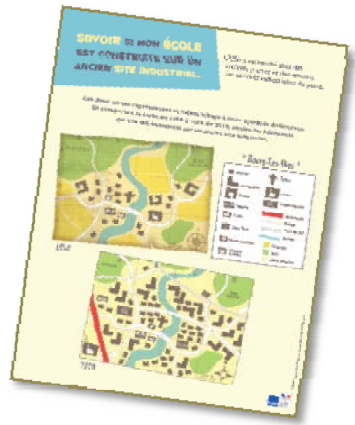


EXPOSITION 1^{ER} DEGRÉ SITES ET SOLS POLLUÉS

FICHES PÉDAGOGIQUES D'ACCOMPAGNEMENT

Ces fiches pédagogiques ont pour but de préciser aux enseignants les objectifs et les contenus pédagogiques recherchés pour chacun des panneaux. Elles guident la lecture d'images et proposent des prolongements que chaque enseignant pourra adapter au niveau de sa classe, à sa progression et à l'intérêt de ses élèves pour un tel sujet.

En préalable, il est vivement recommandé de lire la plaquette d'information « [Diagnostiquer les sols dans les lieux accueillant les enfants et les adolescents](#) ».



LA POLLUTION DES SOLS.

Les sols sont pollués quand ils contiennent des **produits dangereux** pour l'homme, les animaux et les plantes. Ces produits peuvent être incolores et inodores.

Parmi les images suivantes, retrouve les activités qui peuvent polluer le sol.

1

2

3

4

5

6

Création: Agence 360°/Prestat - CC-BY/NoDroits. © 2008 360°

Objectifs :

- Appréhender la notion de « pollutions des sols ».
- Prendre conscience de la diversité des pollutions des sols et de leurs origines.
- Identifier si une activité peut être polluante ou non pour les sols.

Lecture d'images :

Les activités qui peuvent polluer les sols:



Image n°1

Ces pictogrammes situés sur les deux bidons indiquent que ceux-ci contiennent des substances dangereuses inflammables et corrosives. Le liquide qui s'en échappe entraîne une pollution des sols.

Remarque : Au cours de leurs différentes activités, et cela sur le long terme, certaines entreprises stockent, produisent, émettent dans l'environnement (sol, eau, air) des substances plus ou moins toxiques pour la santé. On parle d'une pollution chronique.

Image n°3

Les stations services peuvent polluer directement les sols. Des hydrocarbures (essence, gaz oil...), des huiles ou encore des solvants de peintures peuvent s'accumuler dans les sols, en cas de fuite par exemple.

Remarque : Les gaz d'échappement polluent l'air et indirectement les sols. Par exemple, sur les grands axes routiers, sous les vents dominants, on constate des concentrations en plomb (lié à l'usage dans le passé du plomb dans les essences) dix fois supérieures aux taux ordinairement observés.

Image n°4

Certaines pratiques agricoles, en particulier l'utilisation excessive de pesticides et d'engrais, peuvent polluer directement les sols.

Remarque : Ces substances peuvent aussi polluer les nappes phréatiques par infiltration.

Les activités non polluantes pour les sols :

Images n°2 et n°5

Bien distinguer les déchets organiques tels que pelures de bananes, déjections de chien, qui sont biodégradables, des déchets toxiques proprement dit qui peuvent nuire directement à la santé.

Remarques :

- En arrière plan de l'image 2, la poubelle peut-être l'occasion de rappeler quelques règles civiques d'hygiène collective.
- A noter qu'un excès de déchets, bien que biodégradables, peut dépasser les capacités d'auto épuration des écosystèmes et devenir une véritable pollution. Des phénomènes d'accélération de l'eutrophisation peuvent ainsi être observés en milieu aquatique, milieu particulièrement sensible.



Pour aller plus loin :

- Discuter des termes « déchet », « pollution » et « sols pollués » à partir de textes réglementaires.

« Une terre est considérée comme non polluée dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique naturel local . »

Décret n° 2010-1394 du 12 novembre 2010 relatif aux prescriptions applicables à certaines exploitations de mines et aux installations de gestion de déchets inertes et des terres non polluées résultant de leur fonctionnement .

« ...Est un **déchet** au sens du présent chapitre tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon... »

Code de l'environnement Article L541-1, modifié par Loi n°2003-591 du 2 juillet 2003 - art. 31 (V) JORF 3 juillet 2003 .

