



Analyse énergétique (axée sur les calculs mathématiques) Chauffage résidentiel

La plupart de nos maisons sont chauffées au gaz naturel. Le gaz naturel se consomme de façon plus propre que le pétrole ou le charbon, mais il crée des émissions de CO₂ qui contribuent aux changements climatiques. Rendre nos maisons plus écoénergétiques réduit ces émissions et nous fait économiser de l'Argent.

Certains changements que nous faisons coûtent plus chers, comme remplacer une vieille chaudière par une chaudière à haut rendement énergétique ou ajouter de l'isolant au grenier ou dans les murs de notre maison. Il y a aussi plusieurs choses peu coûteuses que nous pouvons faire pour rendre nos maisons plus écoénergétiques, comme réduire le chauffage et utiliser des pommes de douches à faible débit. Certaines sont décrites de cette analyse.

L'objectif de cette analyse est de définir si vous utilisez le chauffage efficacement dans votre maison et pour vous aider à calculer les réductions de gaz à effet de serre, en rendant votre maison plus efficace.

Chauffer votre maison :

1. À quelle température est réglé le thermostat :
 - Durant les mois d'hiver lorsque vous êtes à la maison?
 - Durant les mois d'hiver lorsque vous dormez?
 - Durant les mois d'hiver lorsque vous êtes absents? (à l'école, au travail ou en vacances)

Remarque : En **hiver**, des températures intérieures de 20 à 22°C sont raisonnables. Baisser la chaleur de 2 à 5 °C lorsque vous dormez ou que vous êtes absents est une température confortable. Économisez 2 % sur votre facture de chauffage pour chaque 1°C que vous baissez sur le thermostat durant la nuit.
En **été**, des températures intérieures autour de 24 °C sont raisonnables.

Note à l'enseignant Dans cette analyse, il y a deux façons de calculer les économies.

Dans la **méthode #2**, les élèves liront le compteur à gaz de leur maison 4 fois. Deux fois seront avant de faire l'analyse et avant de procéder à des changements, et deux seront après. Pour l'inclure dans une unité de chauffage et de température, prévoir du temps pour introduire et commencer le processus de lecture à avant de faire des changements. **Idéalement, les lectures de compteur doivent être séparées d'un mois, mais cela nécessite 3 mois ou plus pour compléter les lectures.** Si c'est trop long, mais que vous souhaitez utiliser cette méthode, raccourcissez le temps entre chaque lecture à une à deux semaines. Utilisez le même temps pour votre « avant les changements » et « après les changements ».

Méthode #1 utilise des estimations, elle ne nécessite donc pas de temps avant et après les changements.



2. Est-ce que votre maison est munie d'un thermostat programmable? Ils peuvent être programmés à l'avance pour augmenter ou réduire le chauffage alors ils nous aident à économiser de l'énergie en nous le rappelant!
3. Pouvez-vous sentir un courant d'air autour des portes, des fenêtres et des prises électriques? Notez celles-ci pour que des améliorations puissent être faites. Utiliser un mouchoir de papier collé sur un crayon, ou tout autre chose qui réagira à une petite brise d'air afin de trouver où sont les courants d'air. Cela fonctionne mieux lors d'une journée très froide ou très venteuse.

Remarque :

Calfeutrage saisonnier : Le calfeutrage saisonnier scelle et protège les ouvertures comme les portes et les fenêtres contre les courants d'air et les pertes de chaleur. Il est souvent fabriqué en mousse ou en vinyle et crée un joint en s'écrasant contre la porte et le cadre (ou fenêtre et cadre) lorsque la porte (ou la fenêtre) est fermée. Le calfeutrage saisonnier endommagé ou manquant permet aux courants d'air d'entrer dans le bâtiment et contribue à la perte de chaleur.

Calfeutrage : Le calfeutrage est utilisé pour sceller autour des cadres de portes et de fenêtres. C'est un matériau souple qui se présente comme un liquide épais et se met en place pour sceller les fissures ou les joints. S'il se fissure ou se brise, l'ouverture créée permet alors aux courants d'air d'entrer dans le bâtiment et à la chaleur de se perdre.

Coupe-Froid : Les joints en mousse pour prise électrique s'insèrent derrière les prises électriques et les commutateurs. Ils sont placés sur les prises électriques des murs extérieurs et empêchent les fuites d'air.

4. Est-ce que la chaudière est un modèle à haut rendement énergétique? Si votre chaudière possède des évents (conduits) qui sortent des murs, c'est un modèle à haute efficacité. Si elle possède une cheminée qui sort par le toit, elle ne l'est pas.



