



## Tous liés: les interactions du système terrestre

### Objectifs

- Aider les élèves à approfondir leur compréhension des interconnexions entre les éléments du système terrestre.
- Identifier les processus par lesquels les éléments du système terrestre interagissent.
- Exercer l'observations et l'enregistrement de phénomènes naturels.

### Vue d'ensemble

L'une des « grandes idées » de la science du système terrestre est la notion d'interaction entre les éléments du système terrestre. Dans le livret *Elementary GLOBE Tout sur la Terre: Notre monde mis en scène*, les enfants de la classe de Mme Patel abordent des exemples d'interactions entre les quatre principales sphères du système terrestre. Ils symbolisent ces interactions par de grandes flèches reliant les éléments du système: l'air, l'eau, le sol, les êtres vivants et le soleil. Dans cette activité, les élèves continuent d'explorer la notion d'interaction entre les éléments de la Terre en identifiant les processus du système terrestre puis en illustrant les interactions entre deux des éléments du système.

### Résultats didactiques

Après cette activité, les élèves comprendront que les interactions du système terrestre sont en cours tout autour d'eux, en permanence, et que les processus terrestres sont interconnectés. Ils auront appris à faire des observations et à identifier les interactions qu'ils illustreront.

#### Science – Norme 1: La science comme investigation

- Compétences nécessaires à l'investigation scientifique

#### Sciences – Norme 3: Les sciences de la vie

- Les caractéristiques des organismes
- Organismes and environnements

#### Science – Norme 4: La Terre et le ciel

- Propriétés de matériaux terrestres

### Durée

- 1<sup>ère</sup> partie: une période de 30 à 45 minutes
- 2<sup>e</sup> partie: une période de 30 à 45 minutes et régulièrement pendant l'année
- 3<sup>e</sup> partie: une période de 30 à 45 minutes

### Niveau

Primaire (premier cycle)

### Matériel

- Livret *Elementary GLOBE Tout sur la Terre*
- Rétroprojecteur
- Transparents pour rétroprojecteur
- Marqueurs
- Exemplaires de la feuille d'activité *Nous sommes tous liés* (environ cinq par élèves)
- Crayons noirs ou crayons de couleur (un par élève)
- Éventuellement: plusieurs grandes feuilles de papier d'affichage



## Préparation

### 1<sup>ère</sup> partie

- Lire le livre *Tout sur la Terre* en classe ou le faire lire aux enfants. Les livres peuvent être téléchargés sur: [www.globe.gov/elementaryglobe](http://www.globe.gov/elementaryglobe).
- Faire plusieurs copies du Modèle 1 *Nous sommes tous liés* (à la fin du présent cahier) sur des transparents de rétroprojecteur.
- Se familiariser avec les *Exemples d'interactions du système terrestre* énumérés dans les «Notes aux enseignants» ci-après.

### 2<sup>e</sup> partie

- Faire des photocopies de la Feuille d'activité *Nous sommes tous liés* (au moins cinq par élève).

### 3<sup>e</sup> partie

- Faire une copie du Modèle 1 *Nous sommes tous liés*. Il peut s'agir d'une photocopie sur un transparent de rétroprojecteur ou d'une copie manuscrite au tableau noir ou sur une grande feuille de papier d'affichage.

## Notes aux enseignants

Dans cette activité, nous suggérons différentes manières de relever les observations et les interactions entre les éléments du système terrestre puis d'en discuter; mais peut-être trouverez-vous des démarches plus adaptées à votre propre situation. Par exemple, vous voudrez peut-être faire travailler les élèves en équipes. Vous pouvez aussi décider d'une heure précise de la journée à laquelle vous revenez sur ce thème, vous faites faire des observations et discutez des interactions illustrées. Ou vous pouvez donner certaines tâches comme devoirs à domicile, prier les élèves d'observer des processus naturels près de chez eux. Il y a de nombreuses manières d'adapter cette activité et de cibler l'attention des élèves sur la nature et les interactions du système terrestre.

### Informations scientifiques sur les éléments du système terrestre

Au début, les élèves peuvent avoir des difficultés à proposer des observations susceptibles d'illustrer les

principales interactions, alors nous vous fournissons quelques exemples utiles. Cette liste n'est en rien exhaustive! Note: nous ne suggérons pas ici de fournir cette liste aux élèves, mais de vous en servir lorsque cela vous paraît judicieux. Avec un peu de chance, vos élèves feront toutes ces observations d'eux-mêmes, et même bien davantage!