«... **Polluant**, toute substance présente dans l'air ambiant et pouvant avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble... ».

Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

- Etudier les relations *activité industrielle – produits utilisés – pollution* → Consulter la rubrique « héritage industriel » des pages Enseignants du site www.sites-pollues.developpement-durable.gouv.fr .
- Reconnaître les pictogrammes de danger → Consulter le dossier *Pictogrammes* du site de l'Institut National de Recherche et de Sécurité : www.inrs.fr .

MON ÉCOLE PEUT AVOIR ÉTÉ CONSTRUITE SUR UN SOL POLLUÉ.

Associe à chaque image, le texte qui lui correspond.

1



a Il ne reste aucune trace visible de Moumoute Industrie. La population a oublié qu'il y avait autrefois, à cet endroit, une activité polluante.

2




b De nouveaux bâtiments, dont une école, sont construits sur ce terrain pollué.

3



c Moumoute Industrie utilise des produits dangereux qui s'infiltrent dans le sol.

4



d Moumoute Industrie ferme et abandonne le site. Tout se détériore et des polluants continuent de s'échapper.

Le symbole ☠️ représente la pollution.

Objectifs :

- Comprendre comment un bâtiment recevant des élèves peut avoir été construit sur un site pollué.
- Analyser les images pour les mettre en relation avec les textes.
- Prendre conscience que l'Homme agit durablement sur son environnement. Aujourd'hui, il doit gérer des sols pollués hérités d'activités industrielles passées.

Lecture d'images :

Aujourd'hui, les industries qui cessent leur activité et abandonnent un site sont dans l'obligation de traiter les pollutions dont elles sont responsables, mais l'industrie du passé n'a pas fait l'objet de ces précautions.

Photo n°1 → Texte C :

L'industrie est en activité. Des bidons, contenant des produits dangereux (logos) fuient devant l'usine. Il y a donc pollution du sol, notée par le symbole ☠️.

Remarques :

- La cheminée en activité figurant sur le dessin peut être l'occasion d'expliquer aux élèves que ces rejets ne sont pas forcément polluants. Il peut s'agir de vapeur d'eau.
- Les fortes pluies lessivent l'air et les surfaces imperméabilisées éventuellement souillées par des substances polluantes (hydrocarbures, métaux lourds...). En les rabattant au sol ces dernières peuvent s'accumuler autour de l'entreprise, en surface puis dans le sol.

Photo n°2 → Texte D :


L'entreprise ne fonctionne plus et le site est abandonné. Le sol reste pollué et la pollution se poursuit. En effet, les canalisations et les réservoirs qui peuvent encore contenir des substances toxiques se détériorent peu à peu, des fentes apparaissent, s'agrandissent et laissent s'échapper les produits dans l'environnement.

MON ÉCOLE PEUT AVOIR ÉTÉ CONSTRUITE SUR UN SOL POLLUÉ.

Associe à chaque image, le texte qui lui correspond.

1 

a Il ne reste aucune trace visible de Moumoute Industrie. La population a oublié qu'il y avait autrefois, à cet endroit, une activité polluante.

2 

b De nouveaux bâtiments, dont une école, sont construits sur ce terrain pollué.

3 

c Moumoute Industrie utilise des produits dangereux qui s'infiltrent dans le sol.

4 

d Moumoute Industrie ferme et abandonne le site. Tout se détériore et des polluants continuent de s'échapper.

Le symbole  représente la pollution.

Création graphique : André Piquard - C. Caplain/Adm. 05/2008/02/11

Photo n°3 → Texte A

Il n'y a plus aucune trace de cette entreprise. Une végétation spontanée, un champ, recouvre le terrain pollué.

Photo n°4 → Texte B

A défaut d'avoir conservé la mémoire industrielle et environnementale du site, et face à l'extension des agglomérations, des terrains vagues font l'objet de nouvelles constructions, dont des écoles.

