lieu de les tripler et en contrepartie assurer la gratuité de la formation pour ceux qui souhaitent se former à ces nouvelles techniques. Cela peut supposer que les sources de financement d'organismes de formation tels que le CSTB soient revues et modifiées, les rentrées fiscales venant de la taxe carbone participant davantage à leur financement.

## Le pouvoir d'achat en zone urbaine

Lorsque l'on examine les *charges courantes d'une copropriété*, on s'aperçoit que dans les cas les plus défavorables, la fourniture de l'énergie nécessaire au chauffage et à la production de l'eau chaude sanitaire atteint, tous frais confondus, la moitié des dépenses. Il y a de nombreuses méthodes pour réduire les dépenses :

1. **Résoudre les problèmes courants.** On peut améliorer le rendement en nettoyant le réseau de chauffage avec le désembouage, réparant les calorifugeages défectueux des canalisations d'eau chaude, évitant le fonctionnement en surchauffe, en purgeant convenablement le circuit, en intervenant auprès du chauffagiste pour qu'il améliore le réglage et l'entretien des chaudières quitte à modifier le contrat d'entretien, en mettant une des chaudières en veilleuse si l'équipement est surdimensionné, ce qui est souvent le cas.
2. **Isoler le bâti.** Une deuxième méthode pour réduire ces charges trop importantes est naturellement de diminuer la quantité d'énergie consommée en améliorant l'isolation du bâti de l'immeuble puisque, comme chacun sait, l'énergie la moins chère est celle que l'on ne consomme pas. Le seul problème est que le coût des dépenses à engager pour assurer l'isolation dans l'habitat urbain ancien après coup est souvent trop important, en regard des économies réalisées sur l'achat des combustibles, particulièrement si l'on souhaite que la diminution d'énergie soit significative.
3. **Baisser les températures** de chauffage. Cette méthode proposée par Nicolas Hulot est souvent controversée. Certes, les économies qui peuvent en résulter peuvent être importantes mais la sobriété énergétique a deux facettes : celle, justifiée, qui consiste à éviter les gaspillages lorsqu'une partie de l'immeuble mal équilibré thermiquement est visiblement en surchauffe avec la moitié des fenêtres ouvertes alors que les occupants de l'autre moitié n'ont pas assez chaud alors que leur fenêtre est fermée, et celle sujette à débat si elle conduit à limiter l'accès à un certain niveau de confort. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'il est parfois possible de réduire sa consommation sans nuire à son confort, parfois même en l'améliorant. Les apports d'énergie externes tels que le soleil ou internes avec les appareils ménagers, les canalisations d'eau chaude sanitaire situées à l'intérieur du bâti permettent de couper le chauffage plus souvent sans nuire au confort lorsque l'habitation est bien isolée.
4. Une dernière méthode, beaucoup plus efficace que les précédentes et malheureusement moins connue, améliore le pouvoir d'achat sans qu'il soit besoin de se priver. Cette méthode

parfaitement envisageable est celle qui consiste à **réduire le prix de l'énergie thermique** en la prélevant localement dans l'environnement. Il est ainsi possible d'améliorer l'efficacité énergétique dans des proportions importantes par rapport à la combustion consommatrice de produits fossiles. Les notions un peu vieillottes et obsolètes de *rendement* font alors place à des notions nouvelles de *coefficient de performances (COP)*. Ces systèmes insuffisamment connus peinent à reléguer la combustion et les radiateurs électriques à effet Joule aux oubliettes. Pourtant, des techniques avancées pour y parvenir telles que le chauffage thermodynamique sont maintenant au point et à notre portée. Il y a bien un début de prise de conscience européenne de quelques acteurs à ce sujet mais celle-ci est malheureusement trop lente et insuffisante. Alors que les ressources en pétrole et en gaz s'épuisent en raison de l'appétit des pays émergents, alors que le coût de la vie augmente dangereusement pour les plus pauvres, alors que l'argent du pétrole est la plupart du temps aussi sale que le pétrole lui-même, nous n'aurons pourtant à moyen terme pas d'autre choix que d'évoluer vers ces nouvelles technologies propres nous assurant un avenir décarboné. Environ 25 % des émissions de gaz à effet de serre en Europe émanent de l'habitat et la France, avec ses 4 voire 6 millions de logements anciens mal isolés, est à la traîne avec un potentiel d'économie d'énergie primaire par habitant important par rapport aux autres pays européens. Les investissements ne sont pas aussi colossaux que certains le prétendent et les financements devraient être transparents pour les habitants, par le fait que le prix des travaux peut être remboursé aux créanciers par les économies réalisées sur la facture d'énergie primaire électricité, gaz ou fioul. Il faut surtout une volonté politique et le souhait d'aller à l'essentiel : faire du chaud quand il fait froid en prélevant l'énergie thermique dans l'air, le sol ou de préférence dans l'eau, rien de plus. Il faut espérer que la compréhension des notions de *ROI*<sup>49</sup> et d'écoconditionnalité qui subordonne le paiement d'aides publiques au respect des normes environnementales va accélérer la mise en place de ces systèmes qui pourraient devenir les dispositifs essentiels de cette transition énergétique qui se fait tant attendre.

