

Que se passe-t-il là-haut dans l'atmosphère? Comprendre la couleur du ciel



Texte de Becca Hatheway et Kerry Zarlengo

Illustré par Lisa Gardiner

Traduction par Anne Chemali

Elementary



GLOBE



Que se passe-t-il là-haut dans l'atmosphère?



Comprendre la couleur du ciel

Texte de Becca Hatheway et Kerry Zarlengo

Illustré par Lisa S. Gardiner

Traduction par Anne Chemali

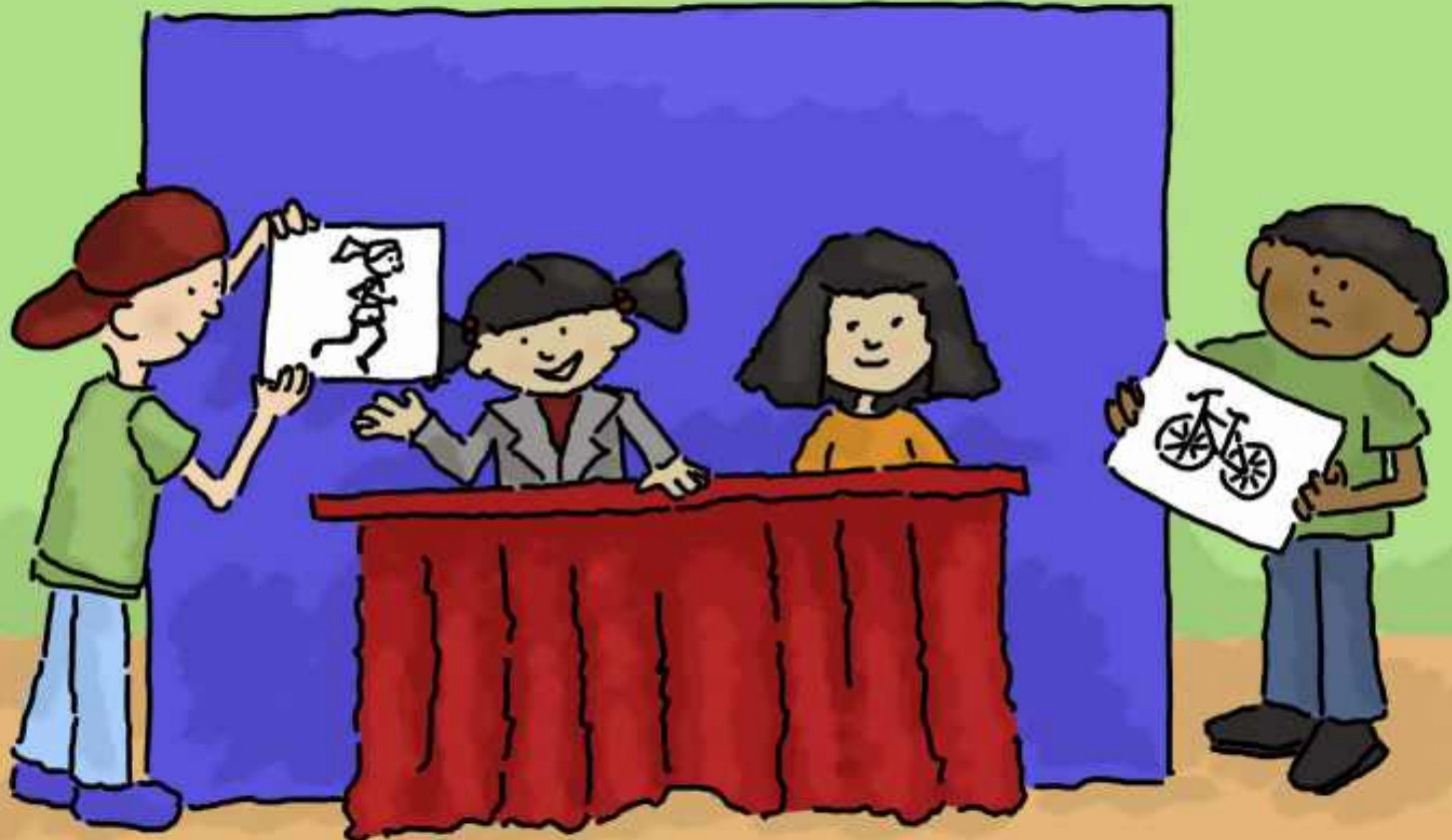


Le gymnase est en ébullition. Denis règle les projecteurs et ajuste la caméra, en préparation du journal télévisé des élèves.

Mademoiselle Garcia appelle au rassemblement général. « Allez, on est prêts pour commencer ! Je suis vraiment contente de notre lancement de ce premier journal télévisé des élèves de l'année ! Qui peut nous rappeler du thème de ce programme ? », demande-t-elle ?

« Nous allons parler de la condition physique », répond Anita sans hésiter. Nous avons fait un rapport écrit des activités physiques auxquelles nous avons participé la semaine dernière et nous allons les rapporter dans notre journal télévisé. Je peux commencer ? »

« Vas-y Anita, tu sembles trop enthousiaste pour patienter encore ! » lance Simon avec un large sourire. Le plateau est prêt. On peut commencer. »

