

# QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



## DU CHOU FRISÉ POUSSE AU NUNAVIK

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves de deuxième année du deuxième cycle. Science et technologie (ST) et Science, Technologie et environnement (STE)	« Du chou frisé pousse au Nunavik » (Magazine Québec Science, volume 57, numéro 7, avril-mai 2019, page 10), rédigé par la journaliste Hélène Gélot.

### OBJECTIFS

Québec Science au secondaire propose des documents pédagogiques afin d'arrimer le programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) à l'actualité scientifique. Vous pourrez discuter en classe d'enjeux de société et de nouvelles découvertes, tout en suivant la progression des apprentissages.

L'équipe de Québec Science espère de tout cœur que ces documents vous seront utiles.

### CONCEPTS ABORDES

*Selon la progression des apprentissages*

#### Univers Terre et espace

- A. Caractéristiques de la Terre
  - 2. Lithosphère
    - l. Pergélisol
      - i. Définir le pergélisol comme étant une couche de sol gelé en permanence
      - ii. Expliquer certaines conséquences du réchauffement du pergélisol (ex. : glissements de terrain, libération de méthane)
  - 4. Atmosphère
    - b. Effet de serre
      - i. Décrire l'effet de serre
      - ii. Expliquer des conséquences de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (ex. : réchauffement climatique pouvant causer une hausse du niveau de la mer, une perturbation des écosystèmes, la fonte des glaciers)
  - 5. Régions climatiques
    - a. Facteurs influençant la distribution des biomes
      - i. Décrire des facteurs géographiques et climatiques qui influencent la distribution des biomes (ex. : latitude, humidité, température, salinité)
    - b. Biomes terrestres
      - i. Décrire divers biomes terrestres (ex. : faune, flore, climat, type de sol)

#### Univers matériel

- B. Transformations
  - 5. Transformations de l'énergie
    - a. Formes d'énergie
      - i. Décrire les formes d'énergie chimique, thermique, mécanique et rayonnante
    - b. Loi de la conservation de l'énergie
      - i. Expliquer qualitativement la loi de la conservation de l'énergie
      - ii. Appliquer la loi de la conservation de l'énergie dans divers contextes
    - d. Distinction entre la chaleur et la température
      - i. Décrire la chaleur comme étant une manifestation de l'énergie
      - ii. Décrire le lien entre la chaleur et la température

---

## RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

À Kuujjuaq, des chercheurs travaillent main dans la main avec la communauté nordique pour renforcer le projet de serres communautaires et évaluer ses retombées. 46 lots dans des serres permettent à des résidents de récolter plus d'une tonne de fruits, légumes et herbes par an. La communauté et les chercheurs étudient différentes technologies pour augmenter l'efficacité des serres, mais surtout allonger la saison de production, dans un contexte de changements climatiques.

---

## FONCTIONNEMENT

Commencez par une lecture individuelle du texte. Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève. Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer. À la suite de cette SAÉ ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

---

## SUGGESTION D'AMORCE

**Une serre, à quoi ça sert ?**

**On a tous déjà vu des serres, ces abris de verre ou de plastique qui laissent entrer les rayons du Soleil. Mais savez-vous à quoi ça sert ? Trouve-t-on aussi des serres dans les pays où il fait chaud ?**

**Animez une conversation sur les utilités d'une serre au Québec et ailleurs dans le monde.**

## CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

*Note : L'utilisation d'une carte de Ressources Naturelles Canada est nécessaire pour répondre aux questions 1 à 3. Vous pouvez la télécharger et l'imprimer, l'afficher à l'écran ou sur des appareils électroniques:*

[http://ftp.geogratis.gc.ca/pub/nrcan\\_rncan/raster/atlas\\_5\\_ed/fra/environnement/land/mcr4177.jpg](http://ftp.geogratis.gc.ca/pub/nrcan_rncan/raster/atlas_5_ed/fra/environnement/land/mcr4177.jpg)

1. Les habitants de Kuujuaq, au Nunavik, cultivent des bettes à cardes, des choux et d'autres fruits et légumes dans une région qui semble peu propice à l'agriculture. En effet, les températures moyennes annuelles sont de -5,5 degrés Celsius et les températures moyennes en plein cœur de l'été, en juillet et en août, tournent autour de 10 degrés Celsius.

Lorsque la température est basse sur une base annuelle, le sol reste gelé en permanence. C'est ce qu'on appelle le pergélisol.

À l'aide cette carte, réponds aux questions suivantes.

- a. Trouve la Ville de Kuujuaq sur la carte, au sud de la baie d'Ungava. Est-ce que ce village est dans une zone de pergélisol ? De quel type ?

Oui (1), Kuujuaq se situe dans une zone de pergélisol discontinue (1)

1 2

- b. Nomme un village québécois, identifié sur la carte, qui se trouve dans une zone de pergélisol continu.