Remarques :

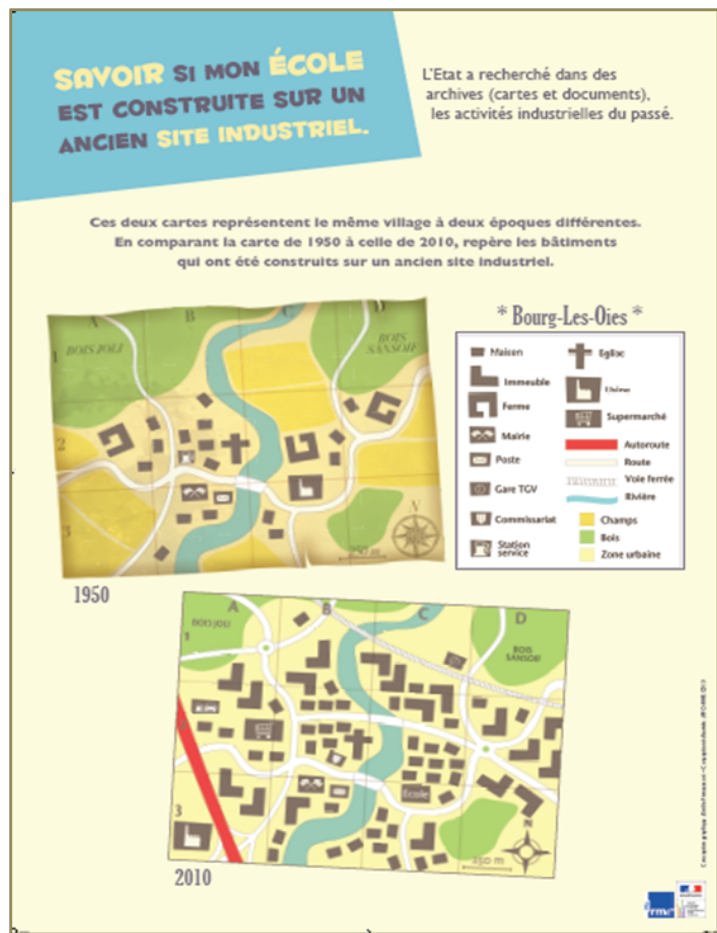
- *Le petit personnage évoque un géomètre en train d'étudier une future implantation de bâtiment.*
- *La présence d'un arbre qui grandit à chaque image donne une idée du temps qui passe.*

Pour aller plus loin :

- Interroger des adultes sur l'existence, passée et présente, d'entreprises dans leur quartier voire leur ville, et préciser leurs activités. Pour les industries récentes enquêter sur leur démarche de protection de l'environnement, en particulier, la préservation des sols.
- Vérifier et compléter ces informations sur la base de données BASIAS <http://basias.brgm.fr/>.
- S'interroger sur le cycle de vie de l'entreprise, de sa construction à son démantèlement.

Objectifs :

- Etudier l'évolution de l'aménagement d'un territoire.
- Reconnaître l'importance de la bonne tenue des archives dans ce cas précis.
- Savoir lire une carte et l'interpréter.



Lecture d'images :

Analyse de cartes d'époques différentes représentant un même territoire :

60 ans séparent ces deux cartes. Le constat est le suivant :

- des zones cultivées ont disparu,
- certaines zones boisées ont vu leur superficie réduite,
- l'habitat s'est densifié,
- le réseau routier s'est développé,
- une voie ferrée et une autoroute ont été construites,
- l'usine et la station d'hydrocarbure ont été déplacées en périphérie,
- une maison a été construite à la place de la station service,
- **une école remplace l'usine.**

Le village est devenu une ville : l'espace rural est devenu urbain.

Remarques : De nos jours, l'aménagement du territoire est planifié en fonction des activités passées, des usages actuels et à venir. L'implantation et la nature des activités industrielles dépendent de choix de société dans la mesure où elles répondent à des besoins de consommation, des besoins économiques et sociaux (bassin d'emploi). L'aménagement d'un territoire intègre l'évaluation du rapport « coûts-risques / bénéfices ».

Pour aller plus loin :

Refaire l'exercice précédent en utilisant des extraits de carte du secteur de votre établissement scolaire. Constaté l'évolution des paysages. Rechercher des documents d'archives. Elargir ces recherches à d'autres lieux connus des élèves (autres quartiers, autres villes du département...) découverts en famille ou au cours d'un voyage.

SAVOIR SI LE SOL DE MON ÉCOLE EST POLLUÉ.

Le sol d'un ancien site industriel n'est pas forcément pollué. Seuls des prélèvements et analyses de la terre, de l'eau et de l'air permettront de le découvrir.

Décris les différentes étapes qui permettent de connaître l'état réel du sol.

