

La **qualité** de l'



[Qualité de l'**air intérieur**, qu'en est-il ?]



Guide pédagogique

à destination des

professeurs des écoles
de cycle 2 & 3

[sommaire]

[édito] 03

[avant-propos] 04

- Le contexte 04
- Bilan de ces actions 05
 - Séance 1** ⁺ Animation - **AIR** 05
 - Séance 2** ⁺ Animation - **Les sources de pollution à la maison** 05
- Liste des acronymes & abréviations 06
- Le guide pédagogique « La qualité de l'air et ma santé » 07

[fiches activités] 08

- La respiration**
 - C'est quoi la respiration ? 08
 - Comment respirons-nous ? 09
 - Que respire-t-on ? 11
- L'air**
 - De la matière sous la forme de gaz 14
 - Un mélange de gaz 16
- La pollution**
 - Santé et pollution intérieure 19
 - Les sources de pollution à la maison 22

[annexes] 25

- La carte postale « Changer d'aiR » 26
- Le Quizz Parents / enfants 27
- Documents et outils pédagogiques 29
- Pour aller plus loin... 31

[édito]

Le rectorat de l'Académie de Poitiers, via Le Pôle civique et sa mission d'Éducation au Développement durable et aux Risques majeurs, fait de la **Qualité de l'Air Intérieur** spécifiquement dans les **écoles maternelles et primaires** une de ses préoccupations.

La production d'un livret pédagogique est un des moyens de travailler sur cette question.

Cette démarche s'inscrit dans la circulaire du 24 octobre 2011, parue au B.O. n°41 du 10 novembre 2011, sur la troisième phase de généralisation de l'Éducation à l'Environnement et au Développement Durable, incluant l'éducation aux risques et l'éducation à la santé.

Elle s'inscrit également dans la lettre de cadrage du Ministère de l'Éducation Nationale pour la transition écologique, dans une démarche interministérielle en partenariat avec la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et l'Agence Régionale de Santé (ARS), notamment dans le cadre du second Plan Régional Santé Environnement (PRSE2), de la convention Rectorat-ARS et dans la perspective de la préparation du PRSE3.

Ce livret pédagogique, issu d'une collaboration fructueuse, souhaite donner des pistes aux enseignants de cycle 2 et 3 pour contribuer à sensibiliser les enfants à la promotion de la santé et aux risques liés à la pollution de l'environnement.

Tout en aidant les enfants à découvrir les différents polluants de l'air, ce livret donne des moyens d'agir pour réduire leurs impacts sur la santé et l'environnement, tant scolaire que familial. ■

*Laurence CAILBAULT
Chargée de mission Risques Majeurs,
Pôle civique du RECTORAT*

*Anne Emmanuelle Ouvrard
Directrice de la DREAL*

*François-Emmanuel Blanc
Directeur Général de l'ARS*

[avant-propos]

Le contexte

Quand on parle de qualité de l'air, les français pensent en premier lieu à la qualité de l'air extérieur car ce sujet est très largement médiatisé.

Depuis de nombreuses années, les études menées par les acteurs du champ de la santé-environnement (la Commission Européenne, l'Observatoire de l'air intérieur et à une échelle régionale l'ATMO Poitou Charentes) ont révélé que les milieux intérieurs peuvent avoir de fortes incidences sur notre santé. Si l'on parle plus facilement de qualité de l'air extérieur, on évoque encore peu celle de l'air intérieur alors que nous passons **70 à 90 % de notre temps dans des environnements clos**.

Des centaines de composés volatils ont été détectés, parmi lesquels certains peuvent être toxiques, mutagènes ou cancérigènes. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) classe la pollution de l'air à l'intérieur des habitations au huitième rang des facteurs de risque à l'origine de problèmes de santé. De plus, certaines populations sont plus exposées aux polluants de l'air intérieur c'est le cas des nourrissons, des enfants, des femmes enceintes, des personnes âgées, alitées, ou dont le temps de travail reste important dans un espace restreint.

Suite à une combinaison complexe de facteurs, cette pollution peut entraîner des allergies, des irritations des voies respiratoires, des intoxications, voire des cancers dans les cas les plus graves. Il est donc indispensable d'être **attentif à la qualité de notre environnement intérieur**.

Or celle-ci ne se limite pas au **logement privé** : cette question est aussi prégnante dans les **bureaux**, les **lieux de loisirs**, les **écoles** ou encore les **crèches**.

Les pouvoirs publics prennent en compte cette nouvelle problématique de santé environnementale depuis plusieurs années via divers plans et actions gouvernementaux au niveau national, régional et local. A ce titre, la pollution de l'air intérieur est largement traitée dans le Plan National Santé Environnement 2011/2014 et dans le Grenelle de l'environnement.

En région Poitou-Charentes, le Plan Régional Santé Environnement se décline en actions concrètes s'étalant de 2011 à 2014.

L'objectif est de créer une synergie autour de la thématique santé environnement en faisant vivre collégialement le

PRSE 2011/2014 associant toutes les parties prenantes du Grenelle Environnement.

La fiche, s'intitulant « La qualité de l'air et ma santé ? Communiquer et sensibiliser les enfants et les parents sur les problèmes de santé liés à la pollution intérieure » a pour objectifs de **sensibiliser les enfants** aux risques, et aux **gestes favorables** pour leur santé. Quant aux parents l'objectif est de diffuser des **messages préventifs** sous forme de propositions d'**actions simples** et concrètes à mettre en place.

Ce programme a été développé en 2011 et 2012 sur les territoires du Poitou-Charentes et coordonné par l'IREPS avec le soutien d'acteurs locaux et régionaux (ATMO Poitou-Charentes, DREAL, Rectorat, ARS, Mutualité Française Poitou Charentes, les Petits débrouillards, la Betapi). ■

L'air intérieur peut être, dans certains cas, 5 à 10 fois plus pollué que l'air extérieur.

Bilan de ces actions

Les enfants sont plus fragiles face à une mauvaise qualité de l'air pour les raisons suivantes :

- Ils inspirent de plus grands volumes d'air
- Leurs systèmes respiratoire, nerveux central, immunitaire, reproducteur et digestif est en cours de développement

L'action « **La qualité de l'air et ma santé ?** » a donc pour objectifs de communiquer et de **sensibiliser aux gestes** à adopter pour permettre une meilleure qualité de l'air intérieur auprès des enfants et de leurs parents.

Pour l'année 2012/2013, ce sont 11 écoles (classes de CM1 et CM2) des 4 territoires définis en Région Poitou-Charentes (Communauté d'Agglomération de La Rochelle, Pays Mellois, Pays de Châtellerauld, Ville d'Angoulême) qui ont participé au projet.

Les **11 écoles de la région** ont été déterminées sur la **base du volontariat** et sur l'approche environnementale du projet pédagogique de l'enseignant et de l'école. Ainsi, des temps de sensibilisation et d'éducation à la Qualité de l'Air ont été animés par les associations Les Petits Débrouillards, La Bêta-Pi d'une part, et la Mutualité Française Poitou-Charentes et l'IREPS Poitou-Charentes d'autre part.

