

Notice

Le bulletin *Question d'énergie* présente un résumé de l'étude intitulée *Position concurrentielle des formes d'énergie* menée, chaque année depuis 1983, par le ministère des Ressources naturelles. Cette étude compare le coût du chauffage selon différents types de construction et selon différents systèmes de chauffage. Elle prend en considération le coût d'acquisition et d'installation de l'équipement, les frais d'entretien et le coût de l'énergie utilisée. Les comparaisons présentées dans le présent bulletin valent pour deux types de construction, soit la maison individuelle et l'édifice à logements multiples. L'étude *Position concurrentielle des formes d'énergie* contient également des données sur le secteur commercial et sur le secteur industriel. Elle devrait être disponible au cours de l'automne 2002.

POSITION CONCURRENTIELLE DES FORMES D'ÉNERGIE DU 1^{er} AVRIL 2001 AU 31 MARS 2002

Entre avril 2001 et mars 2002, la biénergie est demeurée la forme d'énergie dont le coût d'utilisation est le moins élevé pour les maisons individuelles et les édifices à logements multiples existants. Cependant, dans le cas d'une maison neuve, l'électricité reste le choix le plus économique en raison du faible coût d'acquisition et d'installation des plinthes électriques.

Faits saillants

Pour les maisons individuelles et les édifices à logements multiples existants, la biénergie (électricité – mazout léger) se révèle encore l'option la plus économique sur le plan de l'énergie, et ce, dans tous les cas types étudiés. Comparativement au système fonctionnant à l'électricité, si l'on considère uniquement le coût annuel de l'énergie consommée, le système biénergie permet des économies de l'ordre de 32 % à 35 %. Pour sa part, le mazout reprend sa position habituelle en deuxième place après une forte diminution du coût de la matière première au cours de la période à l'étude.

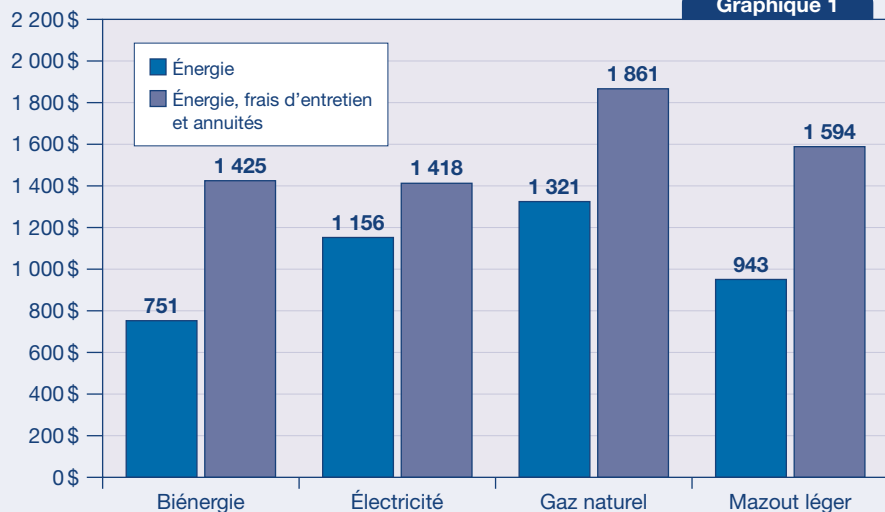
Lorsque nous incluons les coûts d'acquisition et d'installation des équipements ainsi que les frais d'entretien, les positions relatives des diverses formes d'énergie

peuvent changer. Ainsi, en tenant compte de l'ensemble des coûts pour une maison individuelle neuve située dans la région de Montréal,

les plinthes électriques permettent des économies annuelles variant de 7 \$ à 443 \$ par rapport aux autres systèmes.

Coût annuel du chauffage à Montréal pour une maison individuelle de 160 m²

(en dollars courants)



Norme d'isolation 1983 (consommation de 17 591 kWh).

Efficacité des systèmes : électricité 100 % ; gaz naturel 83 % ; mazout 80 %.

Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.



Prix de l'énergie

De façon générale, les consommateurs d'hydrocarbures ont connu une baisse des prix jusqu'au début de l'année 2002. Pour leur part, les consommateurs d'électricité bénéficient toujours d'un gel des tarifs, applicable depuis 1998.

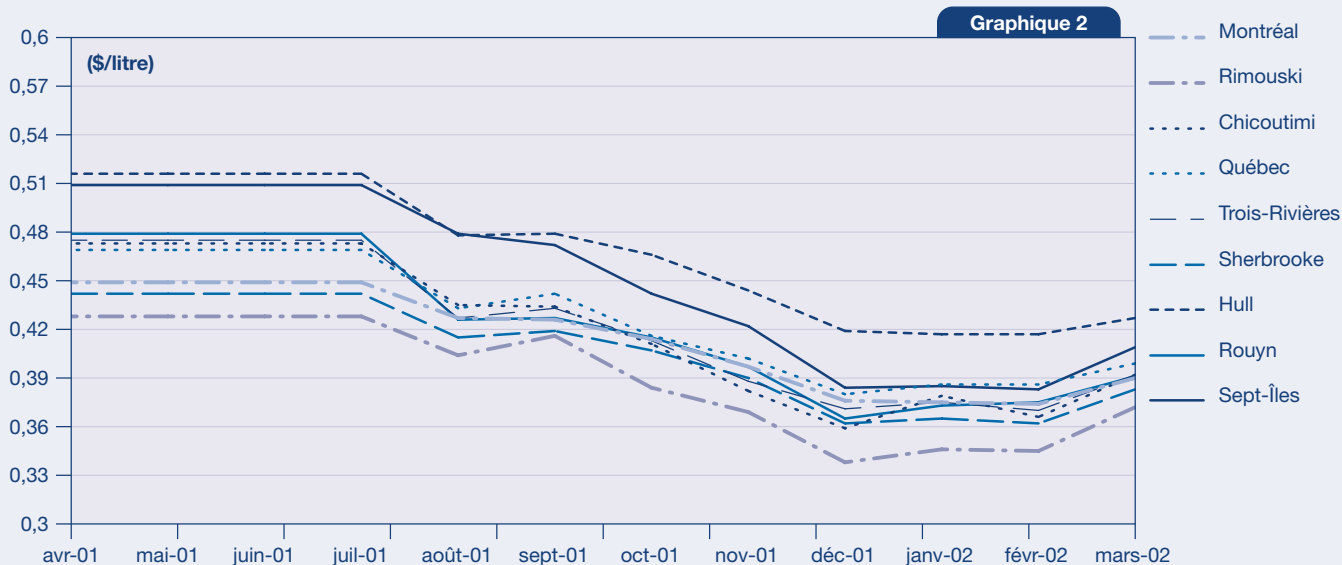
Au Québec, le prix moyen du mazout léger a diminué de 20,9 % entre avril 2001 et décembre 2001, atteignant un niveau plancher de 37,27 ¢/litre. Par la suite, le prix du mazout a remonté pour s'établir à 39,50 ¢/litre en mars 2002. Le prix du mazout léger a connu sensiblement la même baisse dans la région de Montréal, finissant la saison de chauffage à 39 ¢/litre après avoir affiché son prix le plus bas en février (37,4 ¢/litre).

Des réserves de mazout léger plus élevées que durant la même période l'année précédente jumelées à la baisse du prix du pétrole brut, qui atteint 18,66 \$ US/baril (prix du pétrole Brent) en décembre 2001, sont les principales causes des baisses de prix pour le mazout léger.

Efficacité des systèmes

Pour connaître l'efficacité des systèmes, il faut mesurer la quantité d'énergie transformée en chaleur. Ainsi, comme toute l'énergie consommée par un système électrique est transformée en chaleur, son efficacité est maximale et atteint 100 %. Par contre, dans les systèmes à combustion, seule une partie de la chaleur contenue dans le combustible est transmise par l'appareil. Une combustion incomplète, des arrêts ou des départs fréquents du système à combustion peuvent être la source de ces pertes.