1 Recherche en archives : Des personnes examinent des documents et plans dans un bureau.

2 Prélèvements sur le site : Des personnes effectuent des prélèvements de terre et d'eau sur un terrain.

3 Analyses en laboratoire : Des scientifiques analysent des échantillons dans un laboratoire.

4 Visite de terrain : Des personnes discutent sur un terrain avec un équipement de chantier.

Objectifs :

- Comprendre la succession des différentes étapes qui permettent de savoir si le sol de l'école est pollué.
- Comprendre comment les polluants peuvent se disséminer dans l'environnement (voies de transfert entre les différents milieux que sont l'air, l'eau et le sol) et comment les gens peuvent y être exposés (voies de contact).
- Identifier les différents métiers concernés par cette problématique des sols pollués (documentaliste, architecte aménageur, élu, scientifique, chercheur....).

Lecture d'images :

Les différentes étapes qui permettent de connaître l'état réel du sol :

Image n°1 : Recherche d'archives

Les bureaux d'études recherchent et analysent tout document d'archives ou témoignages, en relation avec la mémoire de ce site en particulier avec ses activités industrielles et artisanales passées :

- base de données BASIAS <http://basias.brgm.fr/> (recensement des anciens sites industriels),
- documents d'urbanisme (plans locaux d'urbanisme, plans d'occupation des sols...),
- hypothèques,
- photos aériennes de l'institut géographique national,
- entretien avec les populations riveraines et les anciens employés.

Consulter les pages *Enseignants* du site www.sites-pollues.developpement-durable.gouv.fr.

Image n°2 : Prélèvements sur le site

L'étude des archives a permis de déceler que l'école est construite sur l'emplacement d'une entreprise utilisant ou fabriquant des substances polluantes. Celles-ci ont pu éventuellement contaminer le sol. Si des voies de contact sont possibles, plusieurs prélèvements sont effectués pour connaître la présence, la nature et le degré des pollutions, :

- prélèvements de terre à différentes profondeurs,
- prélèvements d'eau du robinet,
- prélèvements de l'air. Cet air, susceptible de s'échapper, peut diffuser des vapeurs toxiques enfouies dans le sol.

Consulter la rubrique *Typologie des prélèvements et description*, du [guide d'information à destination des chefs d'établissement et directeurs d'école](#).

SAVOIR SI LE SOL DE MON ÉCOLE EST POLLUÉ.

Le sol d'un ancien site industriel n'est pas forcément pollué. Seuls des prélèvements et analyses de la terre, de l'eau et de l'air permettront de le découvrir.

Décris les différentes étapes qui permettent de connaître l'état réel du sol.






© Centre National de la Recherche Scientifique - C.N.R.S. - 2011

Image n°3 : Analyses en laboratoire

Les différents prélèvements font l'objet d'analyses physico-chimiques qualitatives (nature du polluant) et quantitatives (concentration). Si les résultats s'avèrent supérieurs à des valeurs de référence ...

Image n°4 : Prise de décisions

...il faudra mettre en œuvre des mesures correctives adaptées.

Remarque : Réfléchir sur la toxicité des produits. Une petite quantité de certains produits peut s'avérer très dangereuse.

Pour aller plus loin :

- Visiter les archives communales ou départementales pour comprendre leur rôle et leur fonctionnement. Consulter leur site internet s'il existe.
- Interroger d'anciens ouvriers et cadres ainsi que des voisins de l'école. Ils ont peut-être des photographies, des articles de presse illustrant les activités passées. Ils peuvent aussi témoigner oralement.
- Rechercher des compléments d'informations sur les différents métiers illustrés sur ce panneau.
- Réaliser de petites manipulations pour montrer aux élèves la nécessité de respecter les protocoles expérimentaux pour que les résultats soient homogènes et fiables.
- Visiter un laboratoire à l'occasion de la « Fête de la science » par exemple .
- Montrer qu'il existe également des indicateurs biologiques. La nature et le nombre d'espèces présents dans des échantillons de terre peuvent être un révélateur de pollution du sol.

Les panneaux 5 et 6 fonctionnent ensemble et doivent être comparés. Ils représentent une école construite au droit d'un ancien site industriel qui a pollué le sol. Sur le panneau 5 les voies de contact sont possibles. Enfants et adultes sont donc exposés à la pollution. En revanche, sur le panneau 6, des mesures correctives ont été effectuées.



Objectif :

- Identifier **comment** et **pourquoi** les personnes peuvent être en contact avec la pollution.
- Comprendre les notions de transferts (migration des polluants), de contacts et de niveau d'exposition.
- Comprendre que les pollutions existent un peu partout et qu'elles n'ont pas forcément d'influences négatives sur notre santé.

