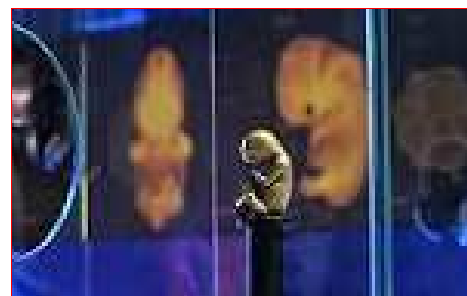


Les risques

Dossier pédagogique
Collège, lycée



Département Education
Cité des sciences et de l'industrie
30, avenue Corentin Cariou
75019 Paris
www.cite-sciences.fr/enseignants

2014

1) Liens avec les programmes scolaires

Code de l'éducation – Article L312-13-1

Crée par la Loi n°2004-811 du 13 août 2004 – art.5JORF 17 août 2004

Tout élève bénéficie, dans le cadre de sa scolarité obligatoire, d'une sensibilisation à la prévention des risques et aux missions des services de secours ainsi que d'un apprentissage des gestes élémentaires de premier secours. Cette formation ne peut être assurée que par des organismes habilités ou des associations agréées en vertu de l'article 35 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

Cette éducation à la sécurité est une éducation citoyenne qui se construit de l'entrée à l'école maternelle à la fin des classes de lycée.

Au collège

Thèmes de convergence 6 : Sécurité

Les adolescents sont en général peu sensibles aux problèmes de sécurité et à l'idée de risque, « les drames n'arrivent qu'aux autres »... Pourtant les accidents les plus divers, accidents domestiques, liés aux déplacements, aux loisirs, sont la principale cause de mortalité dans leur tranche d'âge.

L'éducation à la sécurité s'inscrit dans une éducation à la responsabilité et à la citoyenneté, elle implique à la fois prévention et protection.

C'est l'association des différents champs disciplinaires qui peut apprendre à l'élève à réduire sa vulnérabilité face aux risques individuels et face aux risques majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (séismes, volcanisme, mouvements de terrain, tempêtes, inondations...) ou d'origine technologique (risques industriels, transports de matières dangereuses...).

Mathématiques : L'élève apprend à distinguer l'aléa, défini par sa fréquence et son intensité, du risque qui associe aléa et importance des enjeux humains au travers d'un regard statistique.

Physique chimie :

- Domaine de la sécurité routière en 3^{ème}
- Sécurité des élèves au quotidien : sécurité électrique (5^{ème} et 3^{ème}), sécurité et chimie (4^{ème} et 3^{ème}), risques météorologiques (5^{ème} et 4^{ème}).

SVT :

- Règles de sécurité et d'hygiène dans le domaine de la santé.
- Apprendre à limiter l'érosion par une gestion raisonnée des paysages.
- Mieux connaître les activités de la planète qui engendrent des risques pour l'homme.

Technologie :

- Sécurité des élèves lors de l'utilisation des outils de production.
- Sécurité dans l'étude des transports.
- Sécurité dans l'étude de systèmes énergétiques.

Histoire géographie : Les élèves prennent conscience que l'inégale vulnérabilité des sociétés face aux risques est le résultat de différents facteurs parmi lesquels le niveau de développement occupe une place majeure. Un aléa d'intensité similaire n'aura pas les mêmes conséquences dans un pays riche et dans un pays pauvre. Au delà, il faut indiquer en quoi les choix d'aménagement des territoires, à petite ou grande échelle, peuvent aggraver ou réduire l'exposition au risque.

Socle commun :

- Compétence 3 : Culture scientifique et technologique
Mobiliser ses connaissances en situation, par exemple veiller au risque d'accidents naturels, professionnels ou domestiques.

- Compétence 5 : Culture humaniste
Comprendre l'unité et la complexité du monde par une première approche des notions de ressources, de contraintes, de risques.

- Compétence 6 : Compétences sociales et civiques
Connaître les gestes de premiers secours.
Savoir porter secours : l'obtention de l'attestation de formation aux premiers secours certifie que cette capacité est acquise.
Savoir respecter les règles de sécurité, notamment routière par l'obtention de l'attestation scolaire de sécurité routière.

Au lycée général

Histoire géographique : Le chapitre « les espaces exposés aux risques majeurs » (2^{nde}), prolonge les acquis du collège et invite à encore à montrer l'inégale vulnérabilité des sociétés face aux risques et à présenter les politiques de prévention.