#### Atmosphère (air)

L'atmosphère est constituée des gaz et des particules en suspension dans l'air. Elle fournit l'oxygène que les animaux respirent et évacue les dioxydes de carbone qu'ils expirent. L'atmosphère filtre la majeure partie du rayonnement solaire nuisible et conserve la chaleur de la surface de la Terre. L'atmosphère transporte l'énergie de l'équateur vers les pôles, ce qui favorise la vie sur l'ensemble de la planète. Elle restitue également l'humidité évaporée par les lacs et les océans sous différentes formes de précipitations.

#### Hydrosphère (eau)

Les océans, les plans d'eau intérieurs, les eaux souterraines et les inlandsis (cryosphère) forment l'hydrosphère (*Tout sur la Terre* n'aborde pas la cryosphère en elle-même – la «glace» y est incluse dans les discussions sur l'eau).

L'hydrosphère est l'eau située à la surface ou à proximité de la surface de la Terre. Cela comprend l'eau des océans, des mers et des lacs, les cours d'eau, les étangs, les eaux souterraines, les inlandsis, les glaciers, les icebergs, la neige, la grêle, les nuages et le brouillard. L'eau circule en permanence entre la surface de la Terre et l'atmosphère par ce qu'on appelle le cycle hydrologique ou cycle de l'eau.

#### Lithosphère (sols et autres matériaux terrestres)

La lithosphère comprend tous les éléments de la surface solide de la Terre: sols, pierres, sable, fonds des océans et continents. Le sol est une précieuse ressource naturelle qui exerce une profonde influence sur chacun des écosystèmes – on en parle souvent comme d'un «grand intégrateur». Le sol renferme des substances nutritives et de l'eau pour les plantes et les animaux. Il filtre et purifie l'eau qui le traverse. Il peut modifier la composition chimique de l'eau et affecter les quantités d'eau qui alimentent les eaux souterraines ou qui retournent à l'atmosphère pour y former des précipitations. Les aliments et les matériaux utilisés pour



produire du papier, des bâtiments ou des vêtements dépendent du sol. Le sol joue un rôle important dans les quantités et les types de gaz de l'atmosphère. Il stocke et transfère la chaleur, influence la température de l'atmosphère et détermine les activités des plantes et des autres organismes vivant dans le sol.

### Biosphère (êtres vivants)

La biosphère comprend l'ensemble des êtres vivants sur Terre – plantes, animaux et microorganismes.

Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le *GLOBE Teacher's Guide* ([www.globe.gov](http://www.globe.gov)), chapitre « Introduction to Earth System Science Investigations », « Exploring the Connections Introduction » et « Connecting the Parts of the Study Site Learning Activity ».

### Exemples d'interactions du système terrestre

#### Air ↔ Eau

- Évaporation
- Condensation (rosée, gelée)
- Nuages
- Brouillard
- Neige
- Clapotis et vagues causés par le vent

#### Air ↔ Sol

- Dessèchement du sol
- Tourbillons et nuages de poussière dans l'air
- L'air réchauffe (ou refroidit) le sol
- Le sol réchauffe (ou refroidit) l'air

#### Air ↔ Êtres vivants

- Les animaux absorbent l'oxygène (respiration)
- Les plantes absorbent le CO<sub>2</sub> (respiration)
- Les plantes produisent de l'humidité (transpiration)
- Fumée (combustion de substances organiques)

#### Air ↔ Soleil

- Le soleil réchauffe l'air
- Les nuages bloquent le soleil
- La brouillard bloque le soleil
- La fumée bloque le soleil

#### Eau ↔ Sol

- Le sol devient humide
- L'eau érode les sols
- Les sols troublent l'eau

#### Eau ↔ Êtres vivants

- Les plantes absorbent l'humidité
- Les animaux boivent l'eau
- Les animaux expirent de la vapeur d'eau
- Des animaux et des plantes vivent dans l'eau

#### Eau ↔ Soleil

- Le soleil réchauffe l'eau
- L'eau chaude s'évapore plus rapidement

#### Sol ↔ Êtres vivants

- Les plantes s'ancrent dans le sol pour pousser
- Les plantes prélèvent des éléments nutritifs du sol par leurs racines
- Des animaux vivent dans le sol
- Des lombrics se nourrissent du sol
- Des substances végétales, comme les feuilles, ou des animaux se décomposent pour former le sol
- Les déchets des êtres vivants ajoutent du matériel organique au sol
- Les hommes font des briques avec le sol

#### Sol ↔ Soleil

- Le soleil réchauffe le sol

#### Êtres vivants ↔ Soleil

- Le soleil réchauffe les êtres vivants
- Le soleil fournit l'énergie de la photosynthèse
- Coup de soleil

## Que faire et comment procéder

### 1<sup>ère</sup> partie : revue et démonstration

1. Réunir les élèves pour une discussion. Passer en revue les événements du livret *Elementary GLOBE Tout sur la Terre*. Dans le livre, les élèves de la classe de Mme Patel découvrent que tous les éléments du système terrestre sont importants et interagissent entre eux. L'air, l'eau, le sol et les êtres vivants ont besoin les uns des autres et sont liés les uns aux autres. De plus, tous les éléments du système terrestre ont besoin du soleil (mais le soleil n'a pas besoin d'eux). En voyant cela, les enfants de l'histoire ont pu mieux comprendre



le fonctionnement du système terrestre. Ils ont réalisé que tous les éléments sont liés et forment un ensemble cohérent.