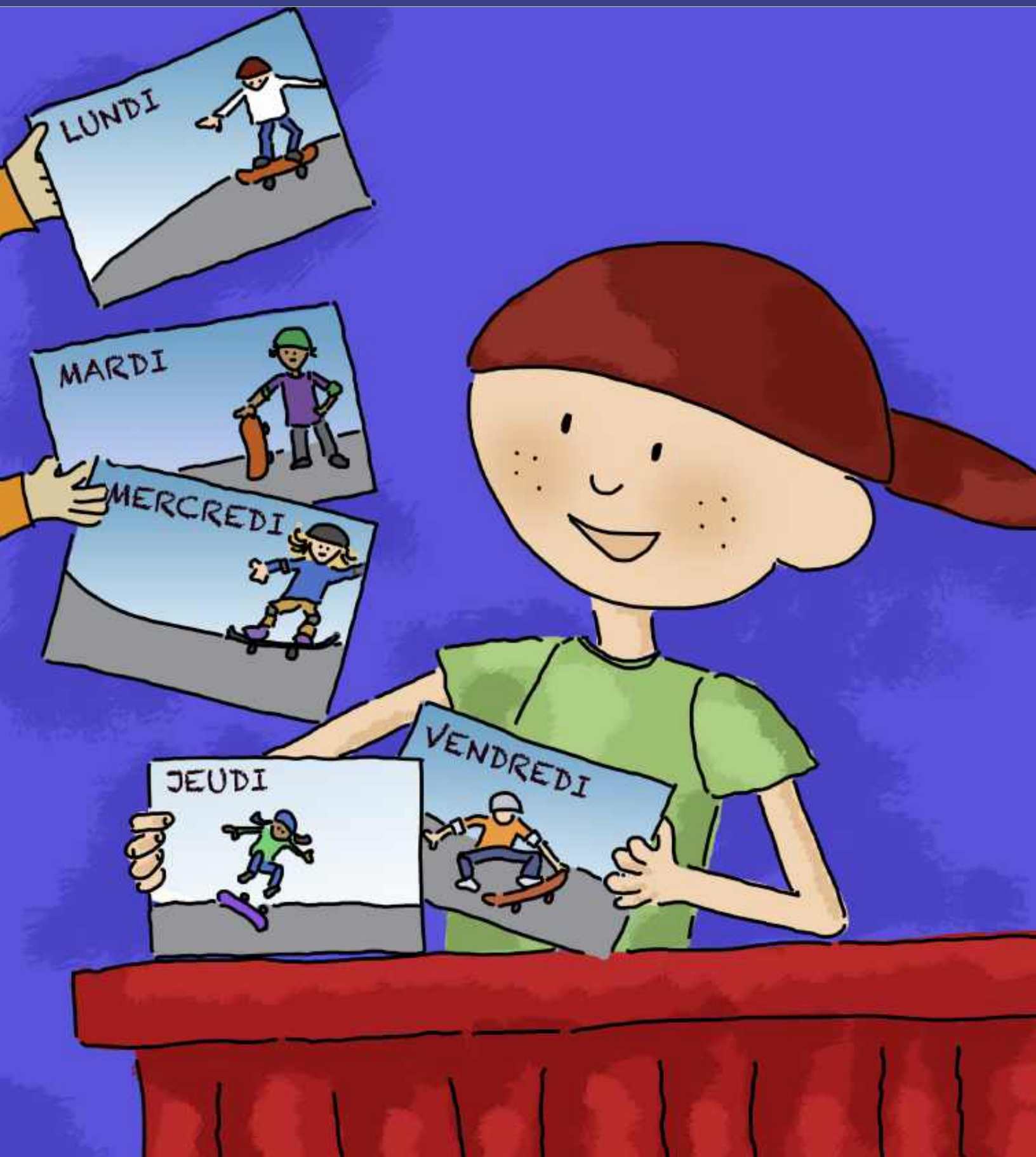


Les élèves-reporters prennent place dans la salle de rédaction et le programme commence.

« Bonjour, et bienvenue sur le plateau de notre journal télévisé. Aujourd’hui, notre reportage concerne la forme physique dans notre communauté, » annonce Anita. « Nous savons tous qu’il est très important de faire de l’exercice. »

Elle poursuit : « Mon groupe a participé à un club de course. Certains jours, nous avons couru très vite tout autour du stade. Mais d’autres jours, certains d’entre nous ont eu besoin d’un peu plus de temps pour finir leur tour. En tous cas, on a passé de bons moments. Je vais m’inscrire à l’équipe d’athlétisme ! »

Après que d’autres élèves aient raconté leurs exploits en vélo et en foot, Anita ajoute, « Je passe maintenant l’antenne à Simon, qui va vous parler du projet de son groupe de skateboard au parc. »



« Merci, Anita ! » Simon prend la parole. « Mon groupe a passé la semaine au nouveau parc de skateboard. Nous avons appris de nombreuses figures et on s'est aussi fait quelques égratignures... Il a fallu commencer par nous habituer aux rampes, mais, à la fin de la semaine, on savait tous faire le Kickflip et le Noseslide. »

« Nous avons documenté nos activités en prenant des photos et j'ai mis la date sur chacune des photos que nous avons prises durant la semaine, » poursuit Simon. « Voilà quelques-uns de nos meilleurs moments. »

« Anita, les figures que certains de nos amis sont capables de faire sont incroyables ! On a de beaux jours devant nous dans ce parc, » conclut Simon.

« Merci Simon, pour cet excellent reportage. J'ai hâte visiter le parc maintenant que j'ai suivi votre reportage ! Et maintenant, nous allons parler du temps. La chaleur semble s'être installée ces derniers jours. Nous risquons maintenant des orages en après-midi pour les quelques prochains jours. Voilà ce qui conclut notre bulletin d'informations du jour.

Merci d'avoir été avec nous. À très bientôt pour la suite de nos programmes ! » conclut Anita pour terminer l'émission.





