

C'est dans l'air

Objectifs

Apprendre aux élèves ce que sont les aérosols et les aider à comprendre qu'il y a des petites particules dans l'atmosphère.

Impliquer les élèves en collectant, en analysant, en interprétant des données et en faisant des prévisions.

Introduire le concept d'échantillonnage aléatoire.

En résumé

Les élèves travailleront en groupe pour faire des échantillons d'aérosols à l'aide d'un simple outil adhésif qui permet leur permettra de collecter des données et d'estimer la quantité des aérosols présents à école. En participant à cette activité, les élèves obtiendront des mesures quantitatives des aérosols présents à l'école et, en activité optionnelle, ils pourront comparer les résultats géographiquement, en différents points de leur localité, ou sur une plus longue durée, collecter des mesures jour après jour.

Production des élèves

Les élèves collecteront des données, les analyseront et les interpréteront pour explorer la quantité d'aérosols présents dans l'air autour de leur école. Ils devront réunir des informations en fonction des conditions météorologiques, autour de leur école, pour déterminer de quelle façon cela a un impact sur la quantité d'aérosols présents.

Durée de l'activité

Partie 1 : 30 minutes environ

Partie 2 : 30 minutes environ (après que l'échantillonneur d'aérosols ait été exposé à l'air pendant au moins 2 heures)

Niveau

Primaire

Matériel

Par groupe :

1 photocopie de la fiche d'activité *C'est dans l'air*

Partie 1

Du papier adhésif translucide

Du carton ou du contreplaqué de 6 mm d'épaisseur

Du scotch

Partie 2

Une loupe

Un dé à 6 faces

La grille pour l'échantillonneur d'aérosols de *C'est dans l'air*

Préparation

Localisez des endroits précis afin d'y disposer les échantillonneurs ; choisissez de préférence des endroits plats, élevés et dégagés. La surface doit être horizontale. Les élèves ont besoin d'avoir un accès facile à la zone.

Collectez les matériaux pour chaque groupe d'élèves

Préparez les fiches d'activités *C'est dans l'air* et les grilles pour l'échantillonneur d'aérosols de *C'est dans l'air* pour chaque groupe d'élèves.

Notes aux professeurs

Les tempêtes de poussière, les feux de forêts, les éruptions volcaniques, et les nombreux autres événements naturels émettent d'énormes quantités de petites particules dans l'atmosphère. Les activités humaines, comme la combustion de biomasse, les émissions des voitures, et les processus industriels génèrent de grandes quantités de fines particules qui sont rejetées dans l'atmosphère. Quand ces particules (qui peuvent être solides ou sous forme de gouttelettes) sont suspendues dans l'atmosphère, elles sont généralement considérées comme des aérosols. Les particules d'aérosols varient en taille, pouvant être d'invisibles à l'œil nu jusqu'à être de la taille d'une goutte de pluie. Les aérosols à haute altitude sont souvent transportés sur de très longues distances et sont parfois dispersés à l'échelle mondiale par les vents et courants de circulation. Typiquement, ils restent dans l'atmosphère sur de relativement longues périodes, souvent une année ou plus. Les aérosols près du sol résident moins longtemps dans l'atmosphère parce qu'ils sont habituellement éliminés par sédimentation et par des processus liés à la météorologie. Certains types d'aérosols polluent l'air, et, dans certains cas, peuvent entraîner des problèmes de santé. Les aérosols avec certaines propriétés physiques et chimiques sont potentiellement capables d'entraîner des changements chimiques dans l'atmosphère. Ils peuvent aussi avoir un impact sur le climat à l'échelle mondiale, en changeant l'équilibre des radiations de la Terre. Pour ces raisons, ces aérosols sont particulièrement intéressants ; ils sont d'ailleurs largement étudiés par les spécialistes de l'environnement et de l'atmosphère.

L'impact des aérosols sur l'environnement ou sur l'équilibre des radiations dépend largement de la quantité d'aérosols présents dans l'atmosphère. Le nombre de

particules d'aérosols dans un volume d'air donné (nombre de particules par centimètre cube) est un moyen pratique pour quantifier les aérosols. Plusieurs méthodes ingénieuses sont utilisées par les chercheurs pour mesurer la concentration en aérosols et pour les classer par taille de particules. Quelques méthodes requièrent l'utilisation d'instruments sophistiqués, tels que des lasers ou des compteurs de particules. Des techniques plus simples peuvent cependant être utilisées pour les particules de poussière et d'autres particules d'aérosols visibles. Cette activité est basée sur une méthode très simple qui requiert de collecter et de compter les particules d'aérosols.

Ce qu'il faut faire et comment le faire

Partie 1 : Mise en place de l'expérience

1. Divisez la classe en plusieurs groupes de recherche.
2. Demandez aux élèves de décrire ce qu'ils voient dans le ciel. Demandez aux élèves s'ils ont déjà remarqué de petites particules dans le ciel. Certains aérosols sont trop petits pour nos yeux, mais d'autres aérosols sont plus gros, comme la poussière ou la cendre.
3. Dites à vos élèves qu'aujourd'hui, ils vont collecter des données sur la quantité d'aérosols présents autour de leur école
4. Attribuez à chaque groupe de recherche une zone de l'école pour déposer les échantillonneurs d'aérosol. En fonction du niveau des élèves, vous pouvez faire passer le matériel à chaque groupe et discuter de la procédure.
5. Faites coller à chaque groupe un morceau de papier adhésif dans au centre du carton avec la partie collante vers l'extérieur. Ne pas décoller le papier protecteur qui recouvre l'adhésif.
6. Si les élèves collectent les données sur plusieurs jours, faites refaire au groupe les procédures ci-dessus autant qu'il le faut pour avoir suffisamment d'échantillonneurs d'aérosols.
7. Faites compléter à chaque groupe le questionnaire sur la météo sur la fiche d'activité élève *C'est dans l'air*. Vous aurez à lire le journal et la météo locale ou bien à consulter les données météo en ligne avant de compléter les statistiques
8. Placez les échantillonneurs d'aérosols à l'extérieur sur une surface plane de préférence à un mètre ou deux du sol. (Il se peut que vous ayez à fixer l'échantillonneur si le temps est venteux. Assurez-vous que le papier adhésif est solidement collé au carton).
9. Une fois que l'échantillonneur est sécurisé, enlevez le film protecteur sur l'adhésif.
10. Exposez les échantillonneurs à l'air pendant au moins deux heures.

