Investiguer La Qualité de L'Air

Activités pour familiariser les enfants avec les propriétés et la qualité de l'air

par **Esther Railton Rice y**
Janice Gardner-Loster
Illustartions par Tom Goldsmith
traduit par Jocelyne Dickey

Degrés : 3-5
Domaines d'étude : Sciences, vie sociale, habiletés de langage, mathématiques, santé.
Concepts clés : Propriétés de l'air, pollution de l'air, santé personnelle, changements environnementaux.
Habiletés : Observation, investigation, comparaison, analyse, communication, prise de décisions.
Lieu : En classe, à l'extérieur ou à la maison.
Durée : Environ 20 minutes par activité.

Vite! Sais-tu d'où provient l'air de ta prochaine respiration? Nous sommes en train de devenir beaucoup plus conscients de la nécessité de l'air pur. Cependant, l'accroissement de la population au cours des dernières décades, l'urbanisation, l'industrialisation et l'usage de l'automobile ont augmenté de manière dramatique la pollution de l'air, non seulement dans les zones urbaines et suburbaines, mais aussi dans les zones rurales. Considéré comme l'éther invisible procurateur de vie, l'air devient de plus en plus visible et parfois représente une menace pour la vie à cause de contaminants comme le smog, les petites particules de poussière agitées par le vent et la fumée provoquée par les incendies, les cheminées domestiques et industrielles. Dans plusieurs villes du monde, les alertes de pollution de l'air sont devenues quotidiennes. Nous ne pouvons pas échapper à la pollution de l'air dans les espaces fermés. Vapeurs et particules de cigarettes, aérosols, appareils à gaz et produits de nettoyage demeurent dans l'air. Même le parfum libère des composés volatiles qui peuvent provoquer des allergies chez certaines personnes, comme les particules de poussière et le poil des animaux de compagnie.

Les enfants doivent être attentifs à la qualité de l'air qu'ils respirent : savoir où et quand il est sécuritaire d'aller à bicyclette ou de faire du patin à roues alignées, activités qui impliquent l'inhalation de grandes bouffées d'air, souvent près d'avenues et de rues passantes. S'ils souffrent d'allergies ou d'asthme, les enfants doivent savoir quand attendre et comment éviter le pollen, les moisissures et la poussière de l'air.

Les leçons suivantes familiariseront les enfants aux propriétés de l'air et à quelques causes et conséquences de la mauvaise qualité de l'air. Elles sont organisées en ordre séquentiel depuis les concepts simples aux plus difficiles. Les enfants commencent par construire des fondements sur l'air – lequel est invisible mais occupe de l'espace, a un poids, exerce une pression et contient des particules – au moyen de l'observation et de la comparaison des caractéristiques inhérentes aux objets. Ensuite, ils seront prêts à investiguer la qualité de l'air, chercher des signes de pollution de l'air et penser aux manières de prendre action pour améliorer la qualité de l'air et l'environnement.

L'air se trouve dans tout ce qui nous entoure

Comment est l'air? Où est-il? Comment le savez-vous? Les activités suivantes démontrent aux enfants que l'air est présent presque partout et qu'il est essentiel à la vie.

Les êtres vivants ont besoin de l'air

Tous les êtres vivants ont besoin de l'air pour vivre et grandir. Nous ne pouvons pas voir comment les plantes utilisent l'air pour fleurir, mais nous pouvons sentir leur substance en inhalant et en expirant. Cette activité aide les enfants à être conscients de la présence de l'air dans leurs corps.

Matériel : un papier mouchoir pour chaque enfant.

Méthode :

1. Demandez aux enfants d'inhaler une bouffée d'air, de fermer leurs lèvres et de se boucher le nez le plus longtemps possible, puis de répéter l'expérience. Demandez-leur : Pourquoi avez-vous laissé partir l'air? De quoi votre corps a-t-il besoin?
2. Donnez un papier mouchoir à chaque enfant et demandez-leur de le maintenir devant leur bouche et leur nez. Ensuite demandez-leur de prendre de nouveau une bouffée d'air et d'expulser cet air. Que s'est-il passé avec le papier mouchoir?
3. Comment votre corps absorbe-t-il l'air? Demandez aux enfants d'inhaler en premier seulement par le nez et ensuite par la bouche. Où pensez-vous que l'air est parti?
4. Demandez aux enfants de s'étendre sur le sol et de poser leurs mains sur leur poitrine. Ils prennent une autre fois une bouffée d'air et laissent sortir lentement l'air. Que ressentent-ils?

