



Le profil environnemental des systèmes de chauffage

Le chauffage des bâtiments, vu sous l'angle écologique, constitue un sujet crucial étant donné que les ménages sont responsables de près de 30% de la consommation d'énergie en Suisse. Une grande partie de cette consommation est ainsi utilisée pour chauffer des locaux. La production de chaleur, considérée de manière globale, entraîne un grand nombre d'émissions dans l'air, le sol et l'eau, et de déchets. Elle implique aussi une importante utilisation des ressources.

Les émissions de gaz à effet de serre (en équivalent CO₂), les émissions de NO_x et de poussières fines (PM10: particules inférieures à 10 microns), de même que les déchets radioactifs à haute et moyenne activité (HMRA) ont été retenus pour effectuer une comparaison écologique représentative des six types de chauffage actuellement utilisés en Suisse. La source des données de cette comparaison est la banque de données du bilan écologique ecoinvent v1.2 (ecoinvent Centre 2006).

Cycle de vie complet

Tous les indicateurs environnementaux sont basés sur des analyses complètes du cycle de vie. Il s'agit, dans ce cadre, de prendre en compte tous les flux énergétiques et de matériaux d'un processus ou d'un produit dans ses trois phases de vie: fabrication, exploitation et élimination. L'ensemble des éléments des chaînes de production – l'extraction des matières premières, les phases de transformation, le transport, dans le cas de systèmes énergétiques la conversion d'énergie telle l'élimination des déchets – sont analysés. Ces analyses permettent d'établir un bilan de toutes les émissions dans l'air, le sol et l'eau, de même que le bilan des ressources consommées et des déchets produits. Cela signifie que les émissions, ressources et déchets directs, mais également indirects, comme par exemple la consommation d'énergie et de matériaux pour la production de biens ou de services, sont incorporés dans ces analyses.

La figure 1 représente une comparaison des profils environnementaux des systèmes de chauffage: un chauffage à pellets de bois, un chauffage à mazout, un chauffage au gaz naturel, un chauffage à gaz combiné à un collecteur solaire, de même que deux pompes à chaleur. Une pompe à chaleur fonctionnant avec le mix d'approvisionnement en courant suisse, l'autre avec du courant d'origine hydraulique suisse.

Dix fois moins d'émissions

Les émissions et les volumes des déchets radioactifs se rapportent respectivement à la valeur maximale parmi les chauffages compa-

rés (= 100% sur l'ordonnée [axe y] de la figure 1). Ceci signifie que le chauffage qui, dans la présente comparaison, est à l'origine du maximum de gaz à effet de serre, d'émissions de NO_x et PM10, ou qui produit respectivement les plus grandes quantités de déchets radioactifs sert de référence pour la représentation des indicateurs. Les valeurs indicatives des systèmes de chauffage restants sont représentées pour chaque indicateur particulier, respectivement par rapport à la valeur maximale considérée dans cette comparaison. Ainsi, par exemple, la colonne des émissions de gaz à effet de serre de la pompe à chaleur (fonctionnant avec du courant d'origine hydraulique), d'une hauteur d'environ 10%, signifie que l'utilisation de cette pompe à chaleur permet une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 90% par rapport au chauffage à mazout (100%).

Par ailleurs, les indicateurs sont subdivisés en émissions d'exploitation directes, de même qu'en émissions et déchets du reste de la chaîne énergétique, c'est-à-dire de contributions indirectes. Ces contributions indirectes apparaissent notamment pour la mise à disposition des agents énergétiques (pellets de bois, pétrole et gaz naturel) ou également par la consommation de courant pour la fabrication des composants (chaudière, collecteurs solaires) et l'exploitation (pompe à chaleur).

Résultats

Le chauffage aux pellets de bois entraîne de faibles émissions de gaz à effet de serre, étant donné que les émissions résultant de la consommation de bois sont compensées par l'absorption de CO₂ pendant la croissance de celui-ci. De faibles quantités de gaz à effet de serre sont émises pour la collecte et le transport du bois, de même que pour la production de pellets. Le chauffage aux pellets de bois présente par contre les émissions de NO_x et de particules comparativement les plus élevées, provenant non seulement de la combustion du bois, mais, pour une part significative, de sa collecte. Une quantité de déchets radioactifs, dans cette comparaison non négligeable, est due à l'utilisation du mix de courant suisse pour