Lecture d'images : Comment et pourquoi la pollution peut-elle nous atteindre ?

Comment ?	Pourquoi ?
Par le sol	Parce que les substances toxiques présentes sur les premiers centimètres du sol peuvent être ingérées quand les enfants portent la terre à la bouche. Les jardins d'école se multiplient, il faut noter que les légumes ne concentrent pas les substances toxiques de la même façon.
Par l'eau	Par ce que des fissures sur les canalisations permettent la contamination de l'eau potable du robinet (attirer l'attention sur le symbole ☠️ représentant les substances toxiques en particulier celles proches des fissures).
Par l'air	Parce que les vapeurs toxiques, représentées par ☠️, traversent les fissures du revêtement de la cour et les fentes du plancher de la classe. Elles passent du sol, où elles étaient enfouies, à l'air ambiant. En espace clos, les vapeurs toxiques s'accumulent et peuvent alors poser problèmes.

Consulter la [plaquette d'information](#).

Pour aller plus loin :

- Plusieurs expérimentations permettent de mettre en évidence la migration des polluants (du sol vers l'eau, du sol vers l'air, de l'eau vers le sol...). Consulter la rubrique [mélanges et solutions](#) du site *La main à la pâte*.
- Réfléchir sur la durée d'exposition aux polluants : durant une année, où passe-t-on le plus de temps ? À l'école ? À la maison ? A la salle de sport ?
- Emettre des hypothèses sur la vulnérabilité individuelle face à une exposition : est-on plus « sensible » jeune, adulte, âgé ? Est-on plus vulnérable si on est déjà malade ? ...

Les panneaux 5 et 6 fonctionnent ensemble et doivent être comparés. Ils représentent une école construite au droit d'un ancien site industriel qui a pollué le sol. Sur le panneau 5 les voies de contact sont possibles. Enfants et adultes sont donc exposés à la pollution. En revanche, sur le panneau 6, des mesures correctives ont été effectuées.

Objectifs :

- Repérer les travaux réalisés pour dépolluer et/ou supprimer les voies de contact entre pollution et usagers.



Lecture d'images : Comment a-t-on réduit les pollutions des différents milieux ?

- Un nouveau macadam étanche recouvre la cour de récréation pour empêcher le contact avec les pollutions métalliques présents dans les sols (plomb,...).
- La fenêtre est ouverte et une grille d'aération a été posée pour une ventilation efficace des locaux.
- La terre a été changée en profondeur sous l'espace potager.
- Le revêtement de sol de la classe a également été remplacé par un revêtement sans fissure, étanche à ces vapeurs.
- Les canalisations d'eau ont été remplacées par des canalisations neuves non fissurées.

Remarque : noter qu'il reste un peu de pollution. Il est, en effet, très difficile de supprimer toutes traces de substances toxiques et cela n'est pas forcément nécessaire.

Pour aller plus loin :

- Identifier d'autres sources de pollution dans l'établissement (peinture, produits d'entretiens, revêtement de sol...). Insister sur le fait que la pollution intérieure se révèle quelquefois plus dangereuse que la pollution des sols .
- Montrer la nécessité d'aérer les locaux régulièrement quelque soit la saison.

Pour conclure, ...

...il est illusoire de croire à une dépollution totale et généralisée des pollutions héritées du passé industriel. Nous sommes contraints de vivre en territoire « pollués ». C'est la rançon des choix de développement passés, faits inconsciemment ou consciemment.

C'est à nos sociétés de développer des solutions innovantes sur ces sujets (activités non polluantes, dépollutions économiquement soutenables, constructions adaptées aux pollutions...). Aujourd'hui, l'évolution des réglementations tentent de limiter l'impact de nos activités actuelles pour les générations futures.

La campagne de diagnostics des sols contribue à la construction d'une mémoire environnementale qui jusque là faisait défaut. Bien que non exhaustive et limitée par l'état des connaissances actuelles (seuils de détectabilité des polluants, liens de causalité polluants/pathologies...), elle participe à une approche objective et rationnelle de la qualité environnementale de nos milieux de vie.

Averti, lucide, le citoyen peut ainsi prendre une part active à l'entretien et l'enrichissement de cette mémoire, et ce de façon individuelle et collective.

Votre expérience nous intéresse !

Merci de nous faire remonter vos remarques, témoignages concernant l'exposition et son utilisation auprès des élèves.