Séance 1 ⁺ Animation - **AIR**



L'association Les Petits Débrouillards Poitou-Charentes et l'association La Bêta-Pi en Deux-Sèvres ont proposé des ateliers pédagogiques de

découverte de l'Air afin de **sensibiliser les enfants à la qualité de l'air intérieur**. Les ateliers ont permis l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation, propre d'une démarche d'investigation.

Cette séance a suscité la curiosité, la créativité, l'esprit critique nécessaire au développement d'une culture scientifique et technique permettant d'aborder au mieux les questions qui lient santé et environnement.

Séance 2 ⁺ Animation - **LES SOURCES DE POLLUTION À LA MAISON**



En tant qu'acteurs de Santé Publique, la Mutualité Française Poitou-Charentes et l'IREPS s'inscrivent dans

le développement d'actions de promotion de la santé et de sensibilisation à la qualité de l'air intérieur.

Une **malette pédagogique** intitulée « **Justin peu d'air** » a été le support d'animation autour de la santé environnementale. Le but de l'animation est de faire prendre **conscience de l'importance de la qualité de l'air intérieur** sur la santé. Elle apporte des connaissances sur l'environnement afin de faire des choix en termes d'aménagement du logement et d'activités à l'intérieur. ■

Liste des **acronymes** & **abréviations** utilisés dans le guide

- **ARS**
Agence Régionale de Santé
- **DREAL**
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **IFREE**
Institut de Formation et de Recherche en Éducation à l'Environnement
- **IREPS**
Instance Régionale d'Éducation et de Promotion de la Santé Poitou-Charentes
- **OMS**
Organisation Mondiale de la Santé
- **PRSE** (2001/2014)
Plan Régional Santé Environnement

Le guide pédagogique



Ces temps de sensibilisation favorisent la discussion et le développement d'un sujet parfois méconnu (la qualité de l'air intérieur) de manière interactive avec les enfants.

Le rôle des éducateurs consiste donc à susciter le dialogue et à développer les compétences psycho-sociales* des enfants afin qu'ils puissent faire leurs propres choix face à leur santé.

Les ateliers qui vont vous être présentés dans ce guide sont ceux qui ont été animés lors cette action. Il s'adresse aux **professeurs des écoles** souhaitant mettre en place un projet de promotion de la santé sur la qualité de l'air intérieur, et a pour but de faciliter leur mission d'animation.

Il est composé de **sept fiches-activités** permettant de guider l'animateur pendant les ateliers de sensibilisation et de faciliter la conduite des discussions de groupes.

Il contient également :

- une **carte postale** « Changer d'air » à aborder lors des animations (disponible à l'IREPS Antenne Charente-Maritime)
- des **quizz** destinés aux enfants et aux parents à réaliser en commun
- une liste de **documents** et d'**outils pédagogiques** sur la thématique (disponibles en téléchargement ou à l'IREPS)
- une liste de **sites internet** qui permettent d'approfondir la thématique

* Définition de l'OMS

- Savoir résoudre les problèmes, savoir prendre des décisions.
- Avoir une pensée créatrice, avoir une pensée critique.
- Savoir communiquer efficacement, être habile dans les relations interpersonnelles.
- Avoir conscience de soi, avoir de l'empathie pour les autres.
- Savoir gérer son stress, savoir gérer ses émotions.



N'hésitez pas à nous faire part de vos remarques et suggestions pour améliorer ce guide à l'adresse suivante :

larochelle@educationsante-pch.org

Nous vous souhaitons une

bonne lecture !

[fiches **activités**]

La respiration C'est quoi la respiration ?



Public
Cycle 2 - Cycle 3

Déroulement

▪ **Énoncé / introduction de l'activité**

Nous allons discuter et jouer pour faire émerger ensemble vos idées sur la respiration et son rôle.

▪ **Descriptif de l'activité**

On demande à ce que les enfants expérimentent eux-mêmes la respiration en utilisant tous leurs sens pour savoir ce qui se passe.

Consigne

Dans un premier temps, on demande aux enfants de souffler et d'inspirer fort. Dans un second temps, on leur demande de « bloquer » leur respiration quelques instants.

💡 **Idées** à faire émerger

- c'est « inspirer », « expirer » ou « aspirer » et « souffler »
- tout le monde respire
- ça sert à vivre
- quelque chose entre par leur bouche et/ou leur nez quand ils respirent
- leur corps bouge

Ensuite, il y a les précisions comme : leur poitrine qui gonfle, leurs épaules qui montent et leur ventre qui rentre

- nous avons un contrôle volontaire sur notre respiration puisqu'on peut l'accélérer, la ralentir ou l'arrêter à la différence de notre coeur ou de notre ouïe par exemple
- que l'on ne peut pas stopper très longtemps sa respiration. ■

Objectifs

- Faire émerger leurs représentations de la respiration et construire ensemble une définition
- (Re) Souligner le caractère vital de l'air, essentiel pour la respiration

Questions introductives de l'activité

- Qu'est-ce que la respiration ?
- Comment fonctionne la respiration ?
- Peut-on arrêter de respirer ?

La respiration

Comment respirons-nous ?



Public
Cycle 2 - Cycle 3

Objectif

- Comprendre le fonctionnement de l'appareil respiratoire

Questions introductives de l'activité

- A quoi servent les poumons ?
- Comment se gonflent-ils ?

Besoins matériels

- 1 bouteille de soda (1,5 L)
- 1 bouteille en verre (1 L)
- 1 ballon de baudruche
- 1 grosse seringue en plastique (à se procurer dans les magasins de bricolages au rayon jardinerie)
- 1 maquette du système respiratoire

Déroulement

▪ Énoncé / introduction de l'activité

Nous allons voir comment fonctionne notre système respiratoire.

Disposition du public / organisation de l'espace

Mettre en place des espaces pour des petits groupes (3 ou 4 enfants) afin de réaliser les expériences.

▪ Descriptif de l'activité

Nous allons faire une séquence d'expériences qui a pour aboutissement un défi : gonfler un ballon de baudruche dans une demi-bouteille sans souffler dans ce ballon avec pour toute aide le bout d'un autre ballon.

Ce défi est en fait une maquette de notre système respiratoire comme nous allons le découvrir.

▪ Expérience n° 1

Consigne

« Peut-on gonfler ces bouteilles et ce ballon en soufflant dedans ? » en utilisant pour simple matériel : des bouteilles en verre et de soda et un ballon de baudruche.

Explication

Une fois le défi lancé, les enfants donnent leur avis et si possible le justifie.

💡 Idées à faire émerger

- la bouteille en verre ne peut pas se gonfler car elle est dure
- la bouteille de soda peut se regonfler si elle est écrasée, et même se gonfler un peu car elle est assez molle pour cela
- le ballon peut énormément se gonfler car il est élastique et donc extensible
- si un poumon doit se remplir d'air et se vider, il doit être élastique et donc assez proche d'un ballon

▪ Expérience n° 2

Consigne

« Avec quoi peut-on gonfler un ballon ? » en rajoutant maintenant une grosse seringue.