Pour estimer vos économies d'émissions de gaz à effet de serre :

Méthode #1

Action	Économies potentielles*	% d'économies chez moi *
Baisser le chauffage la nuit	2 % d'économie pour chaque degré de réduction	$2 \text{ %}/^{\circ}\text{C} \times \underline{\quad}$ $^{\circ}\text{C} = \underline{\quad} \text{ %}$
Baisser le chauffage durant le jour	2 % d'économie pour chaque degré de réduction	$2 \text{ %}/^{\circ}\text{C} \times \underline{\quad}$ $^{\circ}\text{C} = \underline{\quad} \text{ %}$
Calfeutrage et calfeutrage saisonnier	Si vous maison laissait passer le vent auparavant et plus maintenant : 20% Si vous avez trouvé et réparé certaines choses : 5%	
Installation d'une chaudière à haut rendement énergétique	Si vous faites certaines de ces choses et passez à une chaudière à haut rendement énergétique, ajoutez 30 % . Si vous ne faites rien et que vous passez à une chaudière à haut rendement énergétique, ajoutez 35 % .	
Total		%

*Ce ne sont que des estimations à haut niveau. Les économies de chauffage sont difficiles parce que chaque économie affecte les autres. C'est pourquoi faire plus d'une action réduit les économies pour chaque action.

Une maison moyenne en Saskatchewan consomme 2 800 m³/année de gaz. Vous pouvez utiliser ce nombre dans le prochain calcul ou obtenir de l'aide de vos parents pour vous aider à votre consommation annuelle de gaz. Pour trouver votre consommation annuelle de gaz, ajoutez la « Consommation en m³ » de toutes vos factures de gaz pour une année, ou en regardant votre compte en ligne.

Économies de gaz naturel = total % x consommations annuelle de gaz (m³)
Économies d'émissions de gaz à effet de serre = économies de gaz x 1,88 = kg de CO₂ pour cette année.

Par exemple :

J'ai réduit le chauffage de ma maison de 5°C la nuit.

$2 \text{ %}/^{\circ}\text{C} \times \underline{5} \text{ }^{\circ}\text{C} = \underline{10} \text{ %}$ (10% = 10/100)

$2\,800 \text{ m}^3/\text{année} \times \underline{10} \text{ %} = \underline{280} \text{ m}^3/\text{année}.$

$\underline{280} \text{ m}^3/\text{année} \times 1,88 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3 = \underline{\mathbf{526 \text{ kg de CO}_2/\text{année}}}$



Méthode #2 :

Cette méthode fonctionne mieux si vous pouvez compléter le tout durant l'hiver, lorsque la météo avant et après vos modifications est semblables.

Avant d'apporter des changements, lisez votre compteur de gaz. Un mois plus tard, relisez votre compteur de gaz. Ensuite, apportez vos modifications. Après vos modifications, lisez votre compteur, et lisez-le à nouveau un mois plus tard. Gardez une trace des dates de lecture de votre compteur. Assurez-vous que la durée des périodes « Avant les changements » et « Après les changements » soit de la même longueur. Par exemple, si celle-ci est d'une durée d'un mois, l'autre doit être d'une durée d'un mois. Si l'une est d'une durée de deux semaines, l'autre devrait être d'une durée de deux semaines.

	Dates	Première lecture A	Deuxième lecture B	Consommation Gaz naturel (m ³) (B-A) x 2,721 C	Degrés-jours de chauffage* D	C/D
Avant les changements						
Après les changements						

- Les degrés-jours de chauffage sont une mesure du froid qu'il faisait. Pour trouver les degrés-jours de chauffage, allez à www.weather.gc.ca. Sélectionnez votre ville. Près du bas de la page, sélectionnez « statistiques ». Choisissez les dates de lecture de votre compteur et ajoutez tous les « DJC » à partir du tableau pour vos dates de « Avant les changements » et « Après les changements ».

Économies de gaz naturel = (Avant les changements C/D – Après les changements C/D) x Degrés-jours de chauffage Après les changements = m³ de gaz économisé pour ce mois.
Économies d'émissions de gaz à effet de serre = économies de gaz x 1,88 = kg CO₂ pour ce mois.