EE Méthodes et Pratique Scientifique: Science et prévention des risques d'origine humaine

- protection de l'environnement, qualité de l'eau de l'air...
- sécurité sanitaire, propagation d'épidémies, traçabilité alimentaire...
- Sécurité routière, causes et effets des accidents, transport de produits dangereux...
- Sécurité et rayonnements, radiographie, radioactivité, téléphonie mobile...

EE Santé et social: Vivre ensemble

- Action humanitaire, évaluer les risques d'épidémies
- Vivre ensemble sur un territoire, contrôle de l'environnement (eau, air, sol) et logique du développement durable, décrire les moyens principaux de préservation de l'environnement sanitaire et du développement durable.
- Hôpital : image et réalité, sécurité des soins dans les établissements de santé (maladies nosocomiales, radioprotection...).
- Accueil de la petite enfance : identifier les principales maladies contagieuses en milieu collectif et les moyens de leur prévention.

EE Sciences et Laboratoire:

- Atmosphère terrestre, qualité de l'air, pollution, phénomènes atmosphériques (cyclones...)
- Prévention des pollutions et des risques, déchets, prévention du risque chimique et biologique.

Au lycée professionnel

Prévention santé environnement:

- L'individu et sa santé : rythme biologique, alimentation (désordre, sécurité, traçabilité), prévenir les conduites addictives, prévenir les IST, une grossesse non désirée...
- L'individu dans son parcours professionnel : prévenir les risques professionnels au poste de travail, participer à la protection de l'environnement.
- Conduite à tenir face à des risques majeurs (identifier les mesures collectives permettant de limiter la gravité des dommages pour un risque. Indiquer la conduite d'urgence à tenir face à ce risque.)

Géographie : Les sociétés face aux risques

Les hommes peuvent être confrontés à des risques naturels et leurs activités sont parfois à l'origine de risques technologiques. On analyse les facteurs de l'inégale vulnérabilité des hommes et des sociétés. On interroge la capacité de ces dernières à mettre en œuvre des politiques de prévention.

Formation au secourisme : Elle est intégrée à la préparation de certains diplômes, notamment en CAP et en baccalauréats professionnels. Dans le programme de formation de sauveteur secouriste du travail "SST" le cas particulier de la protection des populations en cas d'Alerte est mentionné (Sirène du Système National d'Alerte).

Conclusion

Ainsi, les risques majeurs sont largement inscrits dans les programmes d'enseignement, de manière continue dès l'entrée au collège. Le croisement disciplinaire à travers l'évaluation des compétences du socle commun, les dispositifs transversaux permettant la mise en œuvre de projets (accompagnement éducatif, TPE au lycée) sont autant d'espaces d'apprentissages qui permettent à l'élève de comprendre l'unité et la complexité du monde qui l'entoure.

2) Les risques

Définitions liées au risque :

Toute situation, toute activité peut produire un événement profitable ou dommageable. Le **risque** est défini par la probabilité de survenue de cet événement et par l'ampleur de ses conséquences. Il peut être appliqué à une personne, une population, des biens, l'environnement ou le milieu naturel.

Le risque est une notion importante notamment dans les domaines de l'industrie, de l'environnement (risques industriels, risques majeurs), de la finance, du droit, de la santé, et bien sûr des assurances.

Exemples : la construction d'un barrage ou d'une centrale nucléaire résulte d'une décision incluant une prise de risques à laquelle est associé un bénéfice collectif, en l'occurrence, la production d'électricité. Le pilote de course, le navigateur solitaire ou l'alpiniste prennent volontairement des risques dans l'espoir d'un gain, celui du plaisir de pouvoir dépasser ses propres limites.

Un risque est donc la confrontation d'un aléa et d'un enjeu.

Un **aléa** est le tour imprévisible et le plus souvent défavorable pris par les événements et lié à une activité, une action.

Un **enjeu** est une valeur matérielle ou morale que l'on risque dans un jeu, une compétition, une activité économique ou une situation vis-à-vis d'un aléa. C'est donc ce que l'on peut gagner ou perdre en faisant ou en évitant de faire quelque chose.