L'air n'a pas de forme définie mais elle remplit un contenant

De même que nous sentons la poitrine se dilater et se contracter lors de la respiration, nous pouvons voir le même effet quand nous comprimons un sac en papier. Cette activité démontre que l'air remplit des contenants vides même si nous ne pouvons pas le voir.

Matériel : Petits sacs de papier, quelques feuilles de papier épais et d'autres de papier mince.

Méthode:

1. Demandez aux enfants : Les sacs peuvent-ils se remplir de quelque chose que l'on ne voit pas? Les enfants ouvrent le sac et mettent leurs mains dedans. Que voient-ils? Que ressentent-ils?
2. Demandez aux enfants de fermer les sacs en laissant une petite ouverture dans la partie du haut. Que ressentent-ils s'ils poussent sur l'extérieur du sac? L'air semble-t-il différent quand ils poussent rapidement le sac et quand ils le poussent lentement?
3. Demandez aux enfants de souffler dans le sac. Comment peuvent-ils maintenir l'air dans le sac? Que se passe-t-il s'ils percent le sac? Qu'a fait le trou?

L'air est presque partout

Nous pouvons démontrer la présence de l'air en laissant les enfants « attraper » l'air dans un sac de la même façon que leurs poumons quand ils respirent.

Matériel : un sac en plastique et une petite lanière de métal (comme celles utilisées pour fermer les sacs de pain) pour chaque enfant.

Méthode :

1. Fournissez un sac de plastique à chaque enfant. Où pensent-ils que l'air n'existe pas?
2. Les enfants essaient d'attraper l'air dans ces espaces en ouvrant leur sac et le refermant ensuite avec la lanière de métal. Que se passe-t-il lorsqu'ils pressent les sacs? Ont-ils rencontré des endroits où il n'y avait pas d'air? Peuvent-ils penser à d'autres endroits où l'air existe mais ne peut pas être attrapé, comme dans l'eau?

L'air a un volume et un poids

Les enfants ont appris l'importance de l'air dans la première activité. Dans l'activité suivante, ils auront maintenant l'opportunité d'investiguer certaines propriétés de l'air.

L'air possède une substance

Même si l'air n'est pas visible, les enfants ont appris lors de l'activité précédente à « récolter » l'air dans un contenant. Cette activité démontre comment l'air se déplace.

Matériel : un contenant/un plat en vitre grand et profond; deux petits verres en vitre; de l'eau.

Méthode :
1. Remplissez aux trois-quarts d'eau le plat.
2. Maintenez un verre avec l'ouverture vers le bas. Poussez-le au fond du plat rempli d'eau.
3. Placez le second verre de côté dans l'eau pour qu'il se remplisse d'eau.
4. Inclinez le premier verre. Essayez de verser l'air du premier vase dans le second. Qu'arrive-t-il avec l'eau du verre le plus haut? Et le verre le plus bas? Comment pouvez-vous récupérer l'air du premier verre?

L'air occupe de l'espace

Les enfants ont observé le mouvement de l'air d'un vase à l'autre. L'air peut-il renfermer des substances solides? Essayez cette activité!

Matériel : un contenant/un plat en vitre grand et profond; 2 petits verres en vitre; de l'eau; un morceau de papier.

Méthode :
1. Remplissez aux trois-quarts d'eau le plat.
2. Aplatissez un morceau de papier sec et mettez-le dans le fond d'un verre de sorte qu'il ne tombe pas si vous maintenez le verre tête en bas.
3. Maintenez le verre tête en bas et poussez-le au fond du plat d'eau. Qu'arrive-t-il?
4. Inclinez un peu le verre et observez comment l'air du verre s'échappe sous forme de bulles.
5. Maintenant, sortez le verre de l'eau et enlevez le papier. Demeure-t-il sec? Pourquoi?