Par exemple :

	Dates	Première lecture A	Deuxième lecture B	Consommation Gaz naturel (m ³) (B-A) x 2,721 C	Degrés-jours de chauffage* D	C/D
Avant les changements	31 oct. 5 déc.	102	219	=(219-102) x 2,721 =318	978,1	,325
Après les changements	31 déc. 31 janv.	338	454	=(454-338) x 2,721 = 316	1022,8	,309

$$\text{Économies de gaz naturel} = (0,325 - 0,309) \times 1022,8 = 16,4 \text{ m}^3$$

$$\text{Économies d'émissions de gaz à effet de serre} =$$

$$16,4 \text{ m}^3 \times 1,88 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3 = \mathbf{31 \text{ kgCO}_2/\text{mois}}$$



Chauffer votre eau :

5. Quel type de chauffe-eau possédez-vous?
 - À aspiration naturelle (grand réservoir avec cheminée efficacité à 55-65 %)?
 - À puissance ventilée ou à condensation (grand réservoir avec évent sortant du mur efficacité à 80-96 %)?
 - Sans réservoir (boîte sur le mur, environ 1 mètre carré et ½ mètre de profond efficacité à 80-98%)?

6. À quelle température est réglé votre chauffe-eau? Ouvrez le robinet d'eau chaude et laissez couler l'eau jusqu'à ce qu'elle soit la plus chaude possible. Utilisez un thermomètre (peut-être un thermomètre à cuisson) pour mesurer la température de l'eau. Si l'eau est plus chaude que 55°C, baissez légèrement la température du chauffe-eau. Plusieurs heures plus tard, répétez cette procédure pour mesurer à nouveau la température de l'eau. Ne réglez pas la température à moins de 55°C, car il y a un risque de croissance de bactéries. Toutefois, régler la température au-delà de 55°C ne sera qu'un gaspillage d'énergie. Remarquez qu'un chauffe-eau sans réservoir peut être réglé à n'importe quelle température convenant le mieux à votre demeure, car il n'emmagasine pas l'eau chaude, il n'y a donc pas de risque de croissance de bactéries.

7. Une isolation est-elle utilisée autour du chauffe-eau et des tuyaux d'eau chaude pour réduire la perte de chaleur? Si un tuyau est chaud au toucher, l'isoler permettra de réduire la perte de chaleur.

8. Possédez-vous des pommes de douches à faible débit et des aérateurs pour robinet?

Action	Économies potentielles*	%d'économies chez moi *
Changer le chauffe-eau pour un modèle à haut rendement énergétique	Économies de 6 %	
Installer une pomme de douche à faible débit	2,5 %	
Installer des aérateurs pour robinet	4 %	
Total		%

* Les économies de chauffage sont difficiles parce que chaque économie affecte les autres.



Une maison moyenne en Saskatchewan consomme 2 800 m³/année de gaz. Vous pouvez utiliser ce nombre dans le prochain calcul ou obtenir de l'aide de vos parents pour vous aider à votre consommation annuelle de gaz. Pour trouver votre consommation annuelle de gaz, ajoutez le « Consommation en m³ » de toutes vos factures de gaz pour une année, ou en regardant votre compte en ligne.

Économies de gaz naturel = total % x consommation annuelle de gaz (m³)
Économies d'émissions de gaz à effet de serre = économies de gaz x 1,88 = kg CO₂ pour cette année.

Par exemple :

J'ai installé une pomme de douche à faible débit.

2 800 m³/année x 2,5 % = 70 m³/année. (2,5 % = 2,5/100)

70 m³/année x 1,88 kg CO₂/m³ = **132 kg CO₂/année**

9. Que pourrait faire votre famille pour réduire la perte de chaleur, la consommation d'eau chaude et les émissions de gaz à effet de serre de votre maison?

LIENS AVEC LE PROGRAMME

Connexions mathématiques : Il y a beaucoup de liens avec cette vérification et les mathématiques dans les classes de 5-8^e année pour les nombres, les modèles et relations et les statistiques et probabilités. La cartographie des résultats et des impacts de réduction de CO₂ peut être faite dans une variété de formats.

Sciences 7: RA: 7CT.1

Évaluer les effets des techniques de chauffage et de refroidissement passées et présentes sur soi, sur la société et sur l'environnement. **RA : 7CT.3** Étudier et décrire le transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement.

Sciences humaines 7: RA : 7RE.2

Déterminer l'impact de l'exploitation et de la gestion des ressources naturelles d'un pays sur la qualité de vie de son peuple.

Sciences humaines 8 : RA : 8RE.3

Discerner les approches du Canada et des Canadiennes et des Canadiens en matière de développement durable et de la responsabilité envers l'environnement naturel.

Bien-être 8: RA : 8.6 Prouver que l'on ne peut parvenir à l'état de santé optimal et au plus grand bien-être possible, et le maintenir, que si on assume sa responsabilité de protéger l'environnement: physique, mental, affectif, spirituel.

Physique 20 : Unité obligatoire IV : La chaleur