Évolution du prix du mazout léger par région administrative



En ce qui concerne le gaz naturel, le prix de la fourniture de gaz naturel a subi une baisse de 53,8 % entre le mois d'avril 2001 et le mois de février 2002, alors qu'il touchait un bas de 15,12 ¢/m³. Par la suite, les consommateurs assistent à une très légère hausse du prix de la fourniture qui atteint 15,50 ¢/m³ un mois plus tard. Le retour à un niveau de la demande jugé plus normal jumelé à un niveau des stocks plus élevé qu'habituellement sont les deux principales causes qui ont entraîné, à la baisse, le prix du gaz naturel.

La biénergie

Le système biénergie utilise l'électricité comme source principale et un combustible (mazout, gaz) comme source d'appoint. L'électricité est utilisée durant la plus grande partie de la saison de chauffage (température extérieure supérieure ou égale à -12°C ou -15°C, selon les régions) et la source d'appoint prend la relève par temps très froid (température extérieure inférieure à -12°C ou -15°C). Le passage de l'électricité à la source d'appoint s'effectue automatiquement en raison de la présence, dans le système de chauffage, d'un dispositif de permutation automatique qui obéit aux signaux d'une sonde de température placée à l'extérieur de la résidence.



Le système biénergie utilise l'électricité comme source principale et un combustible (mazout, gaz) comme source d'appoint.

Évolution du prix du gaz naturel

Graphique 3



Prix de référence Gaz Métropolitain inc.

Pour leur part, les consommateurs dont l'électricité constitue la seule source d'énergie pour le chauffage n'ont pas connu de hausse dans leur facture, puisque le tarif résidentiel d'Hydro-Québec demeure inchangé depuis 1998. Cette stabilité de prix se reflète aussi pour les consommateurs utilisant la biénergie, puisque le tarif d'électricité pour la biénergie est également stable depuis 1998 et que l'électricité constitue environ 80 % de leur facture de chauffage.

Les autres coûts

À l'exclusion de la diminution des taux d'intérêt (de 8,25 % à 7,25 %) qui a eu pour effet de diminuer les frais de financement, les autres coûts pouvant affecter la position concurrentielle des formes d'énergie ont peu varié au cours de la période à l'étude. En effet, les prix liés aux frais d'acquisition et d'installation des appareils ont suivi le coût de la vie; ils ont donc été majorés de 2 %.

Coûts afférents des systèmes de chauffage, maison individuelle neuve

Tableau 1

| TYPE DE SYSTÈME* | Acquisition et installation | Conduits rigides | Entretien sans assurance | Chauffe-eau |
|-------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|-------------|
| Plinthes électriques | 2 090\$ | 410\$ | 20\$ | 370\$ |
| Air chaud - électrique | 1 990\$ | 1 300\$ | 20\$ | 370\$ |
| Air chaud - gaz naturel | 3 010\$ | 1 300\$ | 125\$ | 610\$ |
| Air chaud - mazout** | 4 095\$ | 1 300\$ | 135\$ | 715\$ |
| Air chaud - biénergie** | 4 595\$ | 1 300\$ | 145\$ | *** 370\$ |

* Fournaise et ventilateur (échangeur d'air).

** Incluant le réservoir de mazout et la cheminée isolée.

*** Chauffe-eau électrique.

N.B.: Comme il s'agit d'un scénario intermédiaire, les coûts des systèmes et les frais d'entretien peuvent varier en fonction des caractéristiques retenues, de la qualité des équipements et des conditions du marché.

Prix en vigueur au 1^{er} avril 2001.

Le coût d'acquisition et d'installation d'un système de chauffage doit être pris en considération au moment de la construction d'une maison. En effet, il constitue une partie non négligeable du coût total de la facture. Dans la présente étude, ces coûts représentent la

partie de l'hypothèque attribuable au coût du système de chauffage, calculée selon un amortissement de 25 ans¹ et un taux d'intérêt de 7,25 %.