- Avant que les élèves ne sortent pour relever leurs observations, faire la démonstration de l'exercice devant la classe. Demander aux élèves si quelqu'un a observé quelque chose qui pourrait révéler une interaction du système terrestre. Si nécessaire, stimuler leurs réflexions en posant des questions: « Que se passe-t-il dehors ces jours-ci? Que voyez-vous arriver dans la nature? Avez-vous remarqué des changements dans la nature, sur le chemin de l'école? » Veiller à avoir quelques exemples tout prêts au cas où personne n'aurait encore d'idée.
- Vous pouvez utiliser les exemples illustrés par les figures 1a et 1b. Ces exemples montrent une manière simple et une autre plus complexe d'établir des liaisons entre les différents systèmes.

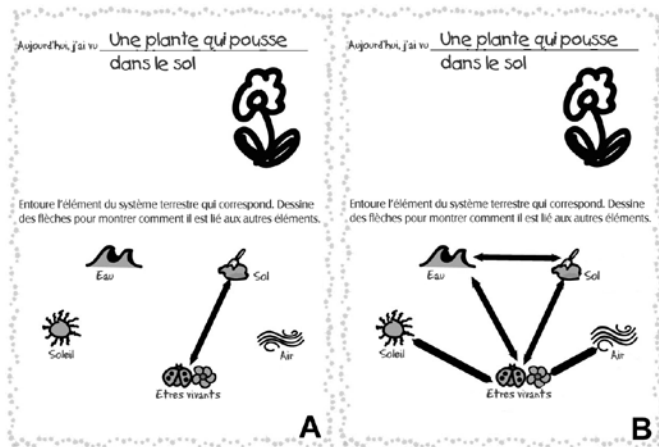


Figure 1. Exemples d'une manière simple et d'une autre plus complexe d'établir des liens. Exemple A: Une plante pousse dans le sol. Le sol fournit à la plante des substances nutritives et un espace pour croître. Lorsque la plante meurt, ses racines et ses feuilles se décomposent et ajoutent des substances nutritives au sol. Exemple B: Le sol fournit à la plante des substances nutritives et un espace pour croître. Lorsque la plante meurt, ses racines et ses feuilles se décomposent et ajoutent des substances nutritives au sol. La pluie mouille le sol et fournit de l'eau pour la plante. Le soleil aide la plante à produire des substances nutritives et à grandir. La plante produit de l'oxygène que les animaux peuvent respirer.

- Utiliser un transparent de rétroprojecteur du Modèle 1 *Nous sommes tous liés* pour relever les observations abordées avec les élèves (écrire et dessiner les observations). Montrer les cinq éléments du système terrestre et demander quelle interaction l'observation en question illustre. Sur la base des réponses des élèves, tracer une ou plusieurs flèches entre les éléments concernés.
- Répéter cette étape à plusieurs reprises avec les élèves en prenant à chaque fois un autre exemple. Demander aux élèves comment ils comprennent les interactions. Cela permet de révéler quand les élèves sont prêts à relever leur propres observations à l'extérieur.

## 2<sup>e</sup> partie: observations et relevés

- Expliquer aux élèves qu'ils vont sortir pour trouver plusieurs exemples d'interactions du système terrestre. À chaque fois qu'ils identifieront une interaction, il la relèveront sur un exemplaire de la feuille d'activité *Nous sommes tous liés* puis ils partageront leurs idées avec la classe.
- Une fois à l'extérieur, les élèves peuvent avoir besoin d'éclaircissements à propos de leurs observations. Des parents volontaires peuvent s'en charger.
- Répéter le processus pour d'autres observations.
- Durant le reste de l'année scolaire, à mesure que les saisons passent, encourager les élèves à observer les phénomènes naturels illustrant différentes interactions. Tenir un journal des observations et des interactions qu'elles permettent d'illustrer.

