

# Des teneurs en humidité qui changent



**Objectif :** Les élèves découvriront, par des enquêtes guidées, comment et pourquoi l'humidité change et expliqueront ce qu'ils ont fait et ont trouvé.

## Résultats d'apprentissage spécifiques

**L'élève doit pouvoir :**

- 13.0 examiner les conditions qui ont un effet sur des changements dans les endroits, les quantités et les formes de l'humidité [RAG 1/3]
- 14.0 communiquer des procédures et des résultats [RAG 2]

## Indicateurs de rendement

**L'élève qui atteint ces résultats d'apprentissage pourra :**

- communiquer les conditions idéales pour installer un stand de limonade.

## NOTES :

## Résultats liés aux attitudes

### L'élève est encouragé à :

- manifester un souci de sécurité personnelle et de sécurité d'autrui lors des explorations et des enquêtes [RAG 4]
- travailler avec autrui pour explorer et faire des enquêtes [RAG 4]

## Résultats d'apprentissage transdisciplinaires

### Sciences humaines

#### L'élève doit pouvoir :

- décrire comment les interactions de l'être humain avec son environnement ont changé avec le temps [2.4.2]

**Français** [FI = français en immersion; FLP = français langue première]

#### L'élève devrait être capable de :

- planifier et de gérer son écoute et son expression orale en appliquant des stratégies selon ses besoins et selon la situation de communication [RAG 5 : FI]
- planifier et de gérer ses productions en appliquant des stratégies selon ses besoins et selon la situation de communication [RAG 9 : FI]

## S'organiser

| Composantes                                                                                                                                                   | Matériel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Avant de commencer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vocabulaire                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de sciences 6</li> <li>• Affiche <i>Les étapes de la recherche</i></li> <li>• FR <i>Mon enquête</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• vêtements identiques</li> <li>• sacs de plastique refermables</li> <li>• tranches de divers fruits et légumes</li> <li>• appareil photo numérique (facultatif)</li> <li>• appareil photo à bras flexible (facultatif)</li> <li>• séchoir à aliments (facultatif)</li> <li>• récipients de formes et de tailles diverses (p. ex., tasses, soucoupes)</li> <li>• matériaux divers (p. ex., du papier alu, du papier épais, des miroirs, du film plastique, du papier ciré, du feutre, du coton)</li> <li>• sources de chaleur (p. ex., des séchoirs à cheveux, des ventilateurs électriques ou des lampes à infrarouge)</li> <li>• dossiers de sciences des élèves</li> <li>• petite tasse en plastique et récipient pouvant la contenir (p. ex., un bol)</li> <li>• marqueur</li> <li>• film plastique</li> <li>• petit caillou</li> <li>• journaux de sciences des élèves</li> <li>• lampe (facultative)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Invitez un conférencier, un aîné ou un gardien des connaissances autochtones, pour parler du séchage des aliments. Sinon, trouvez de la documentation sur Internet.</li> <li>• Préparez des tranches de fruits et de légumes de la même épaisseur (au moins une tranche par élève).</li> <li>• Faites sécher les tranches au four à la maison.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'humidité</li> <li>• évaporer</li> </ul> |