La science qui étudie les risques industriels et naturels est la **cindynique**, selon la définition proposée en 1987 (Congrès Sorbonne - Paris). En 2004, dans *Le risque, cet inconnu*, Georges Jousse a proposé le terme « **riscologie** » pour l'étude générale et scientifique des risques quels qu'ils soient (Cf. Georges Jousse, *Traité de riscologie - La science du risque*).

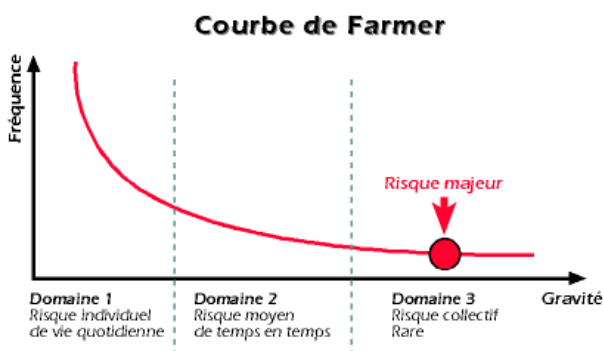
Définitions liées au risque majeur :

Un **risque majeur** est un évènement peu probable, d'origine naturelle ou technologique et qui peut causer de graves dommages.

"La définition que je donne du risque majeur, c'est la menace sur l'Homme et son environnement direct, sur ses installations, la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre." Haroun TAZIEFF

Deux critères caractérisent donc le risque majeur : une faible probabilité d'occurrence et une gravité très élevée (victimes, dommages aux biens et à l'environnement).

La courbe de Farmer est une courbe empirique qui permet de différencier le risque acceptable du risque inacceptable. Un risque est défini comme acceptable lorsque l'on consent à vivre avec, en contrepartie d'un bénéfice et dans la mesure où il est contrôlé.



<p>Aléa : Événement potentiellement dangereux</p>	<p>Enjeu : Intérêts menacés par l'aléa (humains, économiques, environnementaux, patrimoniaux)</p>	<p>Aléa violent + Enjeux importants = Risque Majeur</p>

Typologie des risques technologiques d'origine anthropique :

- risque industriel
- transport de matières dangereuses
- rupture de barrages
- risque nucléaire

Typologie des catastrophes naturelles :

- inondations
- avalanches
- feux de forêts
- mouvements de terrain
- séismes
- tempêtes
- cyclones

- éruptions volcaniques
- tsunامي ou raz-de-marée
- sécheresse
- épidémies

3) Comment faire face aux risques majeurs ?

AVANT : la prévention et l'information

Connaître le risque et surveiller pour prévoir et informer.

Dans la prévention des risques, la mémoire joue un rôle essentiel. La connaissance des aléas survenus dans le passé aide en effet à se prémunir au présent et pour l'avenir.

Eduquer pour prévenir :

Depuis le début des années 1990, une nouvelle stratégie internationale s'est dessinée face aux risques majeurs : l'accent n'est plus mis sur la gestion de la catastrophe mais sur sa prévention. Dans cette optique, fleurissent toutes sortes d'initiatives visant à informer et éduquer les citoyens – en particulier les jeunes – afin qu'ils participent pleinement à leur propre protection comme à celle d'autrui.

Information et éducation sont désormais les éléments fondamentaux d'une nouvelle approche du risque majeur.

L'information de la population (information préventive) se décline à différents niveaux :

- au niveau départemental grâce à l'élaboration d'un Dossier Départemental des Risques Majeurs (D.D.R.M.) sous la responsabilité du préfet. <http://www.risquesmajeurs.fr/le-dossier-d%C3%A9partemental-sur-les-risques-majeurs-ddrm-0>
- au niveau communal grâce à l'élaboration d'un Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).
- au niveau des particuliers : la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, a créé une obligation d'information de l'acheteur ou du locataire de tout bien immobilier (bâti et non bâti) situé en zone de sismicité ou/et dans un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé.

L'aménagement des zones à risque

Après la connaissance du phénomène, on va confronter la carte de l'aléa à la carte des enjeux pour avoir une connaissance locale du risque et ainsi faire des prévisions. Directement sur le risque, des mesures de réduction de la vulnérabilité peuvent être mises en place. Elles ont un impact sur l'aléa ou sur les enjeux. L'objectif de ces mesures d'aménagement, citées ci-dessous, est de réduire la gravité de l'accident :

- le déplacement des populations concernées.
- la planification des zones à risque (Plan de Prévention des Risques naturels ou technologiques),
- la gestion des constructions et des activités dans le périmètre concerné (classement des installations, certificats d'urbanisme...),
- la surveillance (capteurs, modèles prévisionnels, détecteurs...).