Pour les édifices existants, seul le coût d'utilisation (coût de l'énergie et frais d'entretien) est retenu aux fins de comparaison. En effet, au Québec, le type de système de chauffage a peu d'incidence sur la valeur d'un immeuble. Le choix d'un immeuble se fait davantage en fonction du coût d'utilisation et des préférences des consommateurs.



¹ Le coût annuel établi dans la présente étude peut différer quelque peu du coût véritable. En effet, les calculs de l'étude ont été faits sur la base d'une même période d'amortissement de 25 ans pour tous les équipements. Toutefois, la durée de vie utile des équipements peut varier: par exemple, la durée de vie des plinthes électriques peut facilement dépasser 25 ans, tout comme celle des gaines de ventilation des systèmes à air pulsé. Néanmoins, l'application d'une période d'amortissement différente selon le type d'équipement n'entraîne qu'une légère variation dans le calcul du coût total. Dans la majorité des cas, le calcul selon une période d'amortissement de 25 ans reflète, de manière assez précise, le coût véritable attribuable à ces équipements.

Maisons individuelles

Édifices existants

Comme l'illustre le graphique 4, la biénergie demeure l'option énergétique dont le coût d'utilisation (coût du chauffage et frais d'entretien annuel) était le plus bas au 31 mars 2002. Pour une résidence de 110 m², ce coût d'utilisation est de 17 % à 43 % moins élevé que celui des autres formes d'énergie. Toutefois, lorsque les besoins de chauffage augmentent, selon la taille de la maison, l'isolation, l'étanchéité ou, encore, les habitudes des occupants, l'écart entre les formes d'énergie change un peu (de 25 % à 41 %).

Avec les dernières baisses de prix enregistrées en fin d'année 2001, le coût d'utilisation des systèmes fonctionnant au mazout léger est maintenant inférieur au coût d'utilisation des systèmes fonctionnant à l'électricité pour les résidences de 205 m². Toutefois, il demeure légèrement supérieur dans le cas des maisons de 110 m² et 160 m². En comparaison avec la biénergie, le coût annuel de la chauffe au mazout léger est de 21 % à 23 % plus élevé. En fait, le prix du mazout doit s'établir aux environs de 30,4 ¢/litre² pour être aussi avantageux que le tarif biénergie, fixé actuellement à 3,47 ¢/kWh et être inférieur à 48,7 ¢/litre pour être plus économique que l'électricité. Au cours de la période à l'étude, le prix moyen du litre de mazout léger se situait à 42,48 ¢.

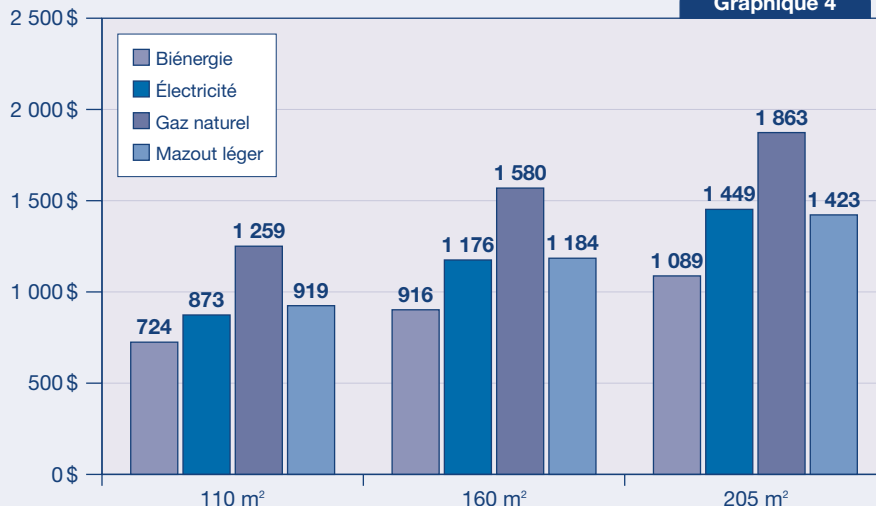
Régions

La diversité des prix et tarifs observée dans les différentes régions fait varier les positions concurrentielles des formes d'énergie. Ainsi, en Outaouais, le gaz naturel devient plus économique que l'électricité et il se rapproche sensiblement du mazout léger lorsque le coût d'utilisation est comparé. Dans les autres régions toutefois, le gaz naturel se retrouve en dernière position. Un