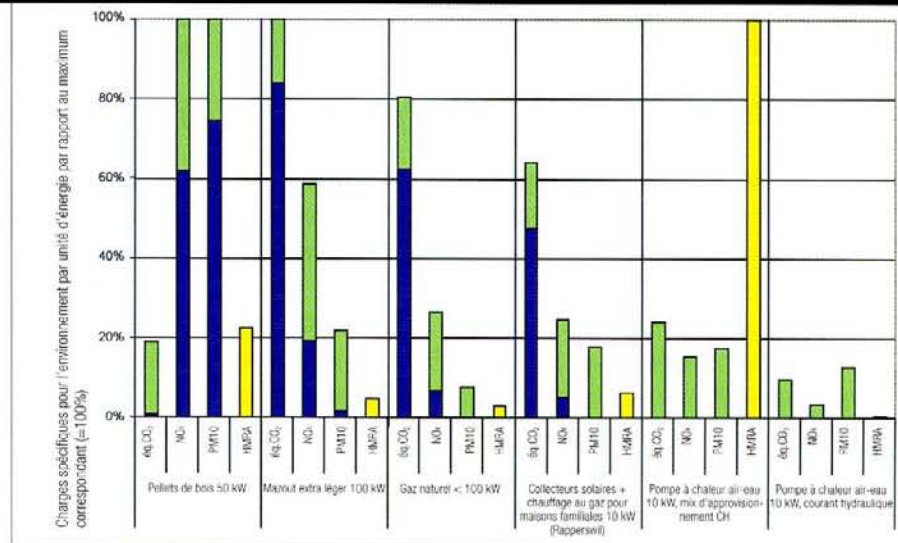
Fig. 1: Comparaison d'une partie des profils environnementaux des systèmes de chauffage actuels, selon ecoinvent Centre 2006.

la production des pellets.

La production de chaleur fossile avec du pétrole, suivie par le gaz naturel, génère les émissions de gaz à effet de serre les plus élevées. Une part un peu plus importante provient, dans le cas du gaz naturel, de l'obtention et du transport du combustible par rapport au pétrole. La combinaison d'un chauffage au gaz avec un collecteur solaire réduit, il est vrai, la production de gaz à effet de serre. Néanmoins, elle n'assure pas, par rapport au chauffage au bois et aux pompes à chaleur, un résultat particulièrement bon. Comparativement, le chauffage au mazout présente aussi des valeurs de NO_x, élevées, qui ne proviennent en grande partie pas du chauffage, mais de sources indirectes dans la chaîne pétrolière.

Les émissions de particules du chauffage au gaz naturel pur sont dans cette comparaison les plus faibles. Elles s'accroissent légèrement dans la comparaison avec un collecteur solaire du fait des émissions provenant de sa fabrication. Pratiquement aucun déchet radioactif n'est produit par les chauffages fossiles indiqués ici, étant donné que des quantités significatives de courant provenant de centrales nucléaires ne sont consommées ni pour l'exploitation, ni dans le reste des chaînes énergétiques.

En ce qui concerne les résultats de la chaleur provenant des pompes à chaleur, l'origine du courant utilisé pour le fonctionnement des pompes est déterminante, étant donné que la plus grande partie des pollutions de l'environnement résulte de cette consommation. La fabrication des pompes à chaleur y contribue également pour une petite part. Les différences de pollutions de l'environnement des deux variantes présentées se situent dans le



- Déchets indirects hautement et moyennement radioactifs (HMRA)
- Autres émissions
- Emissions d'exploitation directes

bilan du courant d'exploitation : mix d'approvisionnement suisse d'une part et 100% de force hydraulique de l'autre. La chaleur fournie dans cette comparaison avec des pompes à chaleur est caractérisée par de très faibles émissions de gaz à effet de serre et de polluants de l'air. Les émissions dans l'air d'une pompe à chaleur exploitée avec le mix d'approvisionnement en courant de la Suisse sont supérieures à celles d'une pompe fonctionnant à l'énergie hydraulique. En effet, dans le mix d'approvisionnement en courant de la Suisse, en dehors de la force hydraulique et de l'énergie nucléaire, des quantités non négligeables de courant provenant de centrales fossiles sont importées.

La différence la plus nette entre les deux pompes à chaleur apparaît en ce qui concerne les déchets radioactifs : les centrales nucléaires contribuent à une part importante au mix d'approvisionnement en courant de la Suisse. La chaleur provenant de la pompe à chaleur fonctionnant avec ce courant est marquée de quantités sensiblement plus élevées de déchets radioactifs que tous les autres systèmes retenus dans cette comparaison. La pompe à chaleur fonctionnant avec de l'électricité hydraulique suisse se distingue sur tous les indicateurs.

Cette analyse démontre que les charges pour l'environnement peuvent être réduites de façon ciblée et importante par le choix du système de chauffage et du courant en ce qui concerne les pompes à chaleur. Par le choix d'un type de chauffage, les propriétaires d'immeubles peuvent, par conséquent, assurer une contribution directe à la gestion environnementale de l'approvisionnement en énergie suisse. Dans certains cas, une comparaison entre les différentes charges pour l'environnement devrait cependant être entreprise.