Explication

Le défi est simple : les enfants doivent réussir à gonfler le ballon (donc le remplir d'air) à l'aide d'une des bouteilles ou de la seringue.

💡 **Idées** à faire émerger en dehors des problèmes d'étanchéité

- un objet peut aspirer de l'air ou en expulser s'il peut changer de forme et plus exactement de volume. C'est très clair avec la bouteille en plastique que l'on peut écraser, alors que ce n'est pas possible avec la bouteille en verre ;
- si la seringue peut gonfler le ballon, c'est selon le même principe car elle change de volume entre l'embout et le piston. Les enfants l'expérimentent jusqu'à en être convaincus, en mettant par exemple la seringue contre leur doigt pour sentir l'aspiration et l'expulsion d'air.

Maintenant, les enfants disposent de tous les indices pour relever le défi final.

▪ **Expérience n° 3**

Consigne

Gonfler un ballon de baudruche dans une demi-bouteille sans souffler dans ce ballon et sans écraser la bouteille (voir les photos). Ce défi est en fait une maquette de notre système respiratoire comme vont le découvrir les enfants.

Explication



Voici la **maquette du système respiratoire**.

Après avoir précisé aux enfants que tout ce qu'ils viennent de faire doit leur permettre de trouver la solution, ils essayent à nouveau de gonfler le ballon dans son haut de bouteille.

Si vous sentez qu'ils s'impatientent, vous pouvez leur donner des indices, comme par exemple :

Ce qu'ils ont en main est une **maquette du corps humain**. Il leur faut donc retrouver ce qui correspond à leur corps dans cette maquette, à savoir que le **goulot de la bouteille** est une **bouche**, le haut du ballon le tuyau qui va au poumon, le **ballon** est le **poumon** qui peut se gonfler.

Ainsi, si les enfants cherchent malgré la règle à souffler dans la bouteille, vous pouvez leur faire remarquer que personne ne leur souffle dans la bouche pour les faire respirer. De même, s'ils mettent le bout de ballon

sur le goulot de la bouteille, cela revient à le mettre sur leur bouche et donc à les empêcher de respirer.

Après un moment d'expérimentation de leur part, faites-leur remarquer qu'il doit aussi y avoir un lien avec le fonctionnement d'une seringue, quitte à insister sur la façon dont une seringue se remplit d'air pour qu'ils pensent à la notion de piston. ■

Pour **aller + loin**

On peut utiliser un schéma d'un corps humain et placer quelques organes du corps humain (trachée, bronches, poumons, cage thoracique, diaphragme) pour illustrer les mécanismes de la respiration.

La respiration

Que respire-t-on ?



Public
Cycle 2 - Cycle 3

Déroulement

▪ Énoncé / introduction de l'activité

Nous avons vu que la respiration est indispensable à la vie. Maintenant, nous proposons de voir ce que nous respirons... Il y a quelque chose autour de moi d'incolore, je n'arrive pas à l'attraper avec mes mains, que l'on appelle... ?

Disposition du public / organisation de l'espace

Disposez dans la salle de plusieurs espaces d'expérimentation.

▪ Descriptif de l'activité

Pour faire le lien entre le débat et l'expérience, montrez un verre aux enfants en leur demandant par exemple « À votre avis, ce verre est plein ou vide ? ». Et à la réponse « plein d'air » suit alors le défi « Montre-le nous ! ».

▪ Expérience n° 1

Consigne

Par groupe, il faut prouver que ce verre est « plein d'air ». Matériel à disposition : un fond de bouteille qui fait office de gobelet (bien plus résistant qu'un simple gobelet et plus large, donc plus facile pour observer en groupe) et une bassine avec de l'eau.

Objectif

- Montrer la présence, et même l'existence, de cet air que nous respirons alors qu'il est invisible et imperceptible

Questions introductives de l'activité

- L'air est-ce une matière ?
- Est-ce que l'air c'est du vide ?

Besoins matériels

- 1 saladier / 1 bassine
- 1 fond de bouteille
- 1 goulot de bouteille avec son bouchon
- 1 verre
- 1 bouchon de liège
- Papier journal
- 1 baguette de bois
- 2 ballons de baudruche
- Ficelle de cuisine
- 1 aiguille



Du matériel est rajouté au fur et à mesure de l'avancée de chaque groupe : un bouchon en liège, une boule de papier journal, un haut de bouteille avec un bouchon qui le ferme ou non...

Explication

💡 **Idées** à faire émerger

- En retournant le fond de bouteille sous l'eau, il se forme des bulles. Il y a donc quelque chose dans le fond de bouteille qui en sort sous forme de bulles
- Le niveau de l'eau ne monte pas dans la bouteille. Il y a donc bien quelque chose dans ce fond qui bloque l'entrée de l'eau.



On rajoute un **1^{er} indice** : **1 bouchon de liège**

💡 **Idée** à faire émerger

Le bouchon permet de visualiser la ligne de séparation entre l'eau et l'air car il flotte. Il fait donc de même dans le fond de bouteille et permet de prouver si l'eau rentre ou pas dans le fond de bouteille quand il est enfoncé dans l'eau.

2^{ème} indice : **1 boule de papier journal**

Pour lever tout doute sur l'entrée de l'eau ou non dans le fond de bouteille, les enfants tassent bien une boule de papier journal dans le fond qu'ils replongent ensuite dans l'eau. Ils le ressortent ensuite bien droit pour que l'eau ne s'écoule pas dans le fond.



💡 **Idée** à faire émerger

Si la boule est sèche après l'expérience, c'est donc bien que l'eau n'a pas pu entrer dans le fond de bouteille. Il y a donc bien quelque chose dans le fond de bouteille qui empêche l'eau de rentrer.

3^{ème} indice : **remplacez le fond par le haut fermé de bouteille**



Les enfants vérifient tout d'abord que le haut se comporte comme le fond de bouteille quand il est enfoncé dans l'eau. Puis ils refont les expériences précédentes en enlevant le bouchon.

💡 **Idées** à faire émerger

- Le niveau d'eau monte quand le haut de bouteille est ouvert (ce qui est visible grâce au bouchon de liège). L'eau peut donc entrer cette fois dans le haut de bouteille et la seule différence est qu'il est ouvert, permettant à ce qu'il contient de sortir.

- On peut sentir avec la main ce qui sort par le goulot, poussé par l'eau. C'est parce que l'air sort que l'eau peut entrer, prenant sa place dans le haut de bouteille.

Il y a donc bien de l'air dans le gobelet, air venu de la pièce autour de nous. Nous avons donc au final pas mal en commun avec le poisson dans son bocal qui ne sait pas forcément qu'il est entouré d'eau.



▪ Expérience n° 2

Consigne

Si l'on souffle dans un ballon, on le remplit de ce qu'on appelle de l'air. Essayons de gonfler deux ballons avec sensiblement la même quantité d'air. Fixons les ballons sur la balance (baguette de bois, suspendu par de la ficelle). Équilibrer la balance.