## Information scientifique

- Les variations dans les teneurs en humidité surviennent principalement par évaporation et par condensation. Les facteurs importants qui influent sur le taux d'évaporation sont : la température, l'humidité (la quantité de vapeur d'eau dans l'air) et le mouvement de l'air (p. ex., causé par le vent ou le culbutage dans une sécheuse). Si vous chauffez un objet humide, l'eau liquide qu'il contient ou le couvre se transformera en vapeur d'eau et se dissipera dans l'atmosphère. Moins l'air environnant sera humide, plus haut sera le taux d'évaporation, qu'importe la température. Toutefois, l'air ne peut contenir qu'une quantité déterminée de vapeur d'eau; une fois le maximum atteint, l'air est saturé. Dans l'air saturé, il n'y aura aucune évaporation nette d'un objet humide et il ne deviendra jamais sec. Enfin, à mesure qu'un objet sèche, l'humidité de l'air à proximité de l'objet augmente. Si l'air est en mouvement, cet air humide se dissipe plus rapidement et est remplacé par de l'air plus sec, et le taux d'évaporation s'accroît. On peut dire l'inverse de la condensation : la vitesse de condensation s'accroît à mesure que la température de l'air décroît, l'humidité augmente et le déplacement de l'air décroît.
- Le séchage (déshydratation) est une des méthodes de conservation des aliments les plus anciens et les plus faciles. La plupart des êtres vivants dépendent de l'eau, y compris les organismes qui font pourrir nos aliments. Ces organismes ont conséquemment beaucoup plus de peine à survivre sur des aliments déshydratés. De plus, certaines transformations biologiques continuent dans les aliments eux-mêmes après la récolte (c'est le cas du mûrissement des fruits, par exemple). Certaines transformations cellulaires comptent aussi sur la présence de l'eau et sont par conséquent bloquées par la déshydratation.

## Idées erronées

- Il est probable que les élèves auront déjà utilisé de la chaleur pour accélérer un séchage. Certains imagineront que la chaleur est une substance de quelque sorte, le séchage étant perçu comme de l'eau qui se transforme en chaleur. Pour plusieurs, l'énergie ne correspondra qu'au mouvement de leur corps ou à quelque chose qu'on utilise, comme un carburant. Pour améliorer leur compréhension, faites-leur sentir la chaleur dégagée par un séchoir à cheveux ou posez un thermomètre près du bec d'un séchoir réglé à basse intensité. Incitez les élèves à réfléchir à ce qui arrive à la température de l'air sortant du séchoir et à la façon dont cela influe sur le séchage. Demandez si le séchoir marcherait encore s'il ne produisait pas d'air chaud.

## ACTIVER

### Conserver des aliments

Tous ensemble, revoyez les éléments de preuve prouvant que les êtres vivants contiennent de l'humidité. Décrivez comment les Mik'maqs, les Innus, les Inuits et d'autres groupes (chasseurs, pêcheurs, premiers colons...) se servent ou se sont servis du séchage pour conserver des viandes, du poisson ou d'autres aliments. Pour en connaître davantage sur ces méthodes,



invitez un conférencier ou partagez du matériel en ligne avec les élèves. Par exemple, un aîné ou un gardien des connaissances autochtones pourrait expliquer les méthodes traditionnelles de conservation alimentaire (des Inuits faisant sécher du poisson; des Innus ou des Mik'maq's faisant sécher de la viande d'orignal ou de caribou, ou bien des baies...). Si possible, procurez-vous certains de ces aliments séchés que les élèves pourront toucher et goûter. Votre invité pourrait aussi parler de l'opération qui permet d'éliminer l'humidité des peaux d'animal pour pouvoir en faire des vêtements.

Montrez la fiche de sciences 6 aux élèves. Demandez-leur :

- **Quels aliments sont frais? Quels aliments sont secs?**

Demandez aux élèves de fournir les indices qui permettent d'identifier les aliments frais et les aliments secs. Puis demandez-leur si certains leur sont familiers ou ont déjà été préparés devant eux. Mettez-les au défi d'associer les aliments frais avec les secs. Encouragez-les à s'exprimer sur d'autres aliments secs qu'ils connaissent. Demandez-leur d'expliquer le séchage des aliments en se servant des mots « humidité » et « évaporer ».