Partie 2 Collecte et analyse des échantillons d'aérosols.

1. Au bout de 2 heures minimum, allez reprendre l'échantillonneur. (Si l'échantillonneur reste dehors pendant plus longtemps, il faudrait que les élèves relèvent également les conditions météorologiques au moment du prélèvement de l'échantillonneur, pour pouvoir faire des corrélations.)
2. Prélevez l'échantillonneur sur le carton et observez les aérosols sur l'envers du papier adhésif (la grille d'échantillonneur d'aérosols doit être visible par transparence)
3. En utilisant la loupe ou en positionnant le papier devant une lampe (par exemple une lampe de rétroprojecteur) comptez le nombre d'aérosols trouvés dans 10 carrés sélectionnés de façon aléatoire dans la grille de l'échantillonneur d'aérosols. Sélectionnez les carrés de façon aléatoire en lançant le dé deux fois. Par exemple si les chiffres qui sortent sont 2 et 5, le carré sera celui de la 2ème colonne, 5ème ligne.
4. Notez le nombre d'aérosols dans chaque carré d'échantillonnage. Faites le total du nombre d'aérosols des 10 carrés sélectionnés de façon aléatoire. Ensuite, divisez ce nombre par 10 pour obtenir une moyenne.
5. Comparez les résultats de chaque groupe.
6. Avec la classe entière, discutez les points suivants :
 - Les conditions météorologiques ont-elles affecté ces résultats ? Si oui, comment (*se référer aux données sur les conditions météorologiques*)
 - Quelles conditions météorologiques peuvent changer les résultats ? (*Des conditions telles que le vent, la pluie, la neige ou une forte chaleur peuvent entraîner un changement dans les résultats. Ces conditions ont un impact sur le nombre d'aérosols présents dans l'air*)
 - Quels autres facteurs peuvent être identifiés comme pouvant affecter les résultats de l'activité (*le temps d'exposition, l'emplacement de l'échantillonneur et un papier adhésif souillé peuvent affecter les résultats de l'activité*)
 - Pourquoi trouve-t-on différentes quantités d'aérosols sur les échantillons ? (Les réponses varient en fonction de la population, des activités industrielles et agricoles et de la géographie. Par exemple, les produits de combustion émanant des voitures, des cheminées, des éruptions volcaniques et de quantité d'autres sources incluant la poussière de météorites et de comètes, pourraient avoir un impact sur le nombre d'aérosols collectés.
 - Quelles autres méthodes pourriez-vous utiliser pour collecter des données sur les particules atmosphériques ? (*observer les dépôts d'aérosols sur les objets ; par exemple sur les voitures, le verre, les meubles...*)

Adaptations en fonction de l'âge des élèves.

Les élèves les plus jeunes auront besoin d'aide pour sécuriser les échantillonneurs et choisir des emplacements appropriés. De plus, si l'activité optionnelle à faire à la

maison est envisagée, elle devra être supervisée par un parent. Calculer la moyenne du nombre d'aérosols peut être fait en classe. Les élèves plus grands devraient pouvoir mener l'activité seul ou à deux. Ces élèves peuvent également approfondir l'analyse en dessinant des graphiques des résultats ou en comparant les résultats en fonction du jour, du temps d'exposition, ou de l'emplacement (voir *Aller plus loin*).

Aller plus loin

- ⑩ Lectures à proposer en aval : Les jeunes élèves peuvent regarder le livre d'images L'air que nous respirons
http://www.nasa.gov/pdf/62452main_The_Air_We_Breathe.pdf. Il a été conçu pour présenter aux enfants l'atmosphère de la Terre et son importance pour vivre sur la Terre. Les élèves plus grands peuvent lire l'article « L'Observatoire de la Terre de la NASA », Aérosols : petites particules, gros impact
<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Aerosols/>.
- ⑩ Comparez les échantillons sur plusieurs jours : Demandez aux élèves de préparer des échantillonneurs d'aérosols supplémentaires à mettre dehors chaque jour. Rappelez aux élèves de noter les conditions météorologiques à chaque fois qu'ils placent un échantillon à l'extérieur. Les élèves peuvent ensuite comparer la moyenne des aérosols, en fonction des conditions météorologiques.
- ⑩ Comparez les échantillons sur plusieurs zones géographiques : Dites aux élèves de préparer leurs échantillonneurs d'aérosols à emporter chez eux. Les élèves doivent exposer les échantillonneurs toute la nuit (approximativement 8 heures), puis placer la *grille d'échantillonneur d'aérosols* sur l'échantillonneur, côté grille sur la surface de collecte d'aérosols, puis rapporter l'échantillon à l'école. Vous pouvez définir 4 secteurs sur une carte de votre localité : nord-ouest, nord-est, sud-ouest et sud-est. Demandez aux élèves de placer leurs échantillons sur la carte, en localisant leurs lieux de résidence. Les élèves pourront ensuite calculer la moyenne des aérosols pour les 4 secteurs (NO ; NE ; SO;SE) et dessineront un graphique à l'aide des données.