 **Idées** à faire émerger

- Faire le constat avec la classe que la balance est à l'équilibre. Il y a donc le même poids de chaque côté, et que les ballons sont identiques.



Que se passe-t'il si on enlève le contenu d'un des ballons ?

Qu'est-ce que l'on va observer ?

 **Idées** à faire émerger

- La balance penche du côté du ballon qui est encore rempli d'air
- L'air a donc un poids.

Explication

1 litre d'air pèse 1,3 g (montrer un contenant d'un litre). ■



Conclusion

L'air n'est pas du vide vu que l'air a un poids, l'air c'est donc de la matière que l'on ne voit pas.

L'air



Public
Cycle 3

Objectif

- Comprendre la nature des gaz

Questions introductives de l'activité

- Quelles sont les propriétés des gaz ?

Besoins matériels

- 1 récipient d'eau
- 1 petite cuillère
- 1 bougie chauffe-plat
- 1 petite plaque de verre ou de métal (froide)
- 1 bouilloire électrique

De la matière sous forme de gaz

Déroulement

▪ Énoncé / introduction de l'activité

Précédemment, nous nous sommes rendus compte que l'air, bien qu'invisible, est de la matière, étant donné qu'elle a un poids. C'est de la matière sous forme de gaz.

Disposition du public / organisation de l'espace

Par groupe de 2.

▪ Descriptif de l'activité

L'air c'est de la matière, qu'est ce que vous connaissez comme autres matières ?

Réponses des élèves :

le bois, le carton, l'eau, le béton, les métaux...

Prenons l'exemple de l'eau.

▪ Expérience n° 1

Quels sont les différents états de l'eau ?

Réponses des élèves :

liquide comme l'eau que l'on boit, solide comme la glace, gazeux sous forme de vapeur.

Les élèves sont invités à transformer l'eau liquide en vapeur :

Comment faut-il faire ?

Réponses des élèves :

il faut chauffer l'eau.

Donc, on allume une bougie, on fait chauffer un peu d'eau dans la cuillère et on observe. Si on veut aller plus vite on peut utiliser une bouilloire électrique avec les élèves.

💡 **Idées** à faire émerger

Observations

- L'eau disparaît, un peu de fumée. Il peut rester un résiduel blanchâtre qui correspond aux minéraux présents dans l'eau.

- L'eau s'est transformée en vapeur d'eau. La vapeur c'est le nom donné à l'eau à l'état « gaz ».

Important ! éviter de parler de « gazeux » qui peut induire une confusion avec les eaux gazeuses qui comportent du CO₂ qui forme les bulles.

- L'air de la salle de classe comporte un peu plus de vapeur d'eau (d'eau à l'état de gaz), suite aux expériences.

Important ! la quantité de vapeur d'eau de la salle classe provient essentiellement de nos respirations.

▪ Expérience n° 2

Recommencer l'expérience n° 1 en essayant d'obtenir des gouttelettes d'eau sur la plaque en verre ou en métal froid (mise en évidence de la condensation)

 **Idées** à faire émerger

- L'eau s'est transformée en vapeur d'eau, puis en eau liquide sous l'action du froid.
- Le gaz est un état (qui dépend de la température et de la pression), la matière (corps purs) peut se retrouver dans un des trois états.

Explication

- Les gaz sont des groupes aléatoires d'atomes (les plus petits éléments de matière). Dans les solides, les molécules sont compactes et serrées ensemble. Elles peuvent difficilement bouger les unes par rapport aux autres.

Illustration

Si les élèves sont des molécules d'eau, à l'état solide, ils sont tous agrippés et serrés les uns aux autres.

Les liquides ont des molécules un peu plus dispersées, qui sont en interaction les unes par rapport aux autres mais peuvent « rouler » les unes sur les autres.

Illustration

Si les élèves sont des molécules d'eau, à l'état liquide, ils sont tous en contact mais peuvent se mouvoir.

- Les gaz sont composés de molécules remplies d'énergie, libres entre elles. Elles rebondissent constamment. C'est comme si les élèves courraient dans tous les sens sans contacts permanents les uns par rapport aux autres.
- Les gaz n'ont pas de forme propre mais prennent la forme de leur contenant comme les liquides, ce sont des fluides. C'est une de leurs caractéristiques physiques. ■

Conclusion



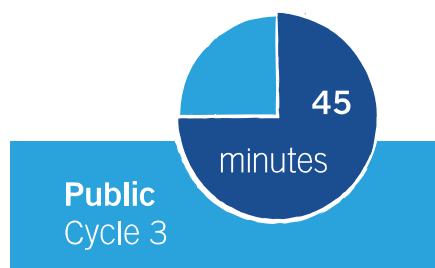
L'air est de la matière à l'état gazeux. Il est partout car les atomes se repoussent les uns les autres pour prendre tout l'espace disponible.



*Mais l'air,
c'est quoi comme gaz ?*

L'air

Un mélange de gaz



Objectifs

- Montrer différents gaz
- Appréhender la composition de l'air

Besoins matériels

- 1 ballon de baudruche
- 1 bouteille d'hélium
- 1 entonnoir
- Vinaigre
- Bicarbonate de soude
- Eau de chaux
- 1 paille
- 1 petit récipient pouvant maintenir un ballon de baudruche
- 1 briquet

Pour tout le groupe :

- 21 boules de cotillon bleues (Oxygène)
- 78 cotillons jaunes (Azote)
- 1 cotillon rouge (autres gaz)
- 3 récipients
- 1 récipient pour recevoir les 100 cotillons
- Cotillons de 3 couleurs en supplément

Déroulement

▪ Énoncé / introduction de l'activité

Précédemment nous avons découvert quelques propriétés des gaz :

- Les gaz sont souvent invisibles à l'œil nu
- Le gaz est un état
- Le gaz dépend de la température et de la pression
- Les gaz sont des molécules libres entre elles et en mouvement. Vapeur et gaz signifient la même chose

▪ Descriptif de l'activité

Par une série d'expériences nous allons mettre en évidence, l'existence de différents gaz qui vont venir modifier la composition de l'air de la salle de classe (à très petite dose)

▪ Expérience n° 1 - Découverte de l'hélium

Avec la bouteille d'hélium⁽¹⁾ remplir un ballon et souffler dans un ballon de l'air. Fermer les deux ballons et les lâcher.

 **Idées** à faire émerger

Observations

- L'hélium gonfle le ballon comme quand on souffle dedans. Il y a un qui monte au plafond et l'autre qui tombe au sol.
- L'hélium est plus léger que l'air qui est autour, le ballon monte

Explication

L'hélium est un gaz rare utilisé autrefois dans les dirigeables car il est plus léger que l'air.

Conclusion de l'expérience



Libérer un peu d'hélium dans la classe et expliquer que dans l'air de la classe, aujourd'hui il y a un peu d'hélium. C'est ce que l'on appelle un gaz noble ou rare.

(1) Inhalation d'hélium à faible dose est normalement sans danger. Cependant l'utilisation d'hélium du commerce comme celui utilisé pour gonfler des ballons, peut être dangereuse en raison des nombreux contaminants qu'il peut contenir, traces d'autres gaz, ou aérosols d'huile lubrifiante.

