Questions de Sciences, Enjeux Citoyens

ASTS

exploradôme
musée interactif · sciences · multimédia · développement durable

Dossier pédagogique

AIR, L'EXPO QUI INSPIRE

EXPOSITION TEMPORAIRE

QSEC² est un projet financé par le Conseil Régional d'Ile-de-France et le programme d'investissements d'avenir

île de France

INVESTISSEMENTS D'AVENIR

PRESENTATION GENERALE DE L'EXPOSITION

L'AIR : un sujet qui a inspiré acteurs de la culture scientifique, groupes de citoyens et scientifiques, engagés dans la co-création d'une exposition participative.

Conçue dans le cadre du projet « Questions de Sciences, Enjeux Citoyens² » porté par la Région Île-de-France et le programme d'investissements d'avenir, ***AIR, l'expo qui inspire*** est le fruit de la collaboration entre l'Exploradôme, l'association Terre Avenir et l'Espace des Sciences Pierre-Gilles de Gennes, associée à l'expertise citoyenne et scientifique de volontaires venus de toute la région. Plus d'informations sur www.qsec2.fr.

Pendant leur visite de l'exposition, les visiteurs peuvent naviguer librement dans un espace de 100 m^2 dans lequel des modules, chacun consacré à l'une des thématiques, permettent de stimuler les sens et l'esprit par une approche poétique et sensible, mais aussi pragmatique et physique. Chaque espace contient des dispositifs interactifs et pédagogiques et donne l'opportunité d'expérimenter par soi-même les phénomènes abordés et de s'exprimer : le visiteur est ainsi acteur de sa visite.

C'est aussi au citoyen que l'exposition s'adresse en incitant à la réflexion par une approche plus politique : l'un des modules est consacré à la présentation des acteurs et des processus de prise de décisions internationaux et locaux et donne des pistes concrètes pour agir en tant que citoyen. En abordant le rôle de l'air dans les cycles climatiques ainsi que son impact sur la santé humaine, l'exposition donne aussi les clefs pour comprendre les débats de société autour de la COP21 et les enjeux du réchauffement climatique et de la pollution de l'air.

L'exposition est accompagnée « d'ateliexpos » - animations combinant visite interactive de l'exposition, démonstrations et ateliers créatifs - proposés aux enfants, familles et groupes.

LES PÔLES THÉMATIQUES

Dans le but de rendre plus lisible l'exposition pour les professeurs du premier et du second degré, ce document propose tout d'abord une présentation des différents pôles thématiques puis une liste de compétences et les liens avec les différents programmes scolaires.
Cette liste est non-exhaustive mais permet aux professeurs qui souhaiteraient venir de pouvoir construire leur visite en lien avec leur progression ou de monter des projets transdisciplinaires en équipe.

#1 Quel AIR est-il ?

Ce premier pôle propose une approche poétique et sensible qui questionne notre rapport à l'air en tant qu'environnement.

<u>Objectifs pédagogiques :</u>

- Comprendre que l'air transporte les odeurs et les sons
- Réaliser que l'air est activateur de mémoire et d'émotions
- Susciter la créativité

<u>Activités de l'utilisateur :</u>
Activité 1 – Anecdotes autour de l'air
Activité 2 – Expressions autour du mot « AIR » à compléter
Activité 3 – Mur de reconnaissance d'odeurs
Activité 4 – Création d'instruments à vent

#2 L’AIR à l’étude

L’approche de ce pôle est plus pragmatique. Il propose de découvrir les propriétés physiques de l’air de manière ludique et interactive.

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre quelques propriétés physiques de l’air
- Comprendre les règles de bases de l’aérodynamisme
- Favoriser la démarche expérimentale et d’investigation

Activités de l'utilisateur :

Activité 1 – Une soufflerie verticale permet l’expérimentation intuitive et empirique des comportements aérodynamiques d’objets divers, composés librement à partir d’éléments de base.

Activité 2 – Une “cuisine-labo” permet également de réaliser des “recettes-défis” avec des objets du quotidien pour mettre en évidence les principales notions physiques mises en jeu (masse, pression, densité, portance...).

#3 L’AIR et la vie

Quel volume d’air respire quotidiennement un être humain ? La fourmi a-t-elle des poumons ? Comment le poisson fait-il pour respirer sous l’eau ? Les plantes et les bactéries respirent-elles ? Toutes ces questions et beaucoup d’autres trouvent leurs réponses dans l’exposition. L’air est indispensable à toutes les formes de vie, mais les mécanismes respiratoires sont très variés.

Objectifs pédagogiques :

- Prendre conscience de la quantité d’air utilisée chaque jour
- Comprendre le fonctionnement de la respiration chez l’Homme
- Comprendre le rôle du dioxygène dans le corps

Activités de l'utilisateur :

Activité 1 – Structure permettant de visualiser le volume d’air respiré en une journée

Activité 2 – Respiration humaine et rôle du diaphragme avec une maquette immersive

Activité 3 – Vidéo sur le rôle du dioxygène

#4 C’est dans l’AIR

L’air pur n’existe pas ! Gaz, particules fines, composés organiques volatils, sables, pollens, le mélange varie en fonction des lieux et du temps.