Exemple du plan de prévention du risque inondation sur la Seine du département des Hauts-de-Seine : <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/telecharger-le-ppri-de-la-seine-a3338.html>

La vigilance

- Météorologie :

Le territoire français est soumis à des événements météorologiques dangereux. C'est pourquoi Météo France veille et met en œuvre une carte de vigilance destinée à informer le public et les services de sécurité sur les risques potentiels.

Site de vigilance de Météofrance : <http://vigilance.meteofrance.com/>

- Epidémiologie :

La population française est régulièrement touchée par des épidémies. L'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et l'Université Pierre et Marie Curie (Université Paris 6) ont développé, à partir de 1984, un système d'information basé sur un réseau de médecins généralistes en France métropolitaine, appelé le réseau Sentinelles. Il permet la constitution de grandes bases de données sur plusieurs maladies, avec la description de cas individuels vus en consultation de médecine générale, à des fins de veille sanitaire et de recherche. <http://websenti.u707.jussieu.fr/sentiweb/?page=accueil>

PENDANT : la gestion de crise **Coordonner, protéger et alerter**

L'alerte des populations informe les citoyens d'un danger imminent afin que chacun adopte, selon la nature de l'aléa, les mesures de sauvegarde adaptées (mise à l'abri, confinement ou évacuation).

Le Signal National d'Alerte ordonne le confinement. Il est diffusé par le réseau de sirènes de la protection civile. Un essai a lieu le 1er mercredi de chaque mois par des sirènes installées sur les sites stratégiques, voire à l'aide de véhicules équipés de haut-parleurs.

Sous l'autorité du préfet, les services de sécurité civile gèrent l'organisation des secours pour faire face au risque : il s'agit de coordonner efficacement les moyens, la logistique et les acteurs en définissant les tâches et responsabilités de chacun.

Cette gestion de crise s'inscrit dans le cadre des prérogatives définies dans le plan ORSEC départemental. Le Plan Particulier de Mise en Sûreté entre dans ce champ d'action.

Un PPMS doit être élaboré dans chaque établissement scolaire comme le demande le ministère chargé de l'Education nationale dans la **circulaire n° 2002-119 du 29 mai**.

http://www.ac-versailles.fr/public/jcms/p1_89358/le-plan-particulier-de-mise-en-surete-ppms

Un accident majeur peut provoquer une situation d'exception laissant un certain temps la communauté scolaire seule et isolée face à la catastrophe (plus de téléphone, d'électricité, intervention des secours très différée, les intervenants "locaux" étant eux-mêmes victimes ou dépassés par les demandes ...).

APRES : la post-crise **Réparer et réaliser un retour d'expérience**

On évalue, on indemnise en faisant jouer la solidarité nationale (fonds spécifiques), on restaure et on réadapte les mesures de prévention et d'information.

4) Les risques dans l'exposition « Objectifs Terre : la révolution des satellites »

Plongez au cœur des applications spatiales et découvrez l'espace et la Terre comme vous ne les avez jamais vus ! En orientant le regard depuis l'espace vers la Terre, Objectifs Terre propose un changement radical de perspective.

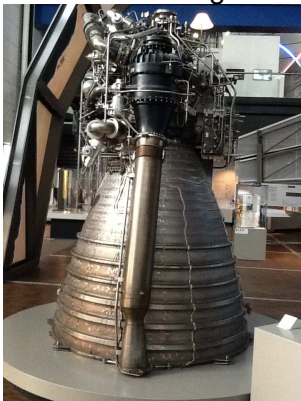
L'exposition se compose de deux parties :

- "Regards vers la Terre", au cœur de l'exposition, traite des apports des sciences et des technologies spatiales dans de nombreuses activités humaines.
- "En route vers l'espace" inscrit les sciences et les technologies dans la dimension historique de la conquête spatiale.

Technologies nouvelles, quels risques ?

01.2.4 Orbites et fréquences

Pour remplir leur mission tous les satellites ont besoin d'une place sur une orbite et d'une fréquence radio. L'orbite privilégiée des satellites de télécommunication est 36 000 km, leur mise en orbite est extrêmement réglementée étant donné leur nombre important et le risque de collision.