L'air s'accumule dans des endroits particuliers

Chaque jour, nous utilisons l'air pour respirer et pour nous aider à réaliser les activités de la vie quotidienne. Nous gonflons des ballons pour la piscine avec de l'air. Nous remplissons les pneus de nos bicyclettes. Nous gonflons des ballons pour les fêtes. Les enfants comprendront que l'air peut être recueilli dans plusieurs endroits.

Matériel : Pompe à bicyclette, chambre à air dégonflée.

Méthode :
1. Permettez aux enfants de jouer avec la pompe à bicyclette pour qu'ils sentent l'air qui provient de la chambre à air.
2. Ensuite, demandez-leur de remplir la chambre à air dégonflée. Pourquoi change-t-elle de taille?
3. Dégonflez la chambre à air en demandant à quelqu'un de s'asseoir dessus. Qu'est-il arrivé?
4. Demandez aux enfants de chercher d'autres endroits où l'air se cache et de le prouver en plaçant cet objet dans l'eau pour observer les bulles. Ce pourrait être une brique, un morceau de pierre ponce (lave), un mouchoir de tissu ou une éponge.

L'air possède un poids

Dans l'activité précédente, les enfants ont appris à recueillir l'air. Mais comment pouvons-nous peser quelque chose que nous ne voyons pas? Le sac de papier ne semblait pas pesant, mais cette activité montrera aux enfants que l'air possède un poids.

Matériel : 2 ballons égaux, mètre/règle à mesurer, corde, ciseaux et ruban adhésif.

Méthode :
1. Attachez une corde au centre de la règle et suspendez-la à l'horizontale après une porte en utilisant le ruban adhésif.
2. Attachez une corde à chaque extrémité de la règle. Assurez-vous que la règle est de niveau, sinon ajustez-la avec un trombone du côté où elle penche pour obtenir un équilibre.
3. Gonflez un ballon et attachez-le à la règle. Qu'arrive-t-il? Comment peut-on équilibrer la règle de nouveau? (Les cordes doivent demeurer au bout de la règle).

L'air exerce une pression sur tout et de tous les côtés

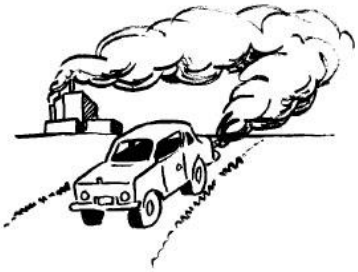
Est-il possible de voir l'air qui exerce une pression sur nos corps ou de voir comment il exerce une pression sur d'autres objets autour de nous? Non. Comment savons-nous alors qu'il le fait? Cette activité enseignera aux enfants que l'air possède une pression.

Matériel : Le couvercle d'un contenant quelconque en plastique, un petit verre de vitre, une bassine en plastique ou en vitre ou un lavabo.

Méthode :

1. Remplissez le verre avec de l'eau. Couvrez le verre avec le couvercle en plastique et maintenez-le fermement avec la paume de votre main.
2. Soutenez la base du verre avec votre autre main, renversez rapidement le verre et placez-le à l'intérieur de la bassine. Que se passera-t-il si vous enlevez le couvercle? (Le couvercle en plastique et l'eau demeureront à leur place parce que la pression de l'air sur le couvercle en plastique est plus grande que celle de l'eau contre elle). Que se passera-t-il si vous remuez le vase sur les côtés? (L'eau demeurera dans le verre parce que l'air exerce une pression dans toutes les directions).

La pollution de l'air



Maintenant qu'ils ont identifié quelques-unes des propriétés de l'air, les enfants auront une information de base pour étudier la qualité de l'air et les effets de la pollution.

L'air transporte des odeurs et d'autres gaz

Prenez une respiration profonde. Que sentez-vous? Des biscuits en train de cuire? De la fumée d'une cheminée? Des fleurs? Le gaz d'échappement des automobiles? Notre nez perçoit constamment des odeurs, plaisantes ou non, qui se trouvent dans l'air. Dans cette activité, les enfants mesureront le temps et la distance de voyage des odeurs. Ils découvriront aussi que leur sens de l'olfaction ne détecte pas la pollution de l'air.