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre à quoi est due la pollution extérieure et savoir comment elle est mesurée
- Comprendre la différence entre l’air extérieur et l’air intérieur
- Comprendre l’impact de la qualité de l’air sur la santé humaine

Activités de l'utilisateur :
Activité 1 – Une tablette donne accès en temps réel aux mesures de la qualité de l’air extérieur en Ile-de-France et aux recommandations d’AirParif
Activité 2 – Une seconde interface permet de prendre le contrôle d’un Foobot, appareil domestique qui mesure en permanence la qualité de l’air intérieur de l’exposition
Activité 3 – Un quiz pour tester ses connaissances sur la qualité de l’air intérieur et extérieur.

#5 Courant d’AIR

L’air joue un rôle primordial dans le climat. Il transporte l’énergie reçue par le soleil et la redistribue sur toute notre planète. Ce pôle propose de découvrir les phénomènes climatiques pour mieux comprendre le rôle de l’air dans la question du climat.

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre le rôle de l’air dans le climat
- Savoir formuler une réponse d’après ses connaissances

Activités de l'utilisateur :
Activité 1 – Dispositif participatif présentant quelques questions/réponses incontournables sélectionnées par des spécialistes qui invite les élèves à poser leurs propres questions ou à proposer leurs compléments de réponses aux questions posées par d’autres
Activité 2 – Vidéos sur le rôle du l’air dans le climat et ses dérèglements

#6 Dans l’AIR du temps

Ce pôle propose une approche citoyenne et politique de la question de l’air complémentaire au module précédent.

Objectifs pédagogiques :

- Découvrir les acteurs et les processus de prise de décision politique sur la question de l’air (des instances internationales à la gouvernance de proximité)
- Envisager des moyens individuels d’agir concrètement ou de s’engager collectivement sur la question de l’air
- Valoriser la créativité et l’inventivité de l’élève en lui permettant d’exposer, de partager ses créations avec d’autres.

Activités de l'utilisateur :

Activité 1 – Un jeu de plateau multimédia permet d’appréhender la difficulté d’obtenir un consensus sur une question de société en dialoguant avec deux autres joueurs. Débats, tractations et arrangements garantis !

Activité 2 – Un deuxième dispositif multimédia permet d’envoyer une carte postale numérique sous forme de film stop motion au destinataire de son choix, parents, amis ou élus pour faire part de son engagement citoyen, proposer une action collective, décrire une activité de l’exposition, raconter une histoire sur l’air…

LES COMPÉTENCES DU PROGRAMME

Niveau	Matière	Liens	Modules n°
Primaires (Cycle 2)	Découverte du monde	Découvrir le monde du vivant, de la matière et des objets : - Découvrir le monde de la matière et des objets - Découvrir le monde du vivant	2 et 3
Primaires (Cycle 3)	Instruction civique et morale (CM2)	- Partie « démocratie représentative »	6
	Sciences expérimentales et Technologie	<u>Socle des compétences, compétence 3 :</u> - manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter - mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions - exercer des habiletés manuelles	tous
	Sciences expérimentales et Technologie (CM1)	Partie « éléments de connaissances et de compétences sur le fonctionnement du corps humain et la santé » : Respiration	3
	Sciences expérimentales et Technologie (CM2)	Partie « éléments de connaissances et de compétences sur la matière » et partie « Éléments de connaissances et de compétences sur l'environnement et développement durable » : L'air et les pollutions de l'air	2 et 4
Collège	Sciences	<u>Démarche d'investigation :</u> *Reprises des grandes étapes de l'enseignement par démarche d'investigation* - Questionnement sur une situation problème - Investigation pour résoudre le problème - Débats entre les élèves afin de résoudre le problème - Vérification des solutions proposées via l'expérimentation - Réinvestissement des méthodes acquises en classe - Remobilisation des connaissances des différentes matières	tous
5ème	SVT	Partie « fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie » : Le fonctionnement de l'appareil respiratoire	3
4ème	Physique Chimie	Partie « de l'air qui nous entoure à la molécule »	2
3ème	SVT	Partie « responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement »	4 et 6
	Education civique	Partie « la vie démocratique »	6

L’ « ATELIEXPO» POUR LES SCOLAIRES

C’est une activité de 2 heures encadrée par 1 ou 2 animateurs spécialisés (un animateur pour 15 élèves).

La classe est divisée en 2 groupes qui vont évoluer successivement sur les 2 pôles d’activités :

#1# L’EXPOSITION ENVIRON 1H

Primaire : Les élèves seront répartis en trois groupes pour visiter les différents modules de l’exposition. Pendant que deux groupes expérimentent sur les modules d’exposition, le troisième sera accompagné par un animateur scientifique dans la découverte de la soufflerie verticale. Ils pourront réaliser des défis et tenter de comprendre pourquoi certains objets peuvent s’envoler. Un carnet de visite pourra être mis à disposition à partir du cycle 3.