Coût d'utilisation* selon la taille des résidences**

(en dollars courants)

Graphique 4



* Coût de l'énergie et des frais d'entretien des systèmes de chauffage.

** Maisons individuelles existantes - Région de Montréal (norme d'isolation 1983).

N.B.: Efficacité des systèmes: électricité 100%; gaz naturel 72%; mazout 70%.

Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.

Indices des coûts d'utilisation¹ par région

Tableau 2

| RÉGION | Biénergie | Électricité | Gaz naturel | Mazout léger |
|---------------------------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Bas-Saint-Laurent | 100 | 133,7 | S.O. | 124,8 |
| Saguenay – Lac-Saint-Jean | 100 | 133,2 | 172,3 | 131,5 |
| Québec | 100 | 130,2 | 171,7 | 133,0 |
| Mauricie – Bois-Francs | 100 | 130,4 | 172,1 | 130,6 |
| Estrie | 100 | 131,5 | 172,7 | 127,9 |
| Montréal | 100 | 128,4 | 172,5 | 129,3 |
| Outaouais | 100 | 126,4 | 150,3 | 140,4 |
| Abitibi-Témiscamingue | 100 | 134,2 | 171,3 | 132,8 |
| Côte-Nord | 100 | 133,3 | S.O. | 138,0 |

¹ Coût de l'énergie et des frais d'entretien des systèmes de chauffage.

Maison individuelle existante de 160 m² isolée selon la norme de 1983.

S.O.: Sans objet (le gaz naturel n'est pas disponible dans ces régions).

N.B.: Efficacité des systèmes: électricité 100%; gaz naturel 72%; mazout 70%.

Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.

taux de pénétration élevé dans le secteur résidentiel permet à Gazifère d'offrir des tarifs de distribution plus avantageux. Tel que le tableau 2 le démontre, la position concurrentielle du mazout léger par rapport à la biénergie varie entre 124,8 % dans le Bas-Saint-Laurent et 140,4 % dans l'Outaouais. Plusieurs facteurs tels que l'offre, la demande, la compétitivité régionale ou encore

les frais de transport peuvent expliquer ces écarts de prix. Il importe de souligner que le prix du mazout peut varier entre les villes d'une même région. Enfin, il faut noter que la position concurrentielle du mazout, présentée ici, peut être améliorée sensiblement selon les clauses négociées entre les distributeurs et leurs clients (escomptes, contrat d'entretien, promotions).

² Pour une maison individuelle de 160 m², isolée selon la norme 1983, efficacité des systèmes: électricité 100%, mazout 80%, région de Montréal.

Constructions neuves

Pour l'acheteur d'une maison neuve, les différences dans les coûts d'acquisition³ et d'installation des équipements de chauffage modifient considérablement la position concurrentielle des formes d'énergie. Comme le démontre le tableau 3, les plinthes électriques demeurent le choix le plus économique pour la majorité des nouvelles résidences en raison de leur faible coût d'acquisition et d'installation.

Les régions de Montréal et de l'Outaouais font toutefois exception à la règle car, dans les autres régions, la biénergie demeure la forme d'énergie la plus économique pour les maisons neuves de 160 m² et de 205 m².

Même si les coûts constituent un élément fort important dans le choix d'un système de chauffage, le consommateur doit considérer d'autres éléments tels que le confort, l'entretien, le mode de facturation, etc. De plus, comme les prix actuels peuvent changer, sa décision s'appuiera aussi, en partie, sur une prévision de l'évolution des prix.