Matériel : Un oignon, un couteau de cuisine, un ventilateur portatif, de l'huile de menthe, un vase avec un couvercle, une horloge avec les secondes, du papier et un crayon pour chaque enfant ou un tableau avec des craies.

Méthode :

1. Demandez à 5 ou 6 enfants d'être des « contrôleurs de l'air » et répartissez-les dans la salle de classe. Demandez-leur de lever leurs mains au moment où ils détecteront l'odeur de l'oignon. Demandez aux autres enfants d'être des « contrôleurs du temps », comptant les secondes avec l'horloge.
2. Placez le ventilateur dans un coin de la classe et ouvrez-le. Pelez l'oignon devant l'air du ventilateur. Demandez : Qui a détecté en premier l'odeur de l'oignon? Combien de temps a pris l'odeur à voyager d'un bout à l'autre de la classe? Combien de temps elle a pris pour se mélanger avec l'air de manière à être perceptible?
3. Versez quelques gouttes d'huile de menthe dans le flacon. Demandez aux enfants de mettre leur nez près du flacon et d'enregistrer le temps qu'ils prennent à percevoir l'odeur. Bouchez ensuite le flacon. Après 5 minutes, enlevez le couvercle et sentez de nouveau l'odeur. Demandez : Pouvez-vous encore percevoir l'odeur? Si vous pouvez vous accoutumer à l'odeur de la menthe, pouvez-vous aussi vous accoutumer à l'odeur de l'air pollué? Cesse-t-elle de vous causer du tort une fois que vous êtes accoutumés? Que pourriez-vous faire s'il y avait une odeur déplaisante ou dangereuse dans la classe?

L'air contient des particules solides

Nous pouvons percevoir les odeurs et les gaz dans l'air, mais l'air contient-il des particules solides? Qu'est-ce qui vous fait éternuer quand les plantes fleurissent? Où s'en va la cigarette à mesure qu'elle est fumée? Cette activité permettra aux enfants de voir que l'air contient des particules et de compter le nombre de particules qui se trouvent dans différents endroits.

Matériel : 5 fiches, 5 feuilles de papier quadrillé coupées à la taille des fiches, de la vaseline, de la colle blanche, 5 roches ou ruban adhésif de type ruban à masquer, une loupe et un crayon pour chaque enfant.

Méthode :

1. Collez un morceau de papier quadrillé sur chaque fiche. Couvrez le papier avec la vaseline, en laissant une marge pour coller et une ligne pour écrire.
2. Demandez aux enfants de suggérer différents endroits où recueillir des particules, par exemple près du tableau, d'un conduit d'air, un arrêt d'autobus, un jardin ou un champ avec de la terre fraîche, un incinérateur, un endroit pour fumer ou une cheminée ou dans un lieu où les arbres laissent échapper du pollen. Écrivez les localisations sur les fiches et placez-les dans le

lieu indiqué. Retenez la fiche avec une roche ou un ruban.

3. Ramassez les fiches le lendemain. Utilisez la loupe pour observer les particules sur le papier. Comptez les particules dans trois différents quadrants du papier quadrillé. Faites une moyenne des quantités. Utilisez ce nombre pour estimer combien de particules il peut y avoir sur le papier dans la salle de classe et dans la cour.
4. Quels types différents de particules avez-vous observé? D'où proviennent-elles selon vous? Où avez-vous recueilli le plus d'échantillons? Où avez-vous recueilli le moins d'échantillons? La hauteur, le temps ou le vent affectent-ils le nombre de particules recueillies? Comment les particules recueillies dans des espaces fermés se comparent-elles à celles recueillies dans des endroits ouverts?

5. Discutez au sujet de ce qui cause les particules. Comment la pollution peut-elle être contrôlée? Discutez des moyens pour éviter d'y être exposé, par exemple en portant un masque lorsque nous travaillons avec quelque chose qui génère de la poussière comme la boue, ou en fermant une fenêtre ou une porte.