Mademoiselle Garcia s'exclame : « Bravo ! Vous nous avez donné des idées intéressantes sur la façon de rester actif tout en s'amusant. »

Denis entre dans la salle de rédaction pour aider Anita et Simon à retirer leurs micros. « Simon, » interroge-t-il, « Puis-je jeter un œil sur tes photos ? Je voudrais regarder de plus près le ciel qu'on y voit en arrière-plan. Certains jours, le ciel a l'air très bleu, mais jeudi, on dirait qu'il était blanc. Pourtant, il n'y avait pas de nuages. Pourquoi le ciel est-il blanc ? »

« Je ne sais pas, » lance Simon en haussant les épaules. « Je regardais les skateboarders, pas le ciel ! »

« Denis, tu viens de me donner une idée, » s'exclame Anita. « Lorsque je regarde mes relevés, je vois que ce jeudi, certains enfants qui avaient de l'asthme ont mis plus de temps pour faire le tour du stade, parce qu'ils avaient du mal à respirer. Vous pensez que le couleur du ciel avait un rapport avec leur difficulté à respirer ce jour-là ? »

« Tiens, t'as peut-être une idée à poursuivre...
On devrait y regarder de plus près. Parlons-en à Madame Patel une fois de retour dans la classe.



Une fois les élèves assis à leur place dans la classe, Madame Patel leur fait part de son enthousiasme :

« Ce bulletin d'informations était vraiment intéressant. On a appris beaucoup de choses ! »

« Madame, » l'interrompt Anita, « Nous avons une question de sciences à vous poser. Nous avons besoin de votre aide. »

Les enfants ont étalé leurs photos et leurs cahiers au milieu de la grande table. Denis explique : « Voilà toutes les données que nos différents groupes ont rassemblées durant les activités de la semaine passée. Nos amis qui ont de l'asthme ont dit qu'ils s'étaient sentis ralentis et qu'ils avaient eu plus de difficultés à respirer le jeudi que les autres jours. »

Simon ajoute, « Nous avons remarqué, sur nos photos de skateboard prises au parc, que le ciel était bleu tous les jours, sauf jeudi. Jeudi, il était brumeux et blanc. Pourtant, il n'y avait pas de nuages. Alors, on se pose la question suivante : y a-t-il un lien entre la couleur du ciel et ce que nos amis ont ressenti ? »

« Je crois que nous avons trouvé le prochain sujet pour nos cours de sciences, » ajoute Anita.

« C'est une vraie et bonne question scientifique, » souligne Madame Patel en souriant.

« On veut savoir ! » s'exclament les enfants.



« Alors, les enfants, vous avez remarqué que le ciel était blanc jeudi et bleu les autres jours de la semaine, » résume Madame Patel. « Est-ce que la couleur bleue du ciel était exactement la même les autres jours ? »

Simon prend la parole. « Non, parfois il était vraiment bleu et clair, parfois il était bleu pâle, presque turquoise. »

« Est-ce que le ciel est toujours blanc ou bleu ? L'avez-vous déjà vu prendre d'autres couleurs ? » demande Anita.

« Moi je crois qu'il a toute une palette de couleurs au coucher du soleil, » commente Denis. « J'ai vu un coucher de soleil tout rouge l'autre jour. »

Anita ajoute : « Le ciel a de belles couleurs au lever du soleil aussi. »

« Mais quelle relation y a-t-il entre ces couleurs et le fait que nos amis aient eu du mal à respirer lorsque le ciel avait une couleur blanche jeudi dernier ? » questionne Simon.

« Tout ce qui est présent dans l'atmosphère a un impact sur la couleur du ciel, » déclare Madame Patel. « Comme vous avez pu le constater, le ciel n'est pas toujours bleu. Aujourd'hui, on le voit blanc, avec plusieurs teintes de bleu. La couleur du ciel est liée aux solides et aux liquides présents dans l'atmosphère. »

Aérosols : PARTICULES DANS LE CIEL



PRODUITS PAR LA NATURE



pollen



volcans

poussière du désert



feux



sel marin

PRODUITS PAR LES HUMAINS



voitures

usines



aménagements du territoire



« Qu'entendez-vous par là ? » demande Simon. « Je ne pense pas avoir déjà vu quoi que ce soit de solide dans l'atmosphère. »

Madame Patel reprend la parole : « Il existe de toutes petites particules dans l'air, que l'on appelle des aérosols. Certains aérosols sont d'origine naturelle, d'autres proviennent de l'activité humaine. »

« Elles sont vraiment petites ? Comme des coccinelles ? » interroge Anita.

« En réalité, elles sont bien plus petites que des coccinelles. Les aérosols peuvent être du pollen, de la poussière, du sable, des cendres de feux de forêt ou qui sortent du cratère d'un volcan. Les particules peuvent aussi sortir des pots d'échappement des voitures ou des cheminées des usines, » ajoute Madame Patel.



« Alors, ce sont les aérosols qui donnent au ciel toutes ses couleurs ? » demande Simon.

« Les aérosols y contribuent, mais c'est un peu plus compliqué que cela, répond madame Patel. « C'est l'angle avec lequel les rayons du soleil frappent la terre et la dispersion des rayons solaires dans l'atmosphère qui créent la couleur du ciel. Et les aérosols peuvent affecter ces couleurs. »

Elle poursuit : « Les aérosols ont aussi un impact sur la qualité de l'air. Là aussi, c'est compliqué, parce que les aérosols se mélangeant à des gaz qui peuvent aussi avoir un impact sur la qualité de l'air. »

« Ca a l'air compliqué, » lance Denis. « Je crois qu'on devrait faire des observations sur la couleur du ciel pour mieux comprendre ce qui se passe dans l'atmosphère. »

« Excellente idée, Denis. On va planifier les choses, » ajoute Anita.



Madame Patel demande : « Comment allez-vous relever ces observations ? »

« Je peux refaire des photos du ciel. C'est facile pour moi, » suggère Simon.

Anita ajoute : « Vous me connaissez, j'ai toujours mon cahier de sciences dans mon sac. Pour ce projet, je me munirai aussi de crayons de couleur pour dessiner ce que je vois. »

« J'ai une idée sur la manière de noter mes observations, mais je veux encore y réfléchir avant de vous la présenter, » annonce Denis.

« Vous avez une idée de l'heure à laquelle vous allez faire vos observations ? » demande Madame Patel.