▪ **Expérience n° 2** - Fabrication de CO_2

Préparation

- Mettre l'équivalent d'une cuillère à soupe de bicarbonate à l'aide d'un entonnoir dans un ballon de baudruche
- Remplir le fond de votre récipient de vinaigre
- Fixer le ballon de baudruche au goulot de votre récipient
- Verser le contenu du ballon de baudruche dans le récipient

 **Idées** à faire émerger

Observation

Il y a formation de bulles, le ballon se gonfle. Il y a eu une création de gaz (rappeler que c'est un état).

Explication

Le vinaigre et le bicarbonate de soude en se mélangeant produisent une réaction chimique qui fabrique du dioxyde de carbone (CO_2).

Conclusion de l'expérience



Libérer un peu de CO_2 dans la classe et expliquer que dans l'air de la classe, aujourd'hui il y a un peu dioxyde de carbone.
Il y a peu de dioxyde de carbone,» seulement 0,03%, 78 % des gaz de l'air sont du diazote et 20% du dioxygène. Moins de 2% de l'air représente tous les autres gaz !

▪ **Expérience n° 3** - Le méthane

Observation d'un briquet à gaz ?

 **Idées** à faire émerger

Observations

- Dans le briquet, le gaz est à l'état liquide. Quand le gaz sort du briquet, il passe de l'état liquide à l'état gazeux et peut s'enflammer
- C'est souvent du butane dans les briquets, c'est un gaz, il y a eu une création de gaz (rappeler que c'est un état)

Explication

Le gaz contenu dans le briquet est à l'état liquide car il est plus resserré dans le contenant, la pression n'est pas la même.

Conclusion de l'expérience



Libérer un peu de butane dans la classe et expliquer que dans l'air de la classe, aujourd'hui il y a un peu de butane.

L'air de la classe, on ne sait pas de quoi il est exactement composé mais on a mis un peu d'hélium, un peu de CO_2 , un peu de butane, un peu de vapeur d'eau... Il y a donc plusieurs gaz dans l'air de la classe.

▪ Expérience n° 4

Cette expérience peut être abordée par analogie avec la confection d'un gâteau, du type « l'air est composé de plusieurs gaz et il existe une recette de l'air, tout comme il y a une recette pour faire un gâteau avec une certaine quantité d'œufs, de farine ou de lait ».

Consigne

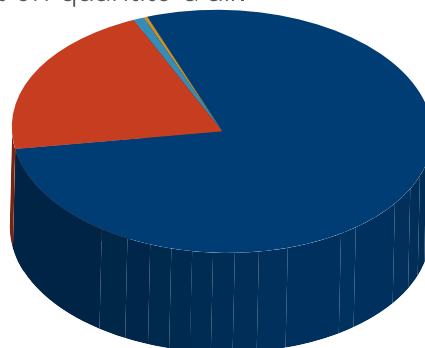
Dans un récipient, la recette est déjà faite avec des boules de cotillon de 3 couleurs. Il faut donc pouvoir retrouver cette recette en séparant les 3 ingrédients dans des récipients, un par ingrédient et il suffira de compter les cotillons pour connaître les quantités. Le total des ingrédients est égal à 100 éléments.

Avant de commencer, on peut demander au groupe de donner leur idée de la composition de cette recette, en nommant le gaz le plus important en quantité d'air.

Composition de l'air sec

(en pourcentage du volume d'air total)

	Diazote	78,1 %
	Dioxygène	20,9 %
	Argon	0,93 %
	Dioxyde de carbone	0,034 %



Point important : cette expérience permet d'aborder aussi la notion de pourcentage pour décrire la composition d'un mélange.



Explication

 **Idées** à faire émerger

- L'oxygène n'est pas le gaz le plus présent dans l'air, alors qu'il y a de fortes chances pour que de nombreux enfants l'aient donné comme le plus présent.
- Les « autres gaz » sont en toutes petites quantités (1%, soit 1 cotillon).

Pour compléter, vous pouvez dire aux enfants que le dioxyde de carbone, dont on parle tant, ne représente que 3.5% de ces 1%, soit une toute petite partie de la boule de cotillon rouge.

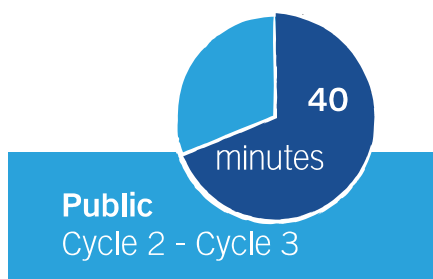
D'autres  **Idées** sont intéressantes en termes d'impact sur l'homme et sa santé :

- Il n'y a donc pas tant d'oxygène que cela dans l'air. Il faut donc le préserver, le garder « propre ».
- Les « autres gaz » représentent une petite quantité, il est donc facile d'en augmenter la proportion dans l'air en n'en rajoutant que très peu.

Pour aider à comprendre ces notions, vous pouvez prendre le récipient avec les cotillons de l'oxygène et celui des « autres gaz ». Proposez aux enfants d'observer ce qui se passe en rajoutant un simple cotillon pour chacun de ces gaz : pour l'oxygène, cela fait 1 cotillon parmi 21, mais pour les autres gaz, c'est 1 parmi 1 et donc le double. ■

La pollution

Santé & pollution intérieure



Déroulement

▪ Descriptif de l'activité

Les enfants ont pour défi de chasser les poussières présentes dans leur environnement afin de prouver leur présence dans l'air qu'ils respirent.

▪ Énoncé / introduction de l'activité

Nous allons étudier l'impact des poussières sur notre système respiratoire.

Disposition du public / organisation de l'espace

Une salle et un couloir.

▪ Expérience n° 1

Les enfants vont se servir du collant de l'adhésif pour capturer les poussières. À eux de concevoir le meilleur moyen de s'y prendre.

Objectifs

- Découvrir le rôle des poussières sur la santé
- Faire le lien entre santé et environnement

Questions introductives de l'activité

- D'où viennent les poussières ?
- Quels sont leurs rôles sur la santé ?

Besoins matériels

- Feuilles de papier blanc
- Carton
- Loupe ou microscope
- Morceaux d'adhésifs
- Pincettes à linge
- Lampe
- Ballon de baudruche
- Seringues en plastique
- Sel de cuisine
- Papier adhésif



Explication

💡 **Idées** à faire émerger

- La partie de l'adhésif qui va capturer les poussières doit rester intouchée par les enfants.

L'**idée** est de délimiter une zone entre 2 marques de feutre.

- Le meilleur moyen d'attraper des choses dans l'air sans attendre des heures (avec par exemple un bout d'adhésif posé sur une table) est de faire passer le bout d'adhésif dans l'air.

- Pour que le bout d'adhésif attrape ce qu'il y a dans l'air, il doit être en contact le plus possible avec l'air.

D'où l'**idée** de mettre ce bout d'adhésif sur un bout rigide de carton, tenu par les pincettes à linge

qui le tiennent bien tout en pouvant être facilement enlevées pour récupérer l'adhésif.