Les humains peuvent changer la qualité de l'air

La fumée de cigarette pollue l'air

La fumée de cigarette représente un problème pour celui qui fume et celui qui la perçoit. Les enfants peuvent observer les effets de la fumée du tabac sur la qualité de l'air pendant que le professeur réalise l'expérience suivante. L'expérience requiert l'usage de cigarettes allumées, ce qui peut être défendu dans certaines installations scolaires.

Matériel : 2 morceaux de coton légèrement humides; 2 bouteilles de détergent vides et transparentes, une avec le couvercle mis mais avec le pivot ouvert; 2 cigarettes qui correspondent à la moitié de l'ouverture du pivot de la bouteille (vous pouvez utiliser du ruban adhésif de type à masquer si elles n'ont pas la mesure exacte); allumettes.

Note de sécurité : Cette activité doit être réalisée par le professeur dans un endroit ouvert et les spectateurs doivent se trouver contre le vent.

Méthode :

1. Placez un morceau de coton légèrement humide à l'intérieur de chaque bouteille.
2. Allumez une cigarette et insérez le filtre dans le col de la bouteille. Si la cigarette ne tient pas bien, utilisez du ruban adhésif pour remplir l'espace autour de la cigarette.
3. Faites observer les enfants pendant que vous serrez de façon intermittente la bouteille, simulant une personne qui fume et rejette la fumée. Éteignez la cigarette et laissez les enfants examiner soigneusement la bouteille. Qu'est-il arrivé à l'intérieur de la bouteille et avec le coton? Ceci peut-il se produire dans les poumons d'un fumeur?
4. Allumez de nouveau la cigarette (ou si c'est nécessaire, allumez-en une nouvelle) et placez-la dans l'ouverture de l'autre bouteille, répétez la même opération et assurez-vous que l'autre bouteille est proche et avec le bouchon enlevé. Éteignez la cigarette. Comment la fumée peut-elle être un problème pour les non-fumeurs? Que pouvez-vous faire à ce sujet?

5. Discutez avec les enfants de la manière dont ils ont été capables d'obtenir qu'une personne vivant avec eux cesse de fumer.
6. Demandez aux enfants de représenter des scènes sur différentes manières de refuser une cigarette et sur des façons aimables et correctes de répondre à quelqu'un fumant près d'eux.

Les émissions de produits chimiques et de particules qui polluent

L'air dans votre communauté est-il salubre? Comment le savez-vous? Les enfants peuvent réaliser cette activité pour voir s'ils peuvent observer des signes de pollution.

Méthode :

1. Promenez-vous dans le quartier ou dans la cour d'école pour observer les signes de pollution. Que voyez-vous, qu'entendez-vous, que respirez-vous, que sentez-vous?
2. Demandez aux enfants de réaliser une liste des manières par lesquelles l'air est pollué dans leur communauté (par exemple, par les automobiles,

les usines, la machinerie agricole). Comment la pollution affecte-t-elle le paysage? Les arbres dans les avenues passantes sont-ils aussi sains que ceux situés dans les rues avec moins de trafic? Les feuilles sont-elles vertes ou couvertes de terre? Remarquez-vous des signes de pollution autour des édifices? Vous sentez-vous salis par la suie ou la poussière volatile? Percevez-vous des odeurs de moisi? De désinfectants?

Nous pouvons améliorer la qualité de l'air dans nos foyers

Une personne peut-elle faire la différence? Oui! Les enfants apprendront qu'ils peuvent effectuer des changements dans leurs propres foyers pour améliorer la qualité de l'air.

Matériel : Papier et crayon pour chaque enfant.

Méthode :

1. Demandez aux enfants de réaliser un inventaire de leur maison et de dresser une liste de choses qu'ils peuvent faire pour améliorer la qualité de l'air (par exemple, nettoyer pour enlever les moisissures en utilisant des vaporisateurs qui ne sont pas en aérosol, nettoyer les conduites d'air et la cheminée, utiliser le contrôle biologique dans le jardin, utiliser des désinfectants qui ne causent pas de dommages à l'écologie).
2. Demandez aux enfants de partager leurs inventaires avec leurs familles et encouragez-les à entreprendre des changements.