« Comme le week-end arrive, nous pourrions noter nos observations en milieu de matinée samedi et dimanche, » suggère Anita. « Nous pourrions ensuite comparer nos informations lundi ! »

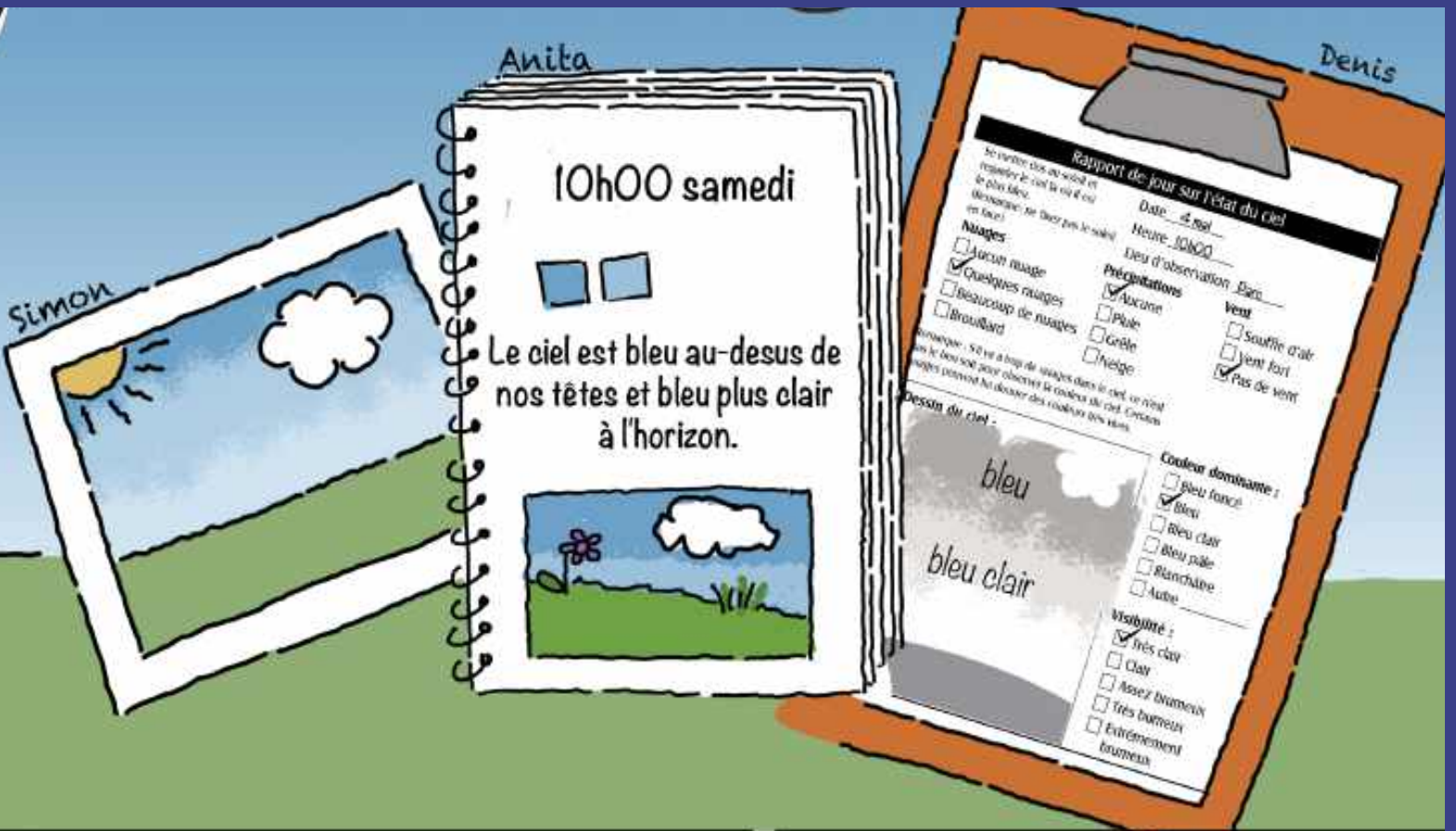
« Cela me semble être un bon projet, » déclare Madame Patel. « Les chercheurs qui étudient les aérosols font pratiquement le même travail. Ils font les observations que vous venez de décrire. Rappelez-vous : c'est la couleur du ciel que nous regardons, pas la couleur des nuages ! »

Samedi à 10h00

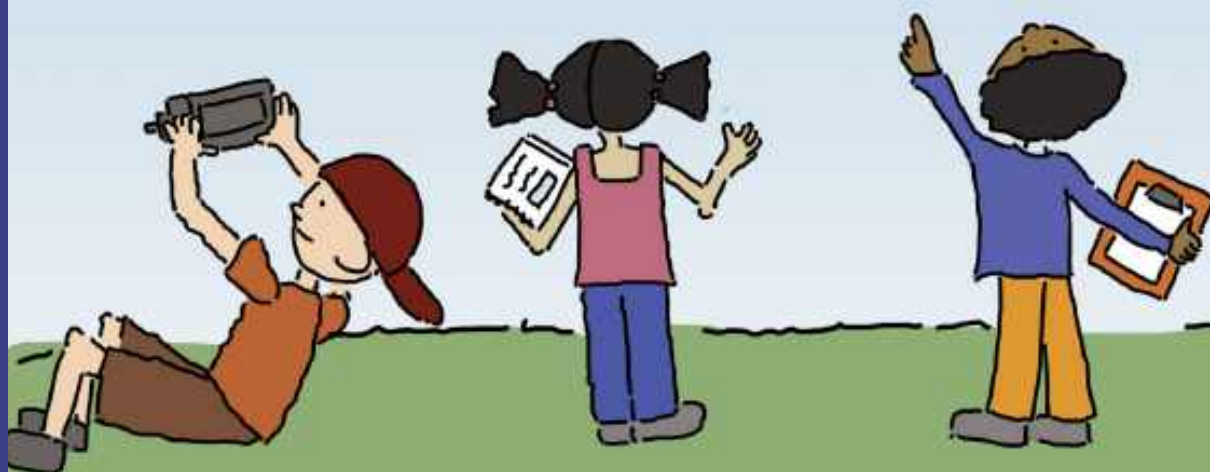


Samedi à 19h30





Dimanche à 10h00



Dimanche à 19h30





Ce que nous avons vu dans le ciel:

Plein de couleurs

	SAMEDI	DIMANCHE
JOUR	bleu bleu clair quelques nuages	bleu clair bleu pâle, blanc pas de nuages
SOIR	orange foncé violet, bleu quelques nuages	bleu clair bleu pâle, blanc pas de nuages

Le ciel était blanc jeudi aussi.