- Pour bien voir le résultat de la capture, le plus simple est de coller le bout d'adhésif sur une feuille blanche bien propre, puis de l'observer au moyen d'une loupe sur pied.

Attention !

il est préférable d'utiliser un éclairage d'appoint comme une lampe de bureau pour bien voir les poussières sous la loupe.

Un autre moyen de révéler les poussières est de faire le noir dans la pièce, puis d'utiliser le faisceau d'une lampe torche qui va mettre en lumière les poussières en suspension dans l'air.

Attention !

de plus en plus de lieux sont à la fois bien nettoyés et bien fermés. Il n'est donc pas toujours facile d'attraper des poussières en intérieur. Vérifiez avant l'animation si vous le pouvez. Cherchez aussi la poussière en hauteur sur les meubles.

Au pire, les morceaux d'adhésif peuvent être apposés sur les murs, meubles...

■ Expérience n° 2

Les enfants reçoivent un ballon de baudruche qui représente un poumon et une grosse seringue pour le faire « respirer ».

L'embout du ballon est maintenu sur l'embout de la seringue (coupé avant pour avoir un diamètre assez large pour faire passer du sel) avec de l'adhésif pour les rendre solidaire et créer une maquette de système respiratoire.



Une fois gonflé, la taille du ballon est marquée par un adhésif papier sur toute sa circonférence.

Cela est important, car :

- le poumon ne peut gonfler plus que ce que lui permet la cage thoracique
- le poumon ne peut se gonfler plus que ce que peut inspirer le mécanisme respiratoire, ici représenté par le volume de la seringue.

Ce repère donne la référence de la capacité pulmonaire en **pleine santé**.

**Important** !

Nous nous limitons aux effets sur le poumon, mais il est évident que les poussières les plus fines vont passer dans le sang et intoxiquer tous les organes. Cependant, le flux sanguin n'est pas abordé dans cette proposition d'expériences.

▪ **Expérience n° 3**

L'expérience consiste à observer la vie d'une poussière respirée. Cette quantité de poussières est représentée par un gobelet de sel fin.

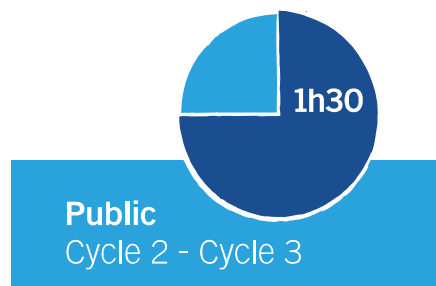
Ce sel est versé par petites doses dans la seringue-poumon. Pour cela, le piston est retiré, le sel versé avec un entonnoir dans le corps de la seringue. Puis le piston pousse air et poussières dans le poumon. L'expérience est répétée et à chaque fois les enfants observent les modifications morphologiques du ballon.

Idées à faire émerger

- Si l'inspiration fait entrer des poussières dans le poumon, l'expiration ne les fait pas forcément sortir
- Quand le poumon se vide, on peut bien visualiser les poussières qu'il contient déjà
- Tout ce sel prend la place d'un air qui nous sert à vivre. D'ailleurs, il y a un moment où si l'on pousse toujours à fond le piston, le ballon gonfle au-delà du repère du adhésif papier. Il faut alors pousser moins le piston pour respecter cette marque et donc la capacité respiratoire de ce poumon est diminuée. ■

Pollution

Les sources de **pollution à la maison**



Séquence éducative **Air Intérieur & Santé**

Manipulation de la mallette « Justin peu d'air »
(possibilité de prêt dans chaque département voir page 24)

Objectifs

- Faire prendre conscience de l'importance de la qualité de l'air intérieur sur la santé,
- Apporter des connaissances sur l'environnement,
- Faire des choix en termes d'aménagement du logement et d'activités à l'intérieur
- Identifier les sources de pollution intérieure
- Trouver des solutions pour les limiter

Questions introductives de l'activité

- Qu'est-ce que la pollution intérieure ?
- Quelles sont les sources d'allergènes et de pollution ?
- Quelles sont les solutions pour supprimer ou /et limiter ces sources ?
- Quels sont les gestes favorables à l'amélioration de la qualité de l'air à l'intérieur du logement ?

Besoins matériels

- Mallette Justin Peu d'air
(possibilité de prêt : voir la rubrique « Disponibilité de l'outil » page 24)
- 1 salle d'activité
- 2 grandes tables :
 - 1 pour le plateau
 - + 1 pour les accessoires et mobiliers de la mallette

Déroulement

■ Énoncé / introduction de l'activité

Le public est sensible aux sources de pollution extérieure mais a peu conscience des sources d'exposition qui existent à l'intérieur des bâtiments. Or aujourd'hui l'homme y passe 80% de son temps (logement, bureau, école).

Les études tendent à montrer que nous sommes tout autant exposés aux polluants à l'intérieur qu'à l'extérieur.

L'animateur introduit la séance par la définition des polluants et les allergènes, qu'ils se trouvent aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, qu'ils peuvent avoir un impact sur la santé.

Il propose ensuite d'aménager les pièces avec une formule du type « Justin va habiter une nouvelle maison, il a besoin d'aide pour aménager les pièces de manière à ce que sa famille s'y sente bien, tout en faisant attention à la qualité de l'air intérieur. »

Disposition du public / organisation de l'espace

Animation de groupe de +/- 10 enfants.

Déployée, la mallette forme un plateau qui reconstitue un logement neutre composé de 7 pièces.

Le groupe interagit autour du plateau et manipule délicatement les accessoires et le mobilier qui permettent d'aborder les sources de pollution et d'allergènes liées à l'aménagement et à la décoration.

Pour cela, l'animateur invite les enfants à identifier et à aménager les pièces de la maison.

Ensuite, il engage la discussion avec le groupe pour repérer dans l'aménagement proposé les sources de pollution et d'allergènes (acariens...). L'animateur pourra suggérer des éléments comme les diffuseurs de parfum, les anti-moustiques, les animaux... qu'il ajoutera dans le logement.

Explication

Dans un deuxième temps, l'animateur demande aux enfants de proposer des solutions pour limiter l'exposition des sources, ce que Justin pourrait faire et ce que pourrait faire ses parents. L'animateur demandera aux enfants de mettre les solutions en place à son niveau en appliquant les conseils pour une meilleure qualité de l'air intérieur.

En fin de séance, le « **quizz parents / enfants** » proposé en annexe permettra de valider les savoirs acquis au cours de la séance. ■

Conclusion



Il est possible pour chacun d'entre nous d'agir afin de réduire les sources d'exposition à condition de s'approprier les éléments de connaissances et les solutions envisageables. Chacun n'aura pas la possibilité de tout changer dans le logement. Mais il s'agit de faire passer le message essentiel : **AÉRER** et **VENTILER**



Prolongements envisageables

Suite à l'animation les élèves pourront rechercher dans leur classe/école les sources de pollution et trouver les solutions pour les supprimer ou /et limiter.