## FAIRE DES LIENS

### Séchage au grand air

Prenez deux vêtements identiques et mouillez-les. Tordez-les pour enlever l'excès d'eau. Mettez un vêtement dans un sac de plastique refermable et déposez-le sur une surface assez accessible dans la classe, de préférence au soleil. Ou bien posez-le sur une grille ou suspendez-le sur une corde à linge improvisée avec de la ficelle le long de la fenêtre. Posez l'autre vêtement à côté, soit sur un plateau ou un film plastique s'il est à plat, ou directement sur la grille ou la corde à linge. Pendant que vous faites cela, mettez les élèves au défi de prédire quel vêtement séchera le premier et demandez-leur de donner leurs raisons. Laissez les vêtements jusqu'au lendemain et observez alors tous ensemble les changements qui sont survenus. Demandez aux élèves de les expliquer. Retournez-leur leurs réponses en les reformulant et en vous servant des termes « condensation » et « évaporation » autant que possible. Ajoutez toute nouvelle question des élèves au mur *Je me demande*.



### Où est le jus?

Montrez aux élèves des tranches de fruits et de légumes que vous aurez préparées (au moins une tranche par élève). Si vous le pouvez, utilisez les mêmes sortes de fruits et de légumes que les élèves ont classés précédemment selon leur teneur en humidité (voir *Lequel est le plus juteux?*, aux pages 36 à 37). Les tranches doivent être d'épaisseur égale. Dites aux élèves qu'ils laisseront les tranches à l'air libre pendant quatre jours. Demandez-leur :

- **Crois-tu que les tranches resteront comme elles le sont actuellement? Pourquoi?**
- **Quels changements prédis-tu? Pourquoi?**
- **Quels éléments de preuve chercheras-tu?**

Demandez à chaque élève d'inscrire son nom sur une feuille de papier ou d'aluminium, puis de choisir une tranche qu'il déposera sur la feuille. Mettez les tranches à un endroit où les élèves ne les déplaceront pas. Chaque jour, ces derniers vérifieront « leur » tranche et prendront note de tout changement en le dessinant ou le photographiant. Encouragez les élèves à utiliser tous les sens qu'ils peuvent (vue, odorat, toucher) pour observer les changements. Assurez-vous toutefois qu'ils NE MANGENT PAS les tranches! Un appareil photo à bras flexible vous permettrait aussi de faire un montage accéléré des changements. Les élèves pourraient concevoir une affiche multimédia à l'aide de l'application Glogster.

Au bout des quatre jours d'observation, demandez à chaque élève de monter, à partir de leurs dessins ou leurs photos, une chronologie qui montre l'évolution des échantillons, accompagnée de toutes les autres observations qu'ils ont pu faire. Affichez les chronologies dans la salle de classe. Tous ensemble, discutez-en et demandez aux élèves de s'entendre sur l'ordre dans lequel toutes les tranches de fruits ont séché. Guidez une discussion sur le lien entre la teneur en humidité du fruit et l'endroit où est allée l'humidité. Prolongez la discussion en demandant des suggestions sur les façons qu'il y aurait eu de faire sécher leur fruit plus rapidement.

Après cette enquête, autorisez les élèves à expérimenter le changement de goût des fruits après leur séchage. Faites sécher des aliments au four à la maison et apportez-les en classe en plus d'autres fruits frais. Vous pouvez aussi faire sécher des fruits ou des légumes en tranches dans un séchoir en classe.

### **Que veux-tu savoir au sujet de l'évaporation?**

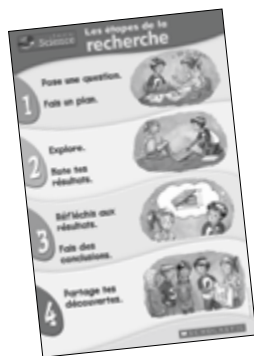
Demandez-vous à haute voix si des facteurs influencent l'évaporation. Par exemple, dites :

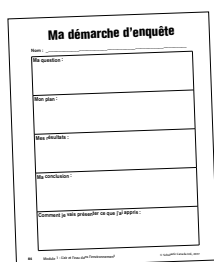
- **Je me demande si l'eau d'un lac s'évapore aussi vite que celle d'une flaqué d'eau.**
- **Je me demande si un vêtement sèche aussi vite à l'ombre qu'au soleil.**
- **Je me demande qu'est-ce que je peux utiliser pour empêcher l'eau de s'évaporer.**

Demandez aux élèves quelles questions ils se posent au sujet de l'évaporation. Prenez note de leurs questions, puis informez-les qu'ils auront l'occasion d'obtenir des réponses à ces questions.