02.2.1 Le moteur Vulcain

Le moteur Vulcain assure la propulsion de l'étage principal du lanceur européen Ariane 5. Pour obtenir cette formidable propulsion, Vulcain dispose d'ergols très performants : l'oxygène et l'hydrogène liquides obtenus à très basse température dont la combustion donne très rapidement une température de 3000°C.

02.4.1 L'espace en questions

Accidents de navettes, de satellites, qui est responsable ? Que faire des millions de débris en orbite autour de la Terre ? ... Ces séquences audio de deux minutes environ abordent les grands problèmes liés à l'occupation de l'espace.













Technologies nouvelles, prévenir et contrôler les risques :

01.1 La Terre vue de l'espace

Les données par satellites nous dévoilent la Terre. Elles nous apportent des informations renouvelées à intervalle régulier sur presque tous les points de la surface et de l'atmosphère terrestre. Les instruments à bord des satellites sont très sophistiqués et leurs performances les rendent essentiels dans tous les domaines d'activités, en complément des moyens disponibles sur Terre.

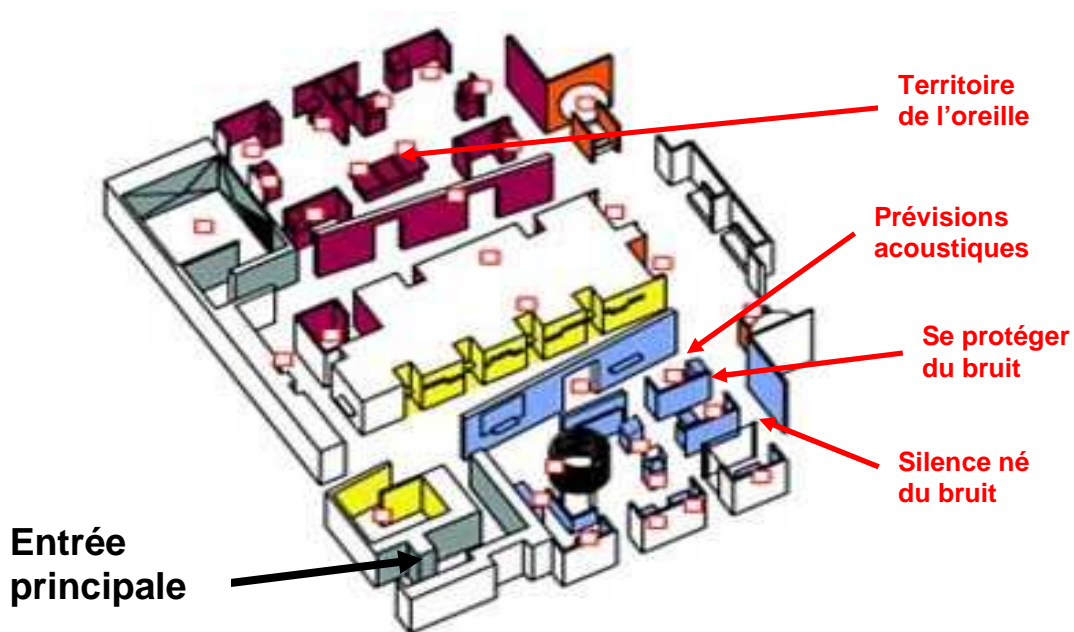
Par exemple, les images satellites permettent de visualiser et de cartographier les effets des feux et des pluies torrentielles, d'établir des bilans, de prévoir et de recenser les zones à risques, de sensibiliser la population aux différents aléas.

Sur les tables interactives, quelques applications concrètes des données de satellites vous sont présentées, elles peuvent servir en prévention, en gestion immédiate ou en vigilance d'une catastrophe.