Cet état des lieux pourra faire l'objet par exemple :

- de la création d'une charte collective reprenant les gestes nécessaires pour garder un air pur dans la classe et à la maison
- de la réalisation d'une affiche pour promouvoir son action de respect de la qualité de l'air dans les classes
- d'une exposition...

Disponibilité de l'outil

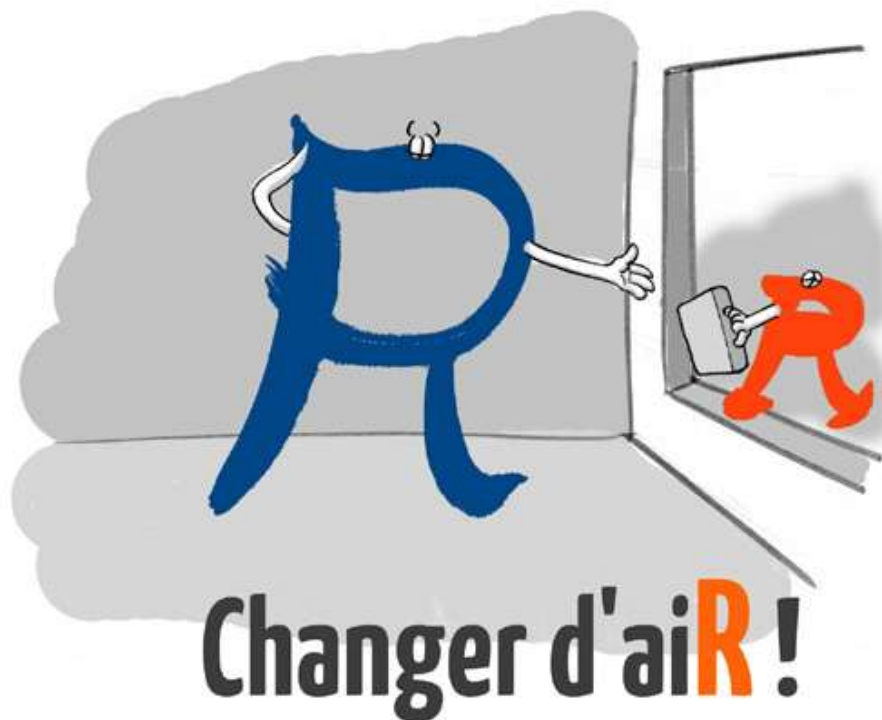
Prêt de la mallette « Justin peu d'air »

[Dans chaque département auprès de la Mutualité Française Poitou-Charentes]

- **Service prévention** - 05 49 50 02 79 - communication@mfpc.fr

[annexes]

La carte postale « Changer d'aiR »



Changer d'air

■ **L'air** est le mélange de gaz constituant l'atmosphère de la Terre. Il est inodore et incolore.

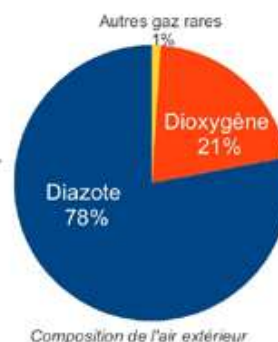
■ **Dans nos logements** la composition de l'air peut être modifiée par notre respiration, des poussières ou des émanations de substances polluantes.

■ **Changer d'air** permet d'éviter de trop fortes nuisances qui pourraient apparaître avec une qualité de l'air qui se dégrade.

■ **Aérer 10 minutes** par jour, hiver comme été, en ouvrant les fenêtres permet de :

- renouveler l'air intérieur,
- réduire la concentration des polluants dans votre logement.

■ Plus d'information : **www.prevention-maison.fr**



Le Quizz parents / enfants



Selon toi, tu passes plus de temps :

- ☐ Dehors
- ☐ À l'intérieur des habitations

Il y a plus de pollution à l'intérieur des habitations qu'à l'extérieur :

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Que doit-on faire pour chasser les polluants de la maison ?

- ☐ Utiliser des produits chimiques
- ☐ Ouvrir la fenêtre
- ☐ Avoir un chat

Qu'est ce qui pollue le plus dans la maison ?

- ☐ Les rideaux
- ☐ Les animaux domestiques
- ☐ La fumée de cigarette

Cite tout ce qui pollue l'air chez toi et à l'école

...

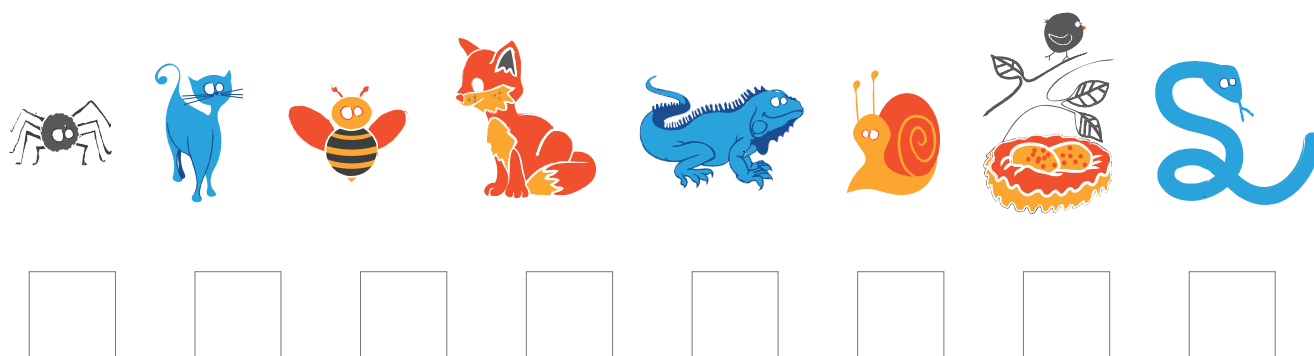
...

Que peux-tu faire pour réduire la pollution de ta chambre ?

...

...

Découvre les allergènes présents en quantité dans les tapis et dans le pelage des animaux domestiques en inscrivant dans chaque case, la première lettre de l'image représentée.



À la maison, les produits ménagers sont dangereux. Ils peuvent même contenir du poison.
Relie chaque étiquette de danger à son explication.

**A****1 J'altère la santé**

J'empoisonne à forte dose

J'irrite la peau, les yeux et/ou les voies respiratoires

Je peux provoquer des allergies cutanées (eczéma par exemple)

Je peux provoquer somnolence ou vertiges

**B****2 Je flambe**

Je peux m'enflammer, suivant les cas, au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau si je dégage des gaz inflammables

**C****3 Je ronge**

Je peux attaquer ou détruire les métaux

Je ronge la peau et/ou les yeux en cas de contact ou de projection

**D****4 Je tue**

J'empoisonne rapidement, même à faible dose

Documents & outils pédagogiques



Guide INPES

La pollution de l'air intérieur

Cette brochure, disponible gratuitement dans les 4 antennes départementales de l'IREPS Poitou-Charentes, explique d'où vient la pollution de l'air intérieur (tabagisme, produits de bricolage, humidité, produits ménagers, bougies parfumées, revêtements de sols, poils d'animaux, appareils à combustion, monoxyde de carbone...) et en quoi nous sommes tous concernés. Il donne la marche à suivre pour réduire ce désagrément et peut être remis aux participants à la fin de l'animation.