Coût* annuel total pour les maisons individuelles neuves (Région de Montréal)

Tableau 3

| Taille m ² | Biénergie | | Électricité** | | Gaz naturel | | Mazout | |
|-----------------------|-------------|--------|---------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| | Coût annuel | Indice | Coût annuel | Indice | Coût annuel | Indice | Coût annuel | Indice |
| 110 | 1 239\$ | 100,0 | 1 115\$ | 90,0 | 1 579\$ | 127,4 | 1 362\$ | 109,9 |
| 160 | 1 424\$ | 100,0 | 1 418\$ | 99,6 | 1 860\$ | 130,6 | 1 594\$ | 111,9 |
| 205 | 1 591\$ | 100,0 | 1 691\$ | 106,3 | 2 107\$ | 132,4 | 1 803\$ | 113,3 |

* Énergie, frais d'entretien et coûts d'acquisition et d'installation.

** Plinthes électriques.

N.B. : Efficacité des systèmes : électricité 100 % ; gaz naturel 83 % ; mazout 80 %.

Maison isolée selon la norme de 1983.

Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.

Indices des coûts* annuels totaux par région

Tableau 4

| RÉGION | Biénergie | Électricité | Gaz naturel | Mazout léger |
|---------------------------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Bas-Saint-Laurent | 100 | 105,3 | S.O. | 109,4 |
| Saguenay – Lac-Saint-Jean | 100 | 106,2 | 133,0 | 113,7 |
| Québec | 100 | 102,7 | 131,7 | 114,4 |
| Mauricie–Bois-Francs | 100 | 102,2 | 131,4 | 112,9 |
| Estrie | 100 | 103,2 | 131,9 | 111,3 |
| Montréal | 100 | 99,6 | 130,6 | 111,9 |
| Outaouais | 100 | 99,1 | 118,0 | 118,7 |
| Abitibi-Témiscamingue | 100 | 107,8 | 133,1 | 114,7 |
| Côte-Nord | 100 | 107,5 | S.O. | 118,1 |

Maison individuelle neuve (160 m², isolée selon la norme de 1983).

S.O. : Sans objet (le gaz naturel n'est pas disponible dans ces régions).

N.B. : Efficacité des systèmes : électricité 100 % ; gaz naturel 83 % ; mazout 80 %.

* Énergie, frais d'entretien et coûts d'acquisition et d'installation.

Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.



Pour l'acheteur d'une maison neuve, les différences dans les coûts d'acquisition³ et d'installation des équipements de chauffage modifient considérablement la position concurrentielle des formes d'énergie.

³ Amortissement sur 25 ans, taux hypothécaire de 7,25 %.