Salluit, Inukjuak ou Povungnituk (C. Chidley est au Labrador)

1

2. Le pergélisol est une couche de sol gelé en permanence. Toutefois, tel que mentionné dans le texte, il est tout de même possible de faire pousser des fruits, légumes et des herbes dans le sol ! Voici une photo de la toundra, un biome caractérisé par le froid polaire. La végétation est principalement composée de graminées, de carex, de lichen et de mousses.



Source : [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Tundra#/media/File:Arctic\\_Tundra\\_\(8540635536\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Tundra#/media/File:Arctic_Tundra_(8540635536).jpg)

- a. Qu'est-ce que le mollisol ?

Le mollisol est la partie supérieure du sol qui dégèle en été et regèle en hiver.

1

- b. Dans tes mots, explique comment la présence d'une végétation de surface est possible dans une zone de pergélisol.

Plusieurs réponses possibles Ex. : La surface du sol peut geler et dégeler selon les saisons et la température extérieure (le mollisol). Le pergélisol est situé plus profondément dans le sol (1). Ainsi, la végétation pousse en surface alors que le sol est gelé en profondeur. (1)

1 2

- c. Selon les informations sur la carte, quelle est l'épaisseur du pergélisol près de Salluit, dans le nord du Québec ?

- i. 500m
- ii. -5,7m
- iii. 5,7m
- iv. 80m

1

- d. Yellowknife, la capitale des Territoires du Nord-Ouest, est situé sur le même parallèle que Salluit (62° nord). Quelle est l'épaisseur moyenne du pergélisol à cet endroit ? Comment expliques-tu cette donnée ?

0 m. (1) Réponse variable : Cela veut dire que le pergélisol est généralement très mince. (1)

1 2

3. À l'aide de la carte et de sa légende, indique quelle est la température annuelle moyenne à la base de la couche de sol qui est touchée par les variations de température près de Kuujuaq, et celle près de Salluit.

Ville	Kuujuaq	Salluit
Température à la base	-2,4°C	-5,7°C

1 2

- a. Advenant une hausse annuelle de 3 degrés Celsius des températures dans les régions du nord du Québec, due aux changements climatiques, laquelle des deux villes risquerait de perdre son pergélisol ?
- Kuujuaq
  - Salluit

1

- b. En t'aidant du 11<sup>e</sup> paragraphe de l'encadré dans le haut droit de la carte, nomme 4 conséquences de la fonte du pergélisol.

Affaissement général de la surface du sol

---

Fracture dans la fondation de constructions

---

Certains lacs se videraient

---

Inondation et création de nouveaux lacs

---

Glissements de terrain

---

Création de nouveaux pergélisols à certains endroits

---

Libération de gaz à effet de serre

---

*Un point par conséquence nommée*

1 2 3 4

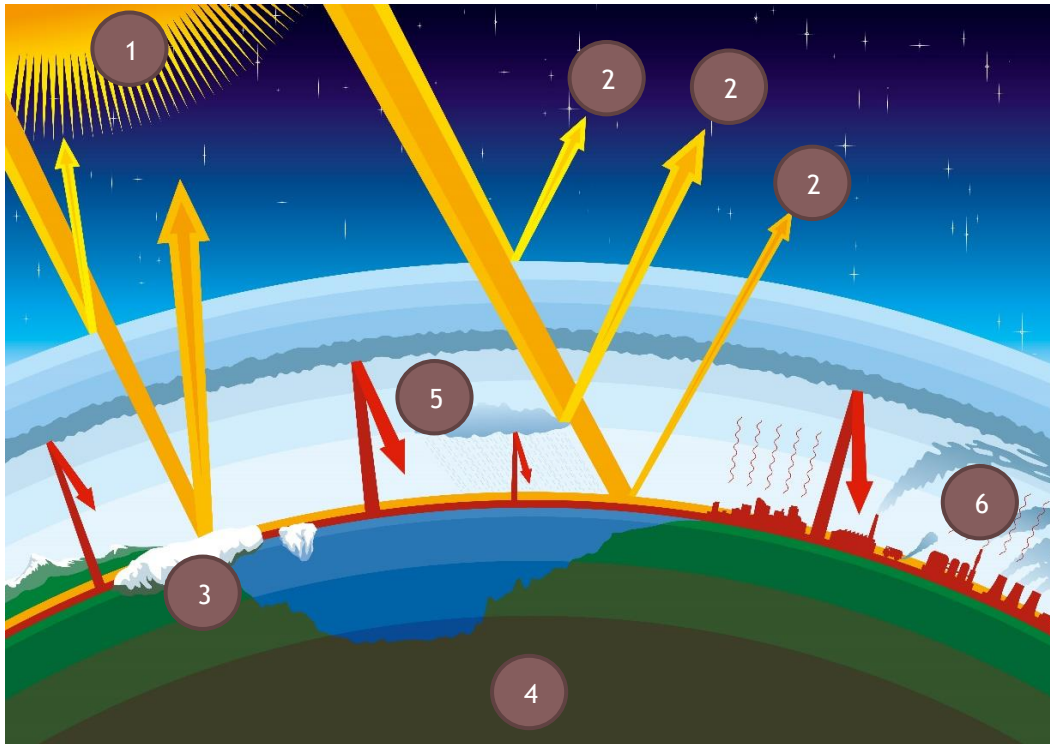
4. Afin de pouvoir cultiver fruits, légumes et herbes au nord du Québec, les chercheurs ont construit des serres. Celles-ci permettent d'augmenter la température de la zone cultivée, en utilisant les rayons du Soleil. Elles permettent aussi de contrôler l'humidité et de protéger les récoltes des intempéries. La planète Terre a aussi son effet de serre.
- a. Qu'est-ce que l'effet de serre ?