01.1.1 Urgence et sécurité	01.1.2 Biodiversité et écosystème	01.1.4 Territoire et patrimoine
 <p>ÉTUDES DE CAS C'est vous les experts...</p> <p>CAS 1 CAMPES DE REFUGIES Difficulté : *</p>  <p>CAS 2 INCENDIES EN GRECE Difficulté : **</p>  <p>CAS 3 OURAGANS EN HAÏTI Difficulté : **</p>  <p>CAS 4 ACCIDENT NUCLEAIRE Difficulté : ***</p>	 <p>ÉTUDES DE CAS C'est vous les experts...</p> <p>CAS 1 LES RAISONS D'UN ALBATROS Difficulté : *</p>  <p>CAS 2 MARÉE NOIRE Difficulté : **</p>  <p>CAS 3 DÉFORESTATION AMAZONIENNE Difficulté : **</p>  <p>CAS 4 L'OURS DANS LA FORÊT Difficulté : ***</p>	 <p>ÉTUDES DE CAS C'est vous les experts...</p> <p>CAS 1 BATIR EN ZONE INONDABLE Difficulté : *</p>  <p>CAS 2 VENISE S'ENLISE Difficulté : **</p>  <p>CAS 3 SEISMES RAVAGEURS Difficulté : **</p>  <p>CAS 4 UN ŒIL SUR L'AGRICULTURE Difficulté : ***</p>
<p>Les données satellites permettent de gérer des situations de crise.</p>	<p>Les données satellites permettent de mieux protéger la biodiversité et l'écosystème après une catastrophe.</p>	<p>Les données satellites permettent de gérer l'aménagement du territoire et de conserver le patrimoine en prévision d'une catastrophe.</p>

5) Les risques dans l'exposition « Sons »

L'exposition « Sons » vous invite à exercer votre capacité d'écoute, à identifier les sons qui vous environnent, à comprendre leur nature physique, à expérimenter les nouvelles technologies et à jouer avec le son musical.



Technologies, quels risques pour nos oreilles ?

Télévision, téléphone, baladeur, voiture, avion, train, deux roues, machines industrielles, sonneries, électroménager, caisses, distributeurs automatiques.... Tout le quotidien du monde moderne est envahi de bruit. Les bruits du quotidien peuvent passer inaperçus, peuvent déranger ou être une cause de souffrance selon leur intensité, leur fréquence, leur régularité et leur durée.

On peut subir le bruit ou faire subir le bruit à nos oreilles mais dans les deux cas, on prend un risque pour nos oreilles, celui de perdre tout ou partie de l'audition.

Territoire de l'oreille



Cette installation définit la zone d'audibilité de l'être humain et explique les différentes causes de perte d'audition, notamment les nuisances sonores intenses et/ou répétitives.

Dans le milieu professionnel, les employés soumis au bruit fort (au-delà de 85 dB), régulier ou non, ont l'obligation de se protéger par le port d'un casque. La surdité est devenue une maladie professionnelle reconnue. En effet, certains subissent jusqu'à 135 dB alors que le seuil de douleur est estimé à 120 dB.

La loi oblige également les constructeurs de baladeurs à les brider à 100 dB.

Technologies nouvelles, prévenir et contrôler les risques :

Trois installations permettent d'étudier des solutions apportées par des acousticiens pour combattre le bruit.

Se protéger du bruit :

Trouvez les solutions appropriées pour insonoriser différents appartements (multimédia).

Prévisions acoustiques :

Tentez d'atténuer le bruit d'une autoroute tout en respectant le paysage et les impératifs financiers (multimédia).

Silence né du bruit :

Testez le système actif "anti bruit", en émettant dans le casque un son en opposition de phase avec le bruit indésirable, on peut éliminer celui-ci ou l'atténuer. Il est utilisé sur les chantiers, les circuits automobiles...

6) Les risques dans l'exposition « L'homme et les gènes »

Conçue par le généticien Axel Kahn, l'exposition convie à un voyage en quatre temps : l'évolution, la part des gènes, le génie génétique puis un débat sur la bioéthique et notre modernité.

Technologies nouvelles, quels risques ?



Maladie, la part des gènes

L'exemple traité est ici celui des mucoviscidoses...

De multiples caractéristiques génétiques nous rendent plus susceptibles de développer certaines maladies. Mais, pour chacun d'entre nous, la roue tournera en fonction de notre constitution génétique globale, de notre mode de vie, de notre environnement. Certains ne pourront échapper à une maladie fatale ; d'autres vivront - parfois très vieux - avec leur prédisposition ; d'autres bénéficieront d'avantages que les autres n'ont pas du fait même de certaines altérations génétiques. De ces altérations à la maladie, le chemin reste souvent encore bien mystérieux.

La constitution génétique d'une personne fait prendre un risque individuel. La loterie génétique décide d'une existence avec ou sans maladie particulière.