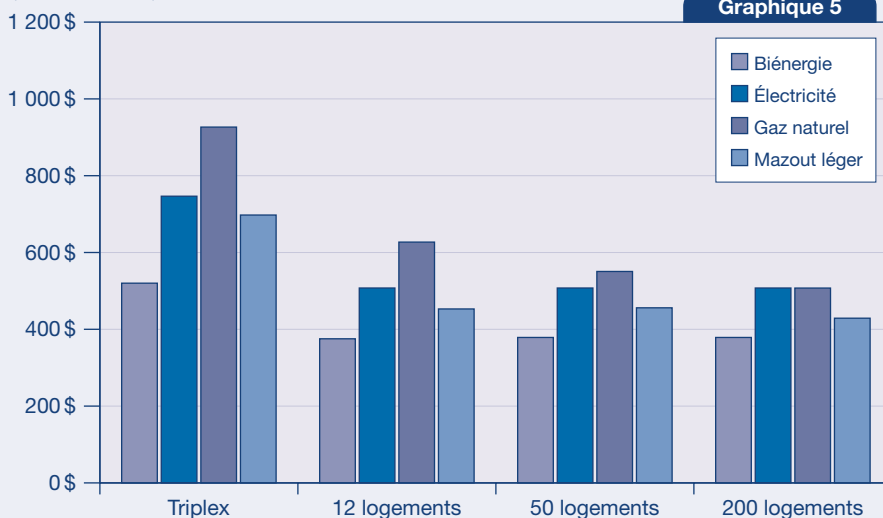
Édifices à logements multiples

Tel que le graphique 5 le démontre, la biénergie constitue la forme d'énergie la moins coûteuse à utiliser dans tous les types d'édifices à logements multiples. Son coût d'utilisation est de 12 % à 24 % moins élevé que celui du mazout, selon le type d'immeuble. Alors que le gaz naturel se retrouvait en dernière position pour tous les types d'immeubles au cours de la dernière période à l'étude, il coiffe maintenant l'électricité pour ce qui est des édifices de 200 logements ou plus, et ce, en raison de sa structure de prix dégressive (le tarif baisse lorsque le volume augmente). En ce qui concerne l'électricité, elle est reléguée au troisième et quatrième rang, conséquence directe de la baisse des prix des hydrocarbures.



Coût par logement, édifices à logements multiples

(en dollars courants)



Coût annuel du chauffage (eau et espace), région de Montréal.

N.B. : Efficacité des systèmes : électricité 100 % ; gaz naturel 72 % ; mazout 70 %.
Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.

Position concurrentielle, édifices à logements multiples

Tableau 5

| Taille | Biénergie | | Électricité | | Gaz naturel | | Mazout | |
|---------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| | Coût annuel | Indice | Coût annuel | Indice | Coût annuel | Indice | Coût annuel | Indice |
| Triplex | 1 594\$ | 100 | 2 221\$ | 139,3 | 2 801\$ | 175,7 | 2 098\$ | 131,6 |
| 12 logements | 4 560\$ | 100 | 6 090\$ | 133,6 | 7 367\$ | 161,6 | 5 535\$ | 121,4 |
| 50 logements | 18 847\$ | 100 | 25 376\$ | 134,6 | 27 799\$ | 147,5 | 23 062\$ | 122,4 |
| 200 logements | 75 386\$ | 100 | 101 503\$ | 134,6 | 101 095\$ | 134,1 | 85 557\$ | 113,5 |

Coût annuel du chauffage (eau et espace), région de Montréal.

N.B. : Efficacité des systèmes : électricité 100 % ; gaz naturel 72 % ; mazout 70 %.
Pour la période du 1^{er} avril 2001 au 31 mars 2002.

Les tableaux ci-dessous présentent des **estimations** quant au coût annuel du chauffage pour les systèmes au mazout et au gaz naturel en fonction de divers niveaux de prix pour ces deux combustibles. Ces tableaux permettent de constater quelle pourrait être l'ampleur des augmentations de coût du chauffage à la suite d'une éventuelle variation du prix des hydrocarbures.

Estimation des coûts annuels du chauffage pour 2002-2003

Tableau 6

| | Montréal | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------------|------------|------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Mazout | | | | | Gaz naturel | | | | |
| | 0,30 ¢/l | 0,40 ¢/l | 0,50 ¢/l | 0,60 ¢/l | 0,70 ¢/l | 10 ¢/m ³ | 15 ¢/m ³ | 20 ¢/m ³ | 25 ¢/m ³ | 30 ¢/m ³ |
| 110 m ² | 536,32\$ | 715,09\$ | 893,87\$ | 1 072,64\$ | 1 251,42\$ | 884,78\$ | 973,36\$ | 1 061,93\$ | 1 150,50\$ | 1 239,07\$ |
| 160 m ² | 713,22\$ | 950,96\$ | 1 188,69\$ | 1 426,43\$ | 1 664,17\$ | 1 119,20\$ | 1 236,69\$ | 1 354,17\$ | 1 471,66\$ | 1 589,15\$ |
| 205 m ² | 872,42\$ | 1 163,23\$ | 1 454,04\$ | 1 744,84\$ | 2 035,65\$ | 1 323,34\$ | 1 466,85\$ | 1 610,37\$ | 1 753,88\$ | 1 897,39\$ |