## 3<sup>e</sup> partie: synthèse et discussion

- Lorsque les élèves ont terminé le relevé de leurs observations, réunir la classe pour une discussion.
- Utiliser un transparent de rétroprojecteur du Modèle 2 *Nous sommes tous liés* ou créer une version personnalisée des icônes du système terrestre au tableau ou sur une feuille de papier d'affichage.
- Demander aux élèves de relire les différentes



observations qu'ils ont relevées sur leur feuille d'activité *Nous sommes tous liés*. Puis les faire partager une observation avec la classe, à tour de rôle. Lorsque toutes les observations ont été partagées, demander aux élèves où des double-flèches doivent être tracées sur l'image.

4. Effacer les flèches après la discussion de chacune des observations ou simplement ajouter les nouvelles de manière à faire apparaître un réseau de liens à mesure que la discussion progresse.
5. Note : pour les élèves plus jeunes, utiliser des marqueurs de différentes couleurs pour chacune des flèches, de manière à bien montrer les différents liens.

## Adaptations en fonction de l'âge des élèves

Les élèves plus jeunes peuvent jouer à trouver des relations entre les icônes du système terrestre et des images ou des objets situés dans la salle ou aux alentours. Ainsi, les élèves deviennent capables d'identifier les objets en fonction de leur place dans le système terrestre. Ensuite, discuter de la manière avec laquelle ces différents objets pourraient interagir entre eux.

## Activités complémentaires

- **Journaux de scientifiques** : Montrez aux élèves des exemples de journaux tenus par des scientifiques célèbres de l'histoire. Par exemple le journal de Charles Darwin, Leonardo Da Vinci, Henry David Thoreau et Merriweather Lewis & William Clark. Demandez aux élèves d'y chercher des exemples d'interactions entre les composants de la Terre.
- **Jeu « Nommer l'interaction »** : Les élèves choisissent au hasard l'une des observations relevées et tentent de nommer l'interaction qu'elle permet d'illustrer. Écrire les observations sur des fiches et en faire une pile, avec les faces tournées vers le bas. Les élèves

ou les groupes d'élèves tirent une observation à tour de rôle et nomment l'interaction illustrée. Donner un nombre à chacune des fiches d'observation et fournir une liste de réponses indiquant les interactions correctes pour chacune des fiches.

- **Jeu « Trouver l'observation »** : Les élèves choisissent un couple d'interaction au hasard (par exemple Soleil-Sol) et ils doivent trouver une observation qui illustre l'interaction en question. Les couples d'interaction peuvent être sélectionnés au hasard de différentes manières : (1) créer deux toupies pouvant désigner un des cinq éléments du système terrestre ; si les deux toupies indiquent le même élément (par ex. Air-Air) les faire tourner une nouvelle fois ; (2) donner un numéro de 1 à 5 à chacun des éléments du système terrestre ; jeter deux dés pour désigner l'interaction ; si les dés indiquent un doublé ou un six, recommencer (le numéro 6 du dé est inutile ici) ; (3) écrire le couple d'interaction sur des fiches, placer celles-ci sur une pile, face tournée contre le bas et tirer une fiche. Les observations peuvent être affichées ou dissimulées, selon le degré d'aptitude des élèves.
- **Visite à la bibliothèque** : Demandez au bibliothécaire de votre école quels livres de vulgarisation scientifique permettent de bien illustrer les interactions intervenant dans la nature. Partagez ces livres avec vos élèves. Puis demandez aux élèves d'écrire et d'illustrer leur propres récits sur les interactions dans la nature. Un adulte peut aider des élèves plus jeunes à rédiger leurs récits.

*L'activité « Nous sommes tous liés » a été élaborée en collaboration avec Harold McWilliams et Gillian Puttick, du TERC, Cambridge, MA.*

**Modèle 1 – Nous sommes tous liés**

Date: \_\_\_\_\_

Aujourd'hui, j'ai vu \_\_\_\_\_.

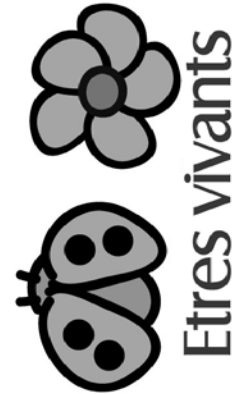
Entoure l'élément du système terrestre qui correspond. Dessine des flèches pour montrer comment il est lié aux autres éléments.





# Modèle 2 – Nous sommes tous liés

Trace des flèches montrant les interactions !



**Feuille d'activité – Nous sommes tous liés**

Date: \_\_\_\_\_

Voici ce que j'ai vu dehors :

J'ai entouré les éléments du système terrestre concerné ci-dessous.

Il/elle relie ces éléments du système terrestre.  
Dessine des  $\longleftrightarrow$  pour montrer les liens !