Lundi, durant la classe de sciences, les enfants ont mis toutes leurs données sur la grande table.

« Vous avez rassemblé plein d'informations ce week-end ! Que remarquez-vous avec ces données ? » demande Madame Patel.

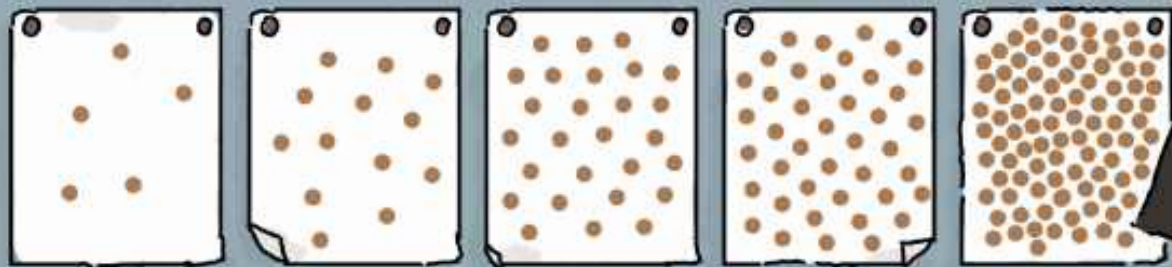
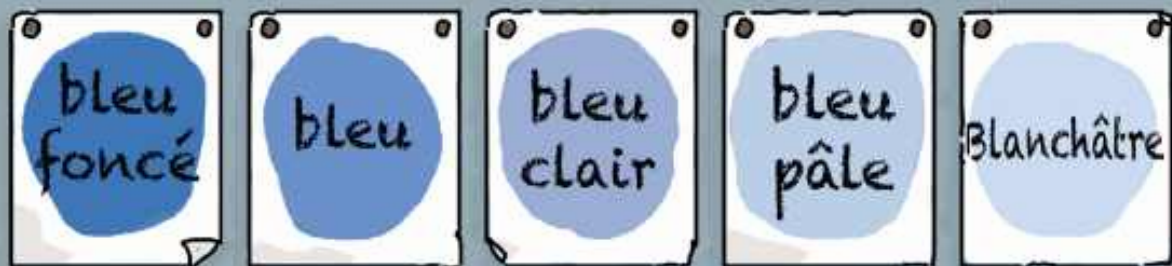
« C'est cool. On a parfois rapporté les mêmes informations, mais de différentes façons, » souligne Anita. « Denis, ta fiche de relevés était bien organisée ! »

« Merci ! » répond Denis. « J'ai créé ce document pour pouvoir relever le même type d'informations à chaque fois. Je n'avais qu'un crayon mine lorsque je faisais mes observations, alors je ne pouvais pas vraiment montrer la couleur du ciel. La prochaine fois, je crois que je devrais emporter des crayons de couleur, comme l'a fait Anita.

« J'aime bien les différents méthodes que vous avez utilisées pour rapporter vos observations. Et je suis d'accord avec Anita : la fiche de relevés de Denis était bien pensée pour organiser les informations, » conclut Madame Patel.

« On devrait utiliser la fiche de Denis pour faire des observations supplémentaires dans le futur, » suggère Anita.

« Bonne idée. Puisque nous avons rassemblé un grand nombre d'observations ici, on va travailler ensemble pour organiser ce que nous avons observé, » suggère Simon. « Ensuite, nous pourrons rassembler ces informations sur le tableau. »



moins AÉROSOLS plus



Les enfants commencèrent à débattre des questions qu'ils avaient au sujet de leurs relevés. Ils se demandèrent si c'étaient les aérosols qui donnaient au ciel toutes ses couleurs.

Madame Patel leur déclara : « Vous faites des liens entre les choses vraiment pertinents. Votre hypothèse générale que les aérosols ont un impact sur la couleur du ciel est correcte. Lorsqu'il y a beaucoup d'aérosols durant la journée, le ciel a l'air blanc. Et le soir, les rayons du soleil et les aérosols ont tous deux un impact sur les couleurs au coucher du soleil. »

Anita s'exclama « Hé, attendez... Nos amis qui avaient de l'asthme étaient plus lents sur le stade le jour où le ciel était blanc. Cela me laisse penser que les aérosols sont mauvais pour nos poumons et rendent notre respiration difficile. »

Denis ajouta, « Mais parfois, ils avaient du mal à respirer alors que le ciel était bleu clair. Pourquoi ? »

« À cause de ce qu'on appelle la qualité de l'air, » leur expliqua Madame Patel. « La qualité de l'air est affectée par les particules que nous voyons, par celles qui sont trop petites pour être visibles et par les gaz invisibles. En fait, les stations de TV et de radio donnent des bulletins d'information sur la qualité de l'air et nous préviennent lorsque la journée sera mauvaise pour la santé. »

Simon ajouta, « On devrait écouter les prévisions sur la qualité de l'air avant de planifier nos activités. Ajoutons cela à nos prévisions météo durant le prochain programme de nos infos télévisées ! »



De retour sur le plateau, Denis ajuste les projecteurs et la caméra. Anita et Simon reprennent place dans la salle de rédaction.