Classer les chromosomes

Juste avant sa division, les 46 filaments d'ADN d'une cellule se dupliquent et se condensent en 46 chromosomes. Le caryotype, que l'on établit en les classant par paire en fonction de leur taille et de caractéristiques révélées par coloration, permet de les visualiser. Réalisé pour un fœtus, le caryotype dévoile son sexe. On y repère aussi d'éventuels défauts dans la structure ou le nombre des chromosomes. Certains annoncent des maladies ou des malformations ; d'autres passeront pour toujours inaperçus.

Du « sur mesure » pour Homo Sapiens

La différence entre les génomes de deux êtres humains tient à un nucléotide sur mille en moyenne. Cela suffit à expliquer la diversité entre les personnes, leur inégale susceptibilité à des maladies et, peut-être, leur différence de réaction aux traitements. On consacre aujourd'hui des efforts considérables dans le monde pour traquer les mécanismes génétiques à l'origine de ces susceptibilités anormales aux cancers, aux maladies cardiovasculaires et psychiatriques, à la maladie d'Alzheimer... Ces travaux devraient permettre de mieux les comprendre et de mettre au point de nouveaux traitements.

OGM : le self des greffes ?

Pour apporter une réponse à la pénurie de donneurs d'organes, des médecins du début du siècle eurent l'idée de greffer à des malades des organes provenant d'espèces animales. Toutes les greffes échouèrent à l'époque pour des problèmes d'incompatibilité. Aujourd'hui des scientifiques tentent de modifier génétiquement des porcs pour rendre leurs organes compatibles avec les nôtres ; ils pourraient proposer à la demande des cœurs en parfait état ou des reins. Les obstacles scientifiques à surmonter restent néanmoins encore considérables. Sans parler des résistances psychologiques.

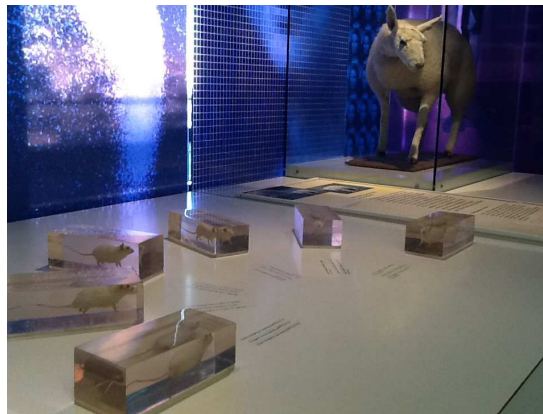


Du maïs à tout faire ?

Une souris transgénétique verte serait facile à repérer. Mais, en apparence, rien ne distingue une plante transgénétique sortie d'un laboratoire de son équivalent naturel à moins de recourir à des tests spéciaux. Prenons le cas du maïs, l'un des végétaux les plus transformés car l'un des plus répandus. Certaines variétés résistent désormais aux insectes ou aux herbicides. D'autres deviendront plus digestes ; certains stériles... Comment ne pas se demander si ces techniques sont bien nécessaires et quelles conséquences elles pourraient avoir sur l'économie, l'environnement, notre santé ?

Quelles barrières pour la transgénèse ?

L'évolution aboutit à une proximité entre génomes qui permet parfois d'envisager la transgénèse. Elle consiste à faire accepter et s'exprimer chez un organisme vivant un gène d'un autre organisme de la même espèce ou d'une autre. Des techniques utilisent des vecteurs naturels (comme les virus) pour transporter ce gène ; d'autres sont plus mécaniques comme le canon à gène ou la micro-injection par seringue. Mais les prouesses feraient-elles oublier que les réussites sont rares et les ADN modifiés de façon imprévisible ?



Clonage, la promesse ou la menace ?