▪ Antenne 86

9, allée Marie et Pierre Curie
86000 POITIERS
Tél : 05 49 41 37 49

▪ Antenne 17

32 Av Albert Einstein
17000 LA ROCHELLE
Tél : 05 46 42 24 44

▪ Antenne 16

Centre Hospitalier de Girac
Rond Point de Girac - Entrée 2
CS 55 015 ST MICHEL
16959 ANGOULEME cedex 9
Tél : 05 45 25 30 36

▪ Antenne 79

10 bis Av Bujault, 3^{ème} étage
79000 NIORT
Tél : 05 49 28 30 25



Outil pédagogique ADEME

Écol'air

Cette mallette vise à accompagner l'ensemble des acteurs (services techniques des collectivités locales, bureaux d'études, directeurs et personnels d'établissements, agents d'entretien, agents de maintenance, enseignants, etc.) et aussi les élèves, dans la mise en œuvre de solutions pratiques et appropriables permettant d'améliorer la qualité de l'air intérieur et ainsi de limiter les risques sanitaires dans ces établissements.

Vous pouvez télécharger la mallette gratuitement sur le site de l'ADEME www2.ademe.fr



Outil pédagogique INPES

Léa et l'air

Être en bonne santé, c'est d'abord se sentir bien : dans son corps, dans sa tête, dans ses relations à autrui, dans son environnement. L'air y contribue et les manières de l'évoquer sont nombreuses : le vent qui souffle sur la terre et l'atmosphère qui l'entoure, l'air que l'on respire, le souffle qui nous anime, l'air porteur de bruits et d'odeurs. L'air est un bien précieux que les hommes doivent préserver et partager. C'est l'afflux de l'air dans les poumons du nouveau né qui l'éveille à la vie.

Autant de sujets d'apprentissages, de découvertes, de réflexions et d'échanges. Les auteurs de ce coffret espèrent ainsi **aider les adultes de l'école à accompagner les enfants**

sur les chemins de la santé... et de la vie.

« Léa et l'air » est un outil composé de multiples activités permettant aux enfants d'acquérir des connaissances, de prendre soin d'eux, de mieux vivre avec les autres et d'assumer des responsabilités. On abordera aussi bien la question de la pollution sonore, que celle du tabac ou de l'accueil à l'école des enfants porteurs d'un handicap ou d'une maladie chronique.

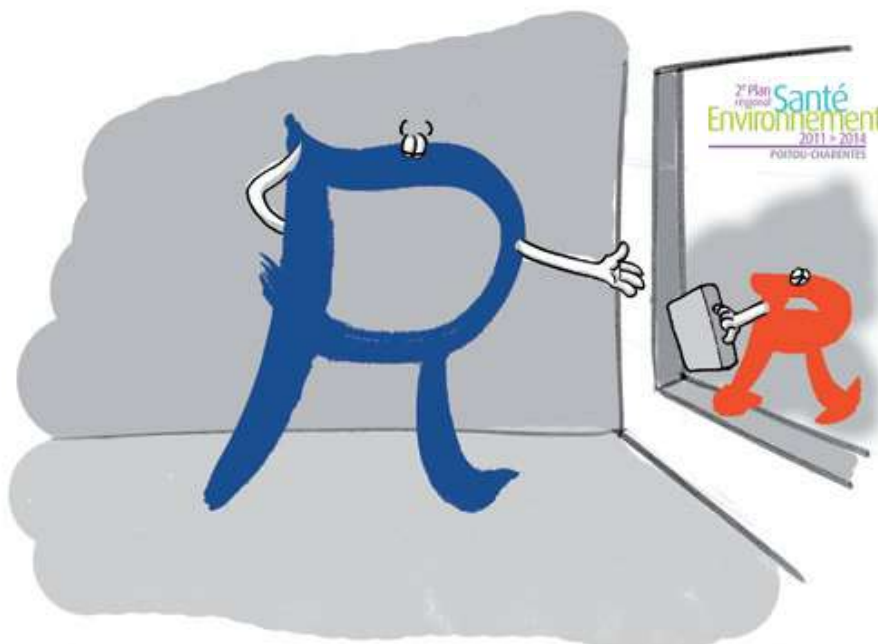
Le livret enfant propose différentes activités individuelles (test, expérience, activités, jeux) ainsi qu'un poster central indiquant les 10 tuyaux pour garder « bon pied, bon air ».

Le livret pédagogique, reprend ces **activités individuelles** en apportant, en groupe, des réponses et des explications à ces activités. Des propositions d'**actions collectives** sont également proposées pour chaque chapitre : visite, enquête, diagnostic de la qualité de l'air, ainsi que des débats. Ces débats ont pour thème des préoccupations importantes pour les enfants de cet âge. Ils leur permettent d'en discuter et également de développer des capacités d'écoute, d'expression, de découvrir ce qui influence leurs opinions et leurs comportements. Le livret pédagogique comprend également des informations spécifiques destinées à l'enseignant et des documents d'évaluation.

La mallette est disponible en prêt dans les 4 antennes départementales de l'IREPS Poitou-Charentes ou gratuitement auprès de l'INPES sur www.inpes.sante.fr

Pour aller plus loin

- **Ministère de la Santé**
Guide « La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants »
www.sante.gouv.fr
- **Ministère du Développement Durable**
Guide « Construire sain »
www.developpement-durable.gouv.fr
- **Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES)**
www.inpes.sante.fr
- **Prévention maison/pollution de l'air intérieur (INPES)**
www.prevention-maison.fr
- **Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)**
www.air-interieur.org
- **Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Energie (ADEME)**
www.ademe.fr
- **Pour retrouver les différents écolabels**
www.ecolabels.fr
- **Le guide d'achat des fournitures**
« Le cartable sain »
www.cartable-sain-durable.fr
- **Les guides « La qualité de l'air et ma santé »**
www.educationsante-pch.org/la-qualite-de-lair-et-ma-sante
- **Mallette « Ecol'Air »** (publication ADEME)
www.ademe.fr



Antennes départementales de l'IREPS Poitou-Charentes

▪ Antenne 86

9, allée Marie et Pierre Curie
86000 POITIERS
Tél : 05 49 41 37 49

▪ Antenne 16

Centre Hospitalier de Girac
Rond Point de Girac - Entrée 2
CS 55 015 ST MICHEL
16959 ANGOULÊME cedex 9
Tél : 05 45 25 30 36

▪ Antenne 17

32 Av Albert Einstein
17000 LA ROCHELLE
Tél : 05 46 42 24 44

▪ Antenne 79

10 bis Av Bujault
3^{ème} étage
79000 NIORT
Tél : 05 49 28 30 25

Réalisation du **Guide**

IREPS - Mutualité Française - la Béta Pi - Les Petits Débrouillards