« Bonjour, et bienvenue sur le plateau de notre journal télévisé, » commence Anita. « Nous ajouterons un nouveau volet à notre programme. Simon est là pour nous le présenter. »

« Merci, Anita, » répond Simon. « Nous avons étudié la couleur du ciel et nous avons appris qu'il y a toutes sortes de raisons pour lesquelles le ciel peut prendre des couleurs aussi variées. L'angle avec lequel les rayons du soleil arrivent sur la Terre, le degré de dispersion de la lumière dans l'atmosphère et aussi, la présence de minuscules particules dans le ciel, qu'on appelle des aérosols, tous ces facteurs ont une influence sur la couleur du ciel. Les aérosols, mais aussi des gaz que nous ne voyons pas ont également un impact sur la manière dont nous respirons. C'est ce que nous appelons la qualité de l'air. »

« Alors, à partir d'aujourd'hui, dans nos prévisions météo, nous parlerons aussi de qualité de l'air, » poursuit Simon. « La qualité de notre air change tous les jours et ce bulletin d'informations nous aidera à prévoir nos activités à l'extérieur. »

Simon poursuit en présentant le bulletin sur la qualité de l'air pour le lendemain. « Merci Simon, » déclare Anita pour conclure le bulletin du jour. Je crois que cette information complète bien notre journal télévisé. »

Dennis commente : « Nous avons appris beaucoup de choses sur les aérosols et la couleur du ciel. Maintenant, tout le monde à l'école sait aussi qu'il est important de vérifier la qualité de l'air. Nous pouvons ensuite prendre les bonnes décisions quant à nos activités dehors.

« On travaille très bien, tous ensemble, en équipe ! Je me demande sur quoi porterons nos prochaines observations, » souligne Anita avec un large sourire.



Notes pour le professeur

Qualité de l'air

La qualité de l'air est la mesure des polluants dans l'air. Un air de bonne qualité est un air qui est frais et propre, dans lequel tout le monde respire sans peine. Si l'air est pollué, on a plus de mal à respirer et certaines personnes peuvent même avoir des problèmes.

L'index de qualité de l'air (IQA) est un peu comme des prévisions météo, sauf que l'IQA nous indique si l'air est propre ou sale, plutôt que de nous renseigner sur les intempéries. L'IQA se mesure sur une échelle de six couleurs, depuis « Bon » jusqu'à « Dangereux ».

Les aérosols et les gaz ont un impact sur la qualité de l'air

Les aérosols sont de petites particules qui sont présentes dans l'atmosphère. Parmi les sources naturelles d'aérosols, on trouve le pollen, le sel marin, le sable du désert, les cendres provenant d'éruptions volcaniques, Et la fumée des feux de forêt. Les aérosols provenant de l'activité humaine comptent les échappements de la combustion d'énergies fossiles, les produits chimiques rejetés par l'industrie et utilisés pour exploiter les terres. Les aérosols peuvent contribuer à la pollution de l'air. Remarque : Il y a quelques années encore, certaines bombes de vaporisateurs contenaient des chlorofluorocarbones (CFC), lesquels participaient à la raréfaction de la couche d'ozone. La loi américaine interdit désormais les CFC dans les bombes de vaporisateurs. L'usage du mot « aérosol » dans ce cas est différent des aérosols dont il est question dans ce livre.

L'ozone est un gaz invisible que l'on trouve dans deux couches de l'atmosphère autour de la Terre : la stratosphère (on y trouve du « bon » ozone) et la troposphère (qui est plus proche du sol et dans laquelle on trouve du « mauvais » ozone). L'ozone qui se trouve dans la stratosphère nous protège des rayons ultraviolets (UV) nocifs du soleil. L'ozone qui est au ras du sol constitue une bonne partie de la pollution (le smog), il cause des problèmes respiratoires pour les humains et il endommage certaines plantes. Au niveau du sol, on trouve très peu d'ozone à l'état naturel. L'ozone est créé par des réactions chimiques entre les oxydes d'hydrogène (NOx) et les composés organiques volatiles (COV) qui sont présents dans la lumière solaire. Les émissions produites par l'industrie et les usines électriques, les

Catégories de l'index de qualité de l'air

Bon

Assez bon

Malsain pour les groupes sensibles

Malsain

Très malsain

Dangereux

pots d'échappement des véhicules et les solvants chimiques sont des sources majeures de NOx et de COV.

En savoir plus sur les aérosols

Les aérosols sont tout petits ! Ils peuvent être aussi minuscules que quelques nanomètres, c'est plus petit que la largeur du plus petit virus (10 000 nanomètres). Ils font une taille voisine à celle du diamètre d'un cheveu humain. Pour référence, une feuille de papier a une épaisseur de 100 000 nanomètres. (Un nanomètre, c'est un milliardième de mètre.) Les aérosols restent généralement dans l'atmosphère, jusqu'à ce que pluie ne les fasse descendre, environ au bout de 5 à 14 jours, selon les conditions météo.

Les chercheurs utilisent plusieurs instruments pour mesurer les aérosols. Par exemple, ils utilisent des photomètres solaires au sol, les compteurs de particules embarqués à bord d'avions et des lasers et des radiomètres embarqués à bord de satellites.