L'effet de serre est un phénomène d'origine naturelle qui permet de retenir dans l'atmosphère de la planète une partie de la chaleur fournie par le Soleil. (source : Allo Prof)

---

1





b. À l'aide de tes connaissances sur l'effet de serre, détermine à quoi correspond chacun des chiffres dans le dessin ci-dessus.

1. Le Soleil émet des rayons lumineux, de l'énergie électromagnétique (1)

2. Une partie des rayons est réfléchié par l'atmosphère, les nuages et par la surface de la Terre (1)

3. Une partie des rayons du Soleil est réfléchié par la neige (1)

4. La Terre absorbe une partie des rayons du Soleil et se réchauffe

5. La Terre émet de la chaleur (sous forme de rayons infrarouges) et celle-ci est retenue par les gaz à effet de serre. (1)

6. Certains gaz, émis par l'homme, contribuent à l'effet de serre. (1)

1 2 3 4 5

c. Afin de contrer le réchauffement climatique et le réchauffement global, un scientifique a trouvé une solution miraculeuse : il veut éliminer tout effet de serre sur Terre. Est-ce que cela est une bonne idée ?

Plusieurs réponses possibles Ex. Non (1), l'effet de serre est essentiel sur Terre. Sans effet de serre, la température moyenne de la Terre serait de  $-18^{\circ}\text{C}$  (1), ou l'écart de température entre le jour et la nuit serait trop grand (1).

*Un point pour la réponse et un pour justification adéquate*

1 2

5. L'agriculture en serre porte déjà ses fruits à Kujjuaq :

« Actuellement, les 46 lots des serres permettent de récolter plus d'une tonne de légumes, fruits et herbes aromatiques par an. »

- a. Selon le texte, quels sont les deux facteurs qu'il faudrait améliorer pour augmenter la production ?

Diminuer les écarts de température entre le jour et la nuit (1). Augmenter la durée de la saison des cultures (1).

1 2

- b. L'équipe de chercheurs travaillant sur le projet a construit des serres qui imitent l'effet de serre de la planète.

En t'aidant du dessin de la question précédente, dessine l'effet de serre présent dans la serre et explique comment ce phénomène fait augmenter la température.

*L'élève doit dessiner une serre qui laisse passer des rayons du Soleil (Visible ou UV) (1), qui sont absorbés par le sol (1). Le sol émet de la chaleur (1). Cette dernière, sous forme de rayons infrarouges, est gardée à l'intérieur de la serre par les parois de celle-ci (1)*

Explication adéquate selon le dessin. Voir les éléments de réponse ci-dessus.

1 2 3 4



6. La loi de la conservation de l'énergie stipule qu'on ne peut pas créer de l'énergie, mais celle-ci ne fait que se transférer et se transformer d'une forme à l'autre. Les chercheurs à Kuujuaq utilisent ce principe dans leur serre.

« En novembre dernier, on a installé des caissons remplis de roches sous les bacs de culture d'une des deux serres, détaille Didier Haillot. Grâce à des ventilateurs, l'air chaud de la serre est diffusé dans les roches au cours de la journée et cette chaleur est restituée la nuit. »

- a. L'utilisation des roches décrites ci-haut permet de contrer laquelle des deux problématiques nommées en 5a ?

Diminuer les écarts de température entre le jour et la nuit (1)

---

1

- b. Dans tes mots, explique grâce à la loi de conservation de l'énergie comment les roches permettent de résoudre ce problème.

L'énergie thermique (la chaleur) est captée par les roches pendant la journée (1). Celle-ci est alors réémise pendant la nuit. (1)

---

---

1 2

7. La chaleur et la température sont deux concepts différents, mais liés. La chaleur est un dégagement d'énergie thermique. L'énergie thermique d'un objet dépend du degré d'agitation de ses particules (température) ainsi que de sa masse.