---

<sup>49</sup> Étant donné la situation économique actuelle et les montants importants à engager pour assurer une rénovation énergétique, un maître d'ouvrage consciencieux se doit de vérifier que le retour économique de la dépense à engager est assuré dans des temps raisonnables. Il est aidé en cela par :

1) Une première constatation :

- le prix d'une *chaufferie gaz* neuve est sensiblement le même que le prix d'achat du fioul sur deux ans ;
- le prix d'une *chaufferie hybride gaz électricité* neuve devrait être sensiblement le même que le prix d'achat en fuel sur environ quatre ans.

2) Une deuxième constatation facile à comprendre :

- si une *chaufferie gaz neuve collective* de 250 000 euros permet d'économiser 25 000 euros de fioul annuellement, le temps de retour sur la dépense est de dix ans ;
- si une *chaufferie hybride gaz électricité neuve* de 500 000 euros permet d'économiser 50 000 euros sur les « combustibles » électriques et fossiles, le retour sur la dépense est également de dix ans.

Ces chiffres signifient qu'après dix ans, le pouvoir d'achat est augmenté de 25 000 euros dans le premier cas et de 50 000 euros dans le deuxième. Ces chiffres signifient aussi qu'afin de réaliser une opération transparente qui n'affecte pas notre pouvoir d'achat pendant cette première période de dix ans, il est nécessaire d'emprunter à la banque et sur la même période 250 000 euros dans le premier cas et 500 000 euros dans le deuxième.

3) *Une troisième constatation* pour finir, elle aussi assez évidente : devoir investir 1 euro par kWh économisé annuellement avec un prix de revient de l'énergie primaire à 0,1 euro/kWh entraîne le même temps de retour économique de dix ans. On comprend, avec cette troisième constatation, que le temps de retour économique (*NB d'euros investis par kWh économisé annuellement/prix de revient de l'énergie primaire en euros/kWh*) diminue lorsque le prix de l'énergie primaire augmente. On constate aussi que le coût de l'énergie thermique varie selon le combustible utilisé.

Ces chiffres sont seulement des ordres de grandeur et ne correspondent évidemment pas exactement à chaque cas particulier. Ils sont mentionnés pour définir le principe de financement et comprendre ce qu'il faut faire pour améliorer nos conditions d'existence. En pratique, le calcul exact du ROI (*Return on investment* en anglais), qui mesure le montant d'argent économisé (pouvoir d'achat qui s'améliore) ou perdu (pouvoir d'achat qui se dégrade) par rapport à la somme initialement investie, au départ est un calcul difficile à évaluer avec précision. Si l'on reprend pour exemple la *chaufferie hybride gaz électricité* neuve de 500 000 euros du cas 2 ci-dessus, qui permet d'économiser 50 000 euros de fioul annuellement sur la base d'une durée de vie de vingt ans, on constate que le ROI est intéressant : on paie l'emprunt de 500 000 euros les dix premières années avec les économies réalisées sur l'achat des « combustibles » payants et ceci sans affecter le pouvoir d'achat pendant cette première période avec un pouvoir d'achat qui s'améliore ensuite sensiblement les dix années suivantes. Il se trouve qu'économiser 50 000 euros annuellement sur l'achat du combustible quand on dépense le double est relativement facile à obtenir avec une chaufferie hybride. Cela correspond à un médiocre COP de 2 alors qu'un COP de 4, c'est-à-dire des performances deux fois plus élevées, est envisageable avec une PAC aquathermique. Lors du chiffrage par les sous-traitants, les principes de cotation *P1 P2 P3* devraient permettre au maître d'ouvrage d'avoir une évaluation du ROI et des garanties financières au travers d'un *contrat de performance énergétique*.