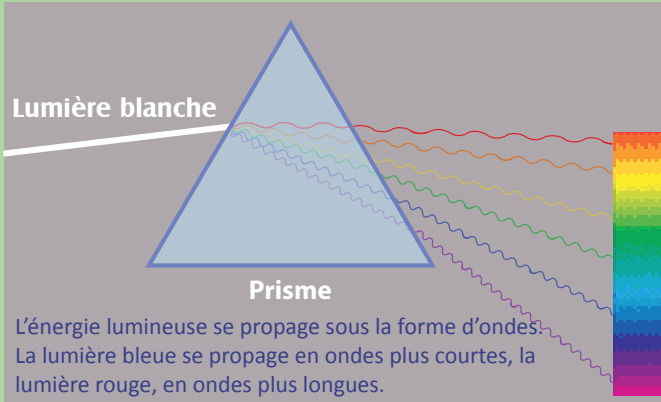
Pourquoi est-ce important de comprendre les aérosols (en plus de bien comprendre la qualité de l'air) ?

En plus d'avoir un impact sur la qualité de l'air, les aérosols influencent d'autres mécanismes présents dans notre atmosphère.

- Les aérosols contribuent à la formation des nuages en faisant office de noyau de condensation dans les nuages. Pour que les nuages puissent se former, la vapeur d'eau a besoin de particules, comme de la poussière, du pollen sur lesquelles se condense. Ces particules sont appelées noyaux de condensation. Au bout d'un moment, une quantité suffisante de vapeur d'eau se condense sur le noyau de condensation et forme un nuage. Les gouttelettes d'eau qui sont dans le nuage finissent par tomber au sol sous forme de pluie ou de neige (ou d'autres formes de précipitations).
- Les aérosols ont un impact sur le climat de la Terre. Certains aérosols renvoient les radiations solaires provenant du soleil dans l'espace, tandis que d'autres absorbent les radiations solaires. Cela dépend de la constitution des particules. Ces mécanismes peuvent réchauffer ou refroidir l'atmosphère et contribuer au réchauffement ou au refroidissement de la planète.

(Suite des notes pour le professeur sur la page suivante)

Notes pour le professeur (suite)



Aérosols et couleur du ciel

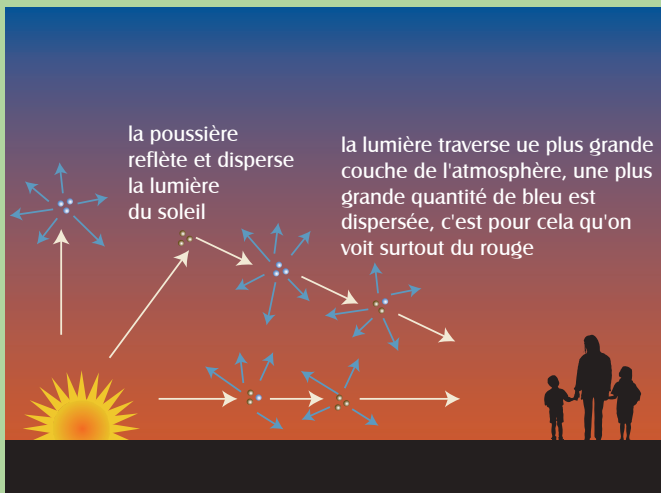
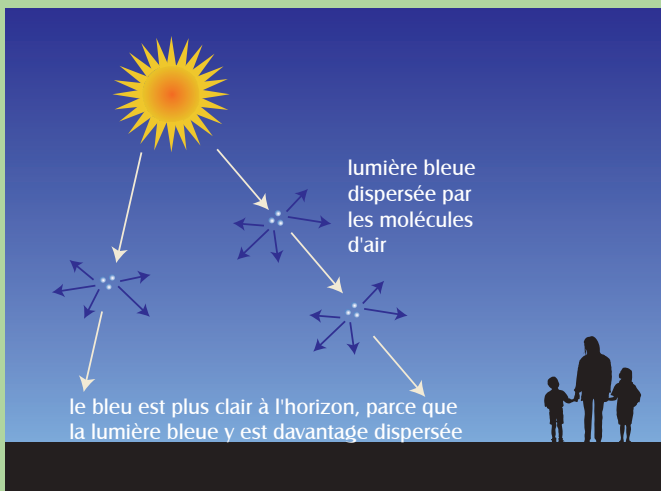
Les aérosols dispersent et absorbent les rayons solaires. Cette dispersion des rayons solaires peut créer de la brume et réduire la visibilité. Elle rend aussi les couchers de soleil plus colorés et rouges.

Lorsque le soleil est haut dans le ciel, le ciel paraît bleu, parce que les rayons solaires sont dispersés dans toutes les directions par les molécules d'air de l'atmosphère terrestre.

Ces molécules parviennent très bien à disperser la lumière bleue et violette, mais pas aussi bien à disperser la lumière rouge et orange. Pour un observateur au sol, cette lumière dispersée semble remplir tout le ciel, et il voit le ciel bleu.

Lorsque relativement peu d'aérosols sont présents dans l'atmosphère, le ciel paraît clair. Ces jours-là, le ciel semble avoir un bleu profond. Au fur et à mesure que la concentration en aérosols augmente et que la dispersion de la lumière augmente, le ciel paraît de moins en moins bleu. À partir d'un certain niveau de dispersion, le ciel paraît brumeux, bleu pâle ou même blanc.

Au lever et au coucher du soleil, le soleil est bas au niveau de l'horizon et la lumière solaire traverse une couche de l'atmosphère plus importante que lorsque le soleil est haut dans le ciel. Ceci cause une dispersion de la lumière et on voit davantage de teintes rouges, oranges ou jaunes, qui ne sont plus des longueurs d'onde de la lumière.



Traduit par une enseignante d'anglais du Collège Jules Vallès de Portet sur Garonne

Glossaire

Aérosols : Minuscules particules (solides ou gouttelettes liquides) en suspension dans l'atmosphère.

Qualité de l'air : État de l'air ambiant ; description de l'air en termes de niveaux de pollution.

Index de qualité de l'air (IQA) : Mesure des polluants dans l'air et évaluation du degré de toxicité et de sécurité de l'air ; il est calculé par une agence officielle pour la protection de l'environnement (ASPA, en France) et l'index est annoncé avec les prévisions météo par les différents canaux d'information publique.