Nous pouvons améliorer la qualité de l'air dans notre communauté

Maintenant que les enfants sont motivés à réaliser des changements dans la qualité de l'air de leurs foyers, que peuvent-ils faire dans leur communauté? Après une séance de remue-méninges, les enfants peuvent avoir un impact dans leur communauté en s'y impliquant.

Matériel : Papier et crayon pour chaque enfant, un annuaire téléphonique local et un téléphone.

Méthode :

1. Demandez aux enfants de penser à des manières d'apporter une différence dans leur communauté. Voici quelques suggestions :
   - Rédigez une lettre à la mairie pour demander de coordonner les feux de circulation et les indications d'« arrêt », pour réduire les émissions de gaz d'échappement des autos.
   - Demandez au directeur d'école d'envoyer des lettres aux parents pour leur demander de ne pas « freiner » leurs autos près de la propriété de l'école quand ils attendent ou déposent leurs enfants.
   - Appelez la ligne rouge de votre communauté pour rapporter les autos avec un silencieux défectueux afin de prévenir le *smog*.
   - Demandez aux gens qui vous entourent de se couvrir la bouche quand ils toussent ou éternuent pour éviter la dispersion de germes.
   - Écrivez une lettre aux personnes qui polluent pour leur expliquer les torts qu'ils causent et leur demander de trouver une manière de réduire la pollution.
2. Si votre communauté possède une sirène d'alarme qui démarre quand il existe une menace pour la santé, invitez une personne du service des incendies pour qu'elle explique aux enfants en quoi cette sirène consiste et ce qu'ils peuvent faire pour se protéger quand ils l'entendent. Les enfants ne peuvent pas prévenir la pollution de l'air, mais ils peuvent en comprendre les causes et les effets et apprendre les manières de s'en protéger. Une sensibilisation aux problèmes environnementaux sérieux les aidera à prendre des décisions personnelles éclairées, à poser des gestes pour améliorer la qualité de l'air dans leurs foyers et à reconnaître que les actions individuelles peuvent s'accumuler pour créer un changement social.

Esther Railton Rice *est professeure émérite d'Éducation à l'Université de l'État de Californie, Hayward, elle y est consultante en éducation environnementale. Elle est co-auteure avec Phyllis Gross de "Enseigner les Sciences dans un environnement extérieur" (Presses de l'Université de Californie, 1972) et a contribué à de nombreux livres et revues d'éducation à l'extérieur et de l'environnement.* ***Janice Gardner-Loster*** *possède une maîtrise en Éducation environnementale et une expérience en développement de programmes d'études au Lawrence Hall de Sciences à l'Université de California, Berkley.*

Traduit par Jocelyne Dickey, biologiste et professeure de biologie et informatique à la retraite, traductrice bénévole depuis 2004, Québec.

Références :

Carin, Arthur A., Joel E. Bass y Terry L. Contant. Enseigner les sciences comme une investigation - *Teaching Science as Inquiry* - (dixième édition). Pearson Education/Prentice Hall, 2004.

Harlan, Jean D. y Mary S. Rivkin. *Expérience scientifique pour les jeunes enfants : une approche affective intégrée - Science Experiences for the Early Childhood Years: An Integrated Affective Approach (huitième édition*). Pearson Education/Prentice Hall, 2003.

Jacobson, Willard J. y Abby Barry Bergman. "*Expériences scientifiques pour enfants - Science Experiences for Young Children."* Chapitre 5 dans S*ciences pour enfants : Un Livre pour les professeurs - Science for Children: A Book for Teachers* (deuxième édition). Prentice Hall, 1987.

Peters, Joseph M. y Peter C. Gega. *Sciences à l'éducation primaire - Science in Elementary Education* (neuvième édition). Prentice Hall, 2001.

Victor, Edward y Richard D. Kellough. Sciences *K-8: Une approche intégrée - Science K-8: An Integrated Approach* (dixième édition). Pearson Education/Prentice Hall, 2003.

Ziemer, M. *"La science et les pprogrammes d'étude pour les jeunesenfants: Une chose conduit à une autre - Science and the Early Childhood Curriculum: One Thing Leads to Another." Jeunes enfants* 44-51, Septembre 1987.