Secondaire : Les élèves sont une partie du temps en autonomie sur les différents modules de l’exposition avec un carnet à remplir et une autre partie du temps concentrés autour de 2 modules bien spécifiques : le diaphragme du pôle 3 et le jeu de consensus du pôle 6 où on verra collaborer les élèves en équipe autour de questions d’environnement et de pollution de l’air.

#2# L’ATELIER ENVIRON 1H

Primaire : Pour tous les élèves, la première partie de l’atelier portera sur l’air en tant que matière. Avec des expériences simples, nous inviterons les enfants à appréhender l’existence de l’air et comprendre son impact sur les êtres vivants. Ensuite, les cycle 2 aborderont l’air et les êtres vivant à travers la respiration animale, tandis que les cycle 3 découvriront la pollution de l’air.

Secondaire : Les élèves découvriront d’abord quelques propriétés de l’air et comprendront les mécanismes de la respiration. Les étapes de la respiration seront illustrées par des expériences physiques. Les élèves verront ensuite les conséquences sur l’organisme de la pollution par des composés chimiques mais également lorsque l’on fume des cigarettes.

GÉNÉRIQUE DE L'EXPOSITION

L'exposition est co-conçue par l'Exploradôme, Terre Avenir et l'Espace des Sciences Pierre-Gilles de Gennes, avec l'appui de groupes de citoyens volontaires et de 5 autres associations partenaires.

Conception, fabrication et design du mobilier et des "manips":
APIS (Atelier de Prototypage pour l'Investigation Scientifique).

Graphismes :
Corégone

Applications numériques :
Pôle Nord Studio, Alexis Le Magnen

Impressions :
L'Atelier, Hors-Norme média

Comité scientifique :

- **Jean-Claude Alvarez (Pr.),** Chef de Service du Laboratoire de Pharmacologie-Toxicologie, CHU Garches. Faculté de Médecine PIFO, Université Versailles Saint-Quentin.

- **Isabella Annesi-Maesano,** Directrice du département d'épidémiologie des maladies allergiques et respiratoires (EPAR), Institut Pierre Louis d'Epidémiologie et Santé Publique, INSERM et UPMC.

- **Michel Aubier,** Professeur de Pneumologie à l'Université Denis Diderot. Service de Pneumologie de l'hôpital Bichat. Inserm U1152, Faculté de Médecine Paris Diderot.

- **Julien Bobroff,** Professeur à l'Université Paris Sud Équipe « La Physique Autrement», Laboratoire de Physique des Solides (CNRS et Université Paris Sud)

- **Fabio D'Andrea,** Climatologue, Laboratoire de météorologie dynamique, ENS.

- **Marc Delmotte (Dr),** Ingénieur de recherche CNRS, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), Institut Pierre Simon Laplace (IPSL).

- **Amélie Fritz,** Ingénieur Communication et Relations Internationales, Service Communication, Airparif

- **Jean-Gabriel Ganascia,** Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie, Équipe ACASA, laboratoire LIP6

- **Pierre-Henri Gouyon,** Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, à l'AgroParisTech, à Sciences Po, à l'ENS (Paris), chercheur à l'ISYEB (Institut de Systématique, Évolution & Biodiversité).

- **Jack Guichard,** Président de LABEL (Logistique Associative et Bureau d'étude Littoral), Ancien directeur du Palais de la découverte, Professeur des Universités (ENS Cachan)
- **Claudine Hermann,** Présidente d'honneur de l'association Femmes & Sciences, Professeure honoraire à l'Ecole Polytechnique.
- **Pierre-Benoît Joly,** Directeur de Recherche à l'INRA, Directeur du LISIS (Laboratoire Interdisciplinaire Sciences Innovations Sociétés)

- **Séverine Kirchner,** Directrice adjointe à la Direction Santé Confort du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Coordinatrice scientifique de l'Observatoire de la Qualité de l'air Intérieur (OQAI).

- **Valérie Lallemand-Breitenbach,** Directrice de recherche à l'Inserm, à l'Institut universitaire d'Hématologie de l'Hôpital Saint- Louis, Vice-Présidente de l'Arbre des Connaissances
- **Christophe Morin,** Enseignant-chercheur à l'Université Paris-Est Créteil, laboratoire CRRET ERL-CNRS 9215, Responsable de la Cordée de la Réussite « Banlieue-Est, cap vers les sciences », Président de Promosciences
- **Marie-José Pestel,** Présidente du Comité International des Jeux Mathématiques
- **Sylvie Retailleau,** Physicienne, doyenne de la Faculté des Sciences d'Orsay

Remerciements :

Le projet QSEC² est mis en œuvre par :
L'Espace des Sciences Pierre-Gilles de Gennes – ESPCI ParisTech (75)
Terre Avenir (77)
L'association Science Technologie Société (78)
Planète Sciences Ile-de-France (91)
Paris Montagne (92)
Science Ouverte (93)
L'Exploradôme (94)
Les Petits Débrouillards Île-de-France (95)

Financeurs du projet QSEC²:

Conseil Régional d'Île-de-France

Programme d'investissements d'avenir

Partenaires presse :

France Culture

Paris Loves Kids