Asthme : Problème médical souvent déclenché par une mauvaise qualité de l'air qui entraîne un rétrécissement et un gonflement des voies respiratoires pulmonaires. Il peut parfois causer une respiration sifflante, une toux, un essoufflement et une oppression thoracique.

Atmosphère : Couche formée de plusieurs de gaz qui enveloppe la Terre ; le nom commun de cette couche de gaz est l'air.

Combustibles fossiles : Dépôt d'hydrocarbures, comme du pétrole, du charbon ou du gaz naturel, produit par d'anciens résidus de plantes ou d'animaux et utilisés comme combustibles.

Gaz : État de la matière. Substance qui ressemble à de l'air et qui se répand librement jusqu'à remplir complètement l'espace disponible, quelle que soit sa quantité.

Brume : État de l'atmosphère crée par de la poussière, de la fumée et d'autres particules qui obscurcissent/masquent la clarté du ciel, ce qui lui donne un aspect blanchâtre, obscurci et presque blanc.

Liquide : État de la matière. Un fluide prend la forme de son contenant et a un volume constant.

Particule : Minuscule morceau de matière.

Solide : État de la matière dans lequel les particules sont agglutinées très près les unes des autres.



Le programme GLOBE est un programme international d'éducation en sciences à base de travaux pratiques qui rassemble des élèves, des éducateurs et des chercheurs du monde entier pour étudier scientifiquement le système terrestre. L'objectif principal du programme GLOBE est d'améliorer l'éducation en sciences, de renforcer la sensibilisation à la protection de l'environnement et de développer notre compréhension du système terrestre. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.globe.gov.

Le programme Elementary GLOBE, pour les classes de primaire est conçu pour introduire l'étude du système terrestre de la maternelle au CM1. Elementary GLOBE forme un ensemble de plusieurs modules qui présentent le système terrestre (ESS) et des sujets connexes comme les aérosols, les saisons, les sols, l'eau et la météo. Chaque module de la formation Elementary GLOBE comprend un livret de cours de sciences, des activités à faire en classe pour compléter le contenu du cours et des notes pour le professeur. Les livrets de cours explorent un composant du système terrestre et l'activité associée à faire en classe donne aux élèves une première introduction pertinente à une technologie, une compréhension de base des méthodes expérimentales et des connexions à leurs acquis en mathématiques, en lecture et en écriture. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.globe.gov/elementaryglobe.

Contributeurs et éditeurs du livret de cours et des autres ressources

Écrit par :

Becca Hatheway, *UCAR Center for Science Education*
Kerry Zarlengo, *Fitzmorris Elementary, Arvada, CO*

Illustré par :

Lisa Gardiner, *UCAR Center for Science Education*

Conseillers pédagogiques :

Lin Chambers*
Kristyn Damadeo* *Science Systems and Applications, Inc.*
Jessica Taylor*

Conseillers scientifiques :

Rosemary Baize*
Jim Crawford*
Sarah Crecelius* *Science Systems and Applications, Inc.*
Gloria Hernandez*
Preston Lewis* *Science Systems and Applications, Inc.*
Dave Macdonnell*
Ann Martin* *Science Systems and Applications, Inc.*
Richard Moore*
Ali Omar*
Margaret Pippin*
Marilee Roell*
Diane Stanitski *National Oceanic and Atmospheric Administration*
Jason Tackett* *Science Systems and Applications, Inc.*
Larry Thomason*
Christine Wiedinmyer *National Center for Atmospheric Research*
Joe Zawodny*

*Centre de recherche NASA de Langley

Professeurs partenaires pour le test du programme :

Augustine Frkuska
Crestview Elementary (Grades K-5), Live Oak, TX

Amy Hoskins
Fitzmorris Elementary, Arvada, CO

Stefany Johnson
Altamahaw-Ossipee Elementary, Elon, NC

Angie Kinder
Nichols Elementary, Barboursville, WV

Kathy Sinn
Grover Hill Elementary, Grover Hill, OH

Réviseur :

Eileen Carpenter, *UCAR Center for Science Education*

Équipe d'évaluation à la réunion des partenaires Elementary GLOBE : Jennifer Bourgeault, Georgia Cobbs, Nicomas Dollar, Peggy Foletta, Augustine Frkuska, Tina Harte, Mikell Lynne Hedley, Lynne Hehr, Tom Hunt, Michael Jabot, Janelle Johnson, Teresa Kennedy, Anne Lewis, John Moore, Peter Schmidt, Rick Sharpe, Todd Toth, Lynn Vaughan Reeves, Kristin Wegner, Alisa Wickliff

Agencement par Aimee Amin





De quelle couleur est le ciel aujourd'hui?

Anita, Simon et Denis veulent savoir pourquoi le ciel n'est pas toujours bleu. Ils apprennent que l'atmosphère ne se compose pas uniquement d'air et que les autres composants peuvent affecter la couleur du ciel.



Ce livret est l'un des livrets du programme Elementary GLOBE. Le programme Elementary GLOBE, pour les classes de primaire est conçu pour introduire l'étude du système terrestre de la maternelle au CM1. Cette collection de livrets est à la base d'un ensemble de modules d'enseignement qui traitent du système terrestre (ESS)

et à tous les sujets connexes comme les aérosols, la météo, l'eau, les saisons et les sols. Le contenu scientifique des livrets sert de point de départ aux protocoles scientifiques GLOBE et offre aux élèves une introduction aux technologies, à la compréhension élémentaire des méthodes expérimentales et de faire le lien avec leurs acquis en mathématiques, en lecture et en rédaction. Chaque livret est associé à des travaux pratiques pour encadrer l'exploration et l'apprentissage. Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site www.globe.gov/elementaryglobe.



Provided by NASA Langley Research Center
Science Directorate in Hampton, VA
<http://science-edu.larc.nasa.gov/>