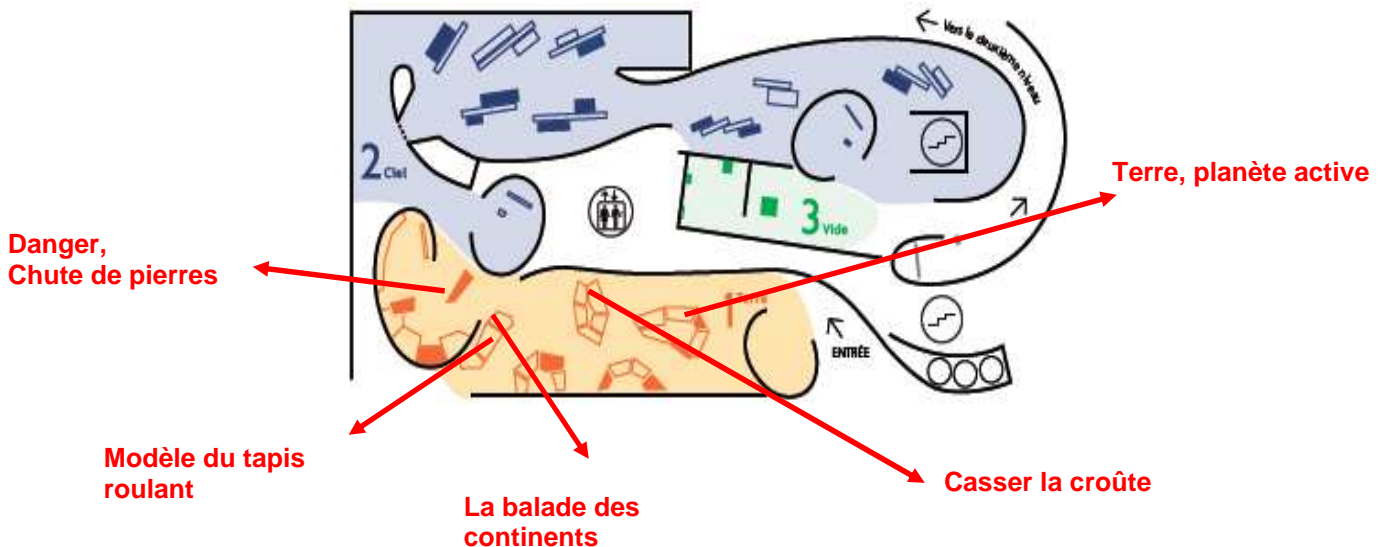
Le clonage, jusqu'ici l'apanage des micro-organismes, est maintenant envisagé pour permettre à des organismes plus complexes de se reproduire : il donne des descendants au génome identique à celui de leur unique parent. Mais ce mode de reproduction asexué appliqué aux animaux fait surtout craindre la possibilité d'un clonage humain, dont les conséquences physiologiques et psychologiques pour l'enfant clone sont imprévisibles.

Dans la période contemporaine, les progrès du génie génétique et le développement des techniques de procréation médicalement assistée ont ouvert de nouvelles possibilités médicales (diagnostic prénatal, diagnostic préimplantatoire...) qui ont nourri les débats éthiques concernant la convergence des techniques biomédicales et des pratiques sélectives.

L'ensemble des méthodes et pratiques visant à transformer le patrimoine génétique de l'espèce humaine, dans le but de le faire tendre vers un idéal déterminé est la définition même de l'eugénisme. Il peut être le fruit d'une politique délibérément menée par un État. Il peut aussi être le résultat collectif d'une somme de décisions individuelles convergentes prises par les futurs parents, dans une société où primerait la recherche de l'« enfant parfait », ou du moins indemne de nombreuses affections graves. Il y a un risque pour la société, où placer la limite ?

7) Les risques dans l'exposition « Le grand récit de l'univers »

Cette exposition est une enquête sur l'histoire de la matière qui nous entraîne de la Terre au vide intergalactique. Dans une scénographie immersive, vous découvrirez l'histoire de la Terre et de l'univers, le probable scénario de création de l'Univers et son expansion depuis plus de 13 milliards d'années.



Le premier étage de l'exposition est en partie consacré à une enquête sur Terre et notamment l'explication de la théorie de la tectonique des plaques continentales qui décrit l'évolution des continents et du relief de la planète Terre.

Selon cette théorie, les continents sont en quelque sorte posés sur de grands radeaux qui flottent à la surface de la terre : les plaques tectoniques. Ces plaques forment les pièces d'un gigantesque puzzle. Mais ces plaques ne sont pas fixes, elles sont mobiles et déformables.

Ainsi, là où deux plaques s'éloignent l'une de l'autre, le sol du continent se creuse (comme dans la vallée du Rift, au Kenya) ou bien forme une chaîne de montagnes sous-marine, grâce à la remontée du magma des profondeurs qui profite alors de l'écartement des plaques (c'est