Dans un endroit stratégique, mettez des récipients (soucoupes, tasses...) et des matériaux (feuille d'alu, papier épais, miroirs, film plastique, papier ciré, feutre, coton...) de tailles et formes diverses. Fournissez aussi des sources de chaleur et de déplacement d'air (séchoirs à cheveux, ventilateurs électriques, lampes à infrarouge...) et indiquez que vous les aiderez s'ils veulent utiliser ces appareils.

Divisez la classe en groupes de trois ou quatre élèves. Demandez à chaque groupe de choisir une des questions notées pendant la discussion précédente et d'utiliser le matériel pour trouver une réponse. Rappelez aux élèves les





étapes de la recherche en attirant leur attention sur l'affiche *Les étapes de la recherche*. Invitez-les à écrire leur plan, les résultats et la conclusion sur la FR *Ma démarche d'enquête* (voir p. 84). Les FR remplies peuvent être conservées dans les dossiers de sciences.

Fournissez aux élèves le matériel nécessaire pour noter leurs observations. Si c'est possible, demandez aux élèves d'enregistrer leurs observations à l'aide d'un appareil photo numérique, ou faites-le pour eux. Quand les élèves auront terminé, invitez chaque groupe à expliquer son travail (la façon de procéder à la recherche) et ce qu'il a observé (les résultats) sous forme d'exposé numérique.

## CONSOLIDER

### Limonade à vendre!

Dites aux élèves qu'ils vont concevoir un plan pour installer un stand à limonade et que, pour garantir la satisfaction de la clientèle, ils devront utiliser leurs connaissances des trois états de l'eau et de la façon dont l'eau se transforme d'un état à l'autre. Commencez par un remue-méninges collectif en posant des questions comme :

- Où installerez-vous votre stand? Sera-t-il à l'ombre ou au soleil?
- Garderez-vous votre limonade dans un grand pichet jusqu'à ce qu'un client en achète un verre, ou remplirez-vous plusieurs verres d'avance?
- Où garderez-vous la glace? Dans quelle sorte de récipient?
- Devriez-vous mettre de la glace dans le pichet avant de commencer à le vider ou mettre de la glace dans le verre seulement quand un client achète?

Notez les réponses des élèves dans un tableau, mais sans marquer votre accord ni votre désaccord. Demandez-leur de travailler en petits groupes à la conception d'une affiche, d'un dépliant ou d'une page Web pour décrire leur stand à limonade. Dites aux élèves d'inclure toutes les réponses à ces questions dans leur description. Faites-leur présenter leur travail à la classe et expliquer les choix qu'ils ont faits.

## APPROFONDIR LES CONNAISSANCES

### La tasse magique

Montrez aux élèves une petite tasse de plastique et un récipient assez grand pour la contenir (un bol, par ex.) et dites-leur que vous transférerez l'eau de la tasse au récipient sans rien toucher. Remplissez la moitié de la tasse d'eau et marquez le niveau d'eau sur la tasse. Assurez-vous que les élèves comprennent que la ligne indique la hauteur de l'eau. Mettez la tasse dans le grand récipient, que vous recouvrez de pellicule plastique. Posez une petite pierre au centre de la pellicule. Demandez aux élèves de dessiner cet appareil dans leur journal de sciences.



Mettez l'appareil au soleil ou sous une lampe durant le reste de la journée, puis à la noirceur la nuit suivante. Le lendemain, inspectez l'appareil avec tous les élèves. La vapeur d'eau créée par la chaleur du soleil ou de la lampe se sera condensée sous la pellicule plastique et sera retombée dans le grand récipient. Vérifiez le niveau de l'eau dans la tasse par rapport à la ligne faite au marqueur; il devrait avoir baissé. Demandez aux élèves de faire un dessin montrant comment l'eau s'est déplacée.