| | Québec | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------------|------------|------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Mazout | | | | | Gaz naturel | | | | |
| | 0,30 ¢/l | 0,40 ¢/l | 0,50 ¢/l | 0,60 ¢/l | 0,70 ¢/l | 10 ¢/m ³ | 15 ¢/m ³ | 20 ¢/m ³ | 25 ¢/m ³ | 30 ¢/m ³ |
| 110 m ² | 590,49\$ | 787,32\$ | 984,16\$ | 1 180,99\$ | 1 377,82\$ | 957,49\$ | 1 054,91\$ | 1 152,34\$ | 1 249,77\$ | 1 347,20\$ |
| 160 m ² | 792,01\$ | 1 056,02\$ | 1 320,02\$ | 1 584,03\$ | 1 848,03\$ | 1 222,00\$ | 1 352,36\$ | 1 482,73\$ | 1 613,10\$ | 1 743,47\$ |
| 205 m ² | 973,38\$ | 1 297,84\$ | 1 622,30\$ | 1 946,76\$ | 2 271,22\$ | 1 453,45\$ | 1 613,46\$ | 1 773,48\$ | 1 933,49\$ | 2 093,51\$ |

| | Saguenay-Lac-St-Jean | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Mazout | | | | | Gaz naturel | | | | |
| | 0,30 ¢/l | 0,40 ¢/l | 0,50 ¢/l | 0,60 ¢/l | 0,70 ¢/l | 10 ¢/m ³ | 15 ¢/m ³ | 20 ¢/m ³ | 25 ¢/m ³ | 30 ¢/m ³ |
| 110 m ² | 643,81\$ | 858,41\$ | 1 073,02\$ | 1 287,62\$ | 1 502,22\$ | 1 028,76\$ | 1 134,90\$ | 1 241,05\$ | 1 347,19\$ | 1 453,33\$ |
| 160 m ² | 869,56\$ | 1 159,42\$ | 1 449,27\$ | 1 739,13\$ | 2 028,98\$ | 1 321,36\$ | 1 464,41\$ | 1 607,45\$ | 1 750,50\$ | 1 893,54\$ |
| 205 m ² | 1 072,74\$ | 1 430,32\$ | 1 787,90\$ | 2 145,48\$ | 2 503,07\$ | 1 579,31\$ | 1 755,56\$ | 1 931,82\$ | 2 108,08\$ | 2 284,34\$ |

N.B.: Norme d'isolation 1983, efficacité des systèmes: gaz naturel 83%; mazout 80%.

À titre comparatif, le tableau ci-dessous présente le coût annuel du chauffage pour le système à l'électricité.

Coût annuel du chauffage à l'électricité pour 2002-2003

Tableau 7

| | Électricité | | |
|--------------------|-------------|------------|----------------------|
| | Montréal | Québec | Saguenay-Lac-St-Jean |
| 110 m ² | 853,01\$ | 944,73\$ | 1 035,96\$ |
| 160 m ² | 1 156,09\$ | 1 289,99\$ | 1 422,92\$ |
| 205 m ² | 1 428,87\$ | 1 600,96\$ | 1 771,45\$ |

N.B.: Norme d'isolation 1983, efficacité des systèmes: gaz naturel 83%; mazout 80%.

Question d'Énergie, Vol.2, N°3 Juin 2002

Question d'Énergie est publié par le Secteur de l'énergie du ministère des Ressources naturelles.

Ce numéro a été préparé par la Direction des politiques et des technologies de l'énergie

Contenu: Philippe Doyon

Coordination, production et diffusion:
Direction de la planification et des communications
Ministère des Ressources naturelles
5700, 4^e Avenue Ouest, local B 302
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1
Tél.: (418) 627-8600
1 866 248-6936

Numéro de publication: 2002-4006
ISSN: 1499-5662
ISSN EN LIGNE: 1499-5670