- a. Si l'équipe de chercheurs voulait emmagasiner plus d'énergie thermique avec des roches, quelles sont les deux actions qu'elle pourrait faire ?

Augmenter le nombre de roches (1) ou augmenter leur température (1)

---

---

1 2

- b. Sachant que la température des roches ne peut pas dépasser celle de la serre, quelle solution pourrais-tu proposer aux chercheurs s'ils voulaient augmenter la quantité d'énergie thermique emmagasinée dans la serre ?

Augmenter le nombre de roches (1)

---

---

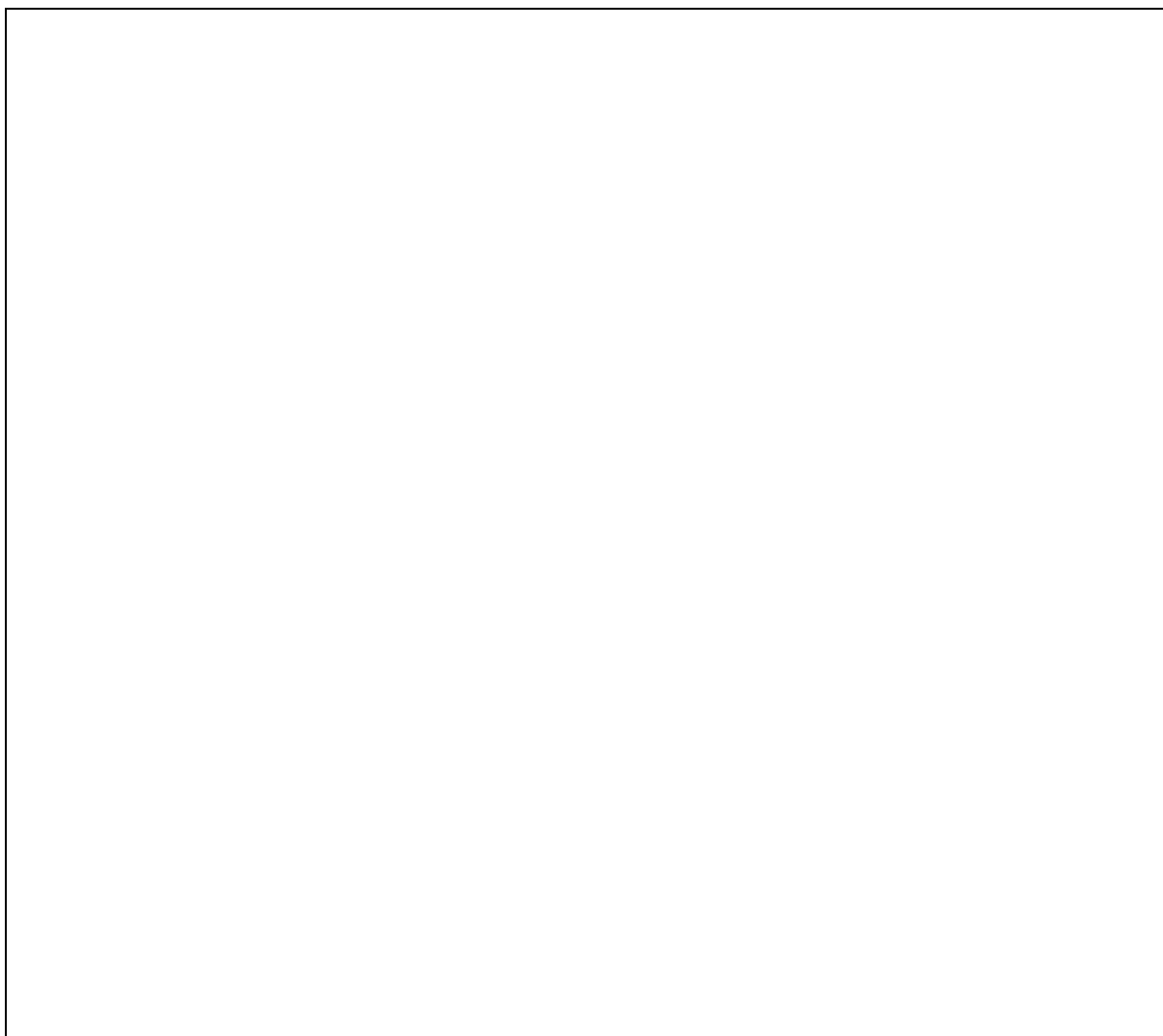
1

/35

# POUR ALLER PLUS LOIN

Afin de prolonger la saison de production, l'équipe de chercheurs propose une autre manière de conserver l'énergie du Soleil : ils veulent capter de l'énergie solaire et l'emmagasiner sous forme d'énergie thermique dans des forages.

Dessine le schéma de principe de cette installation



*Conçu et réalisé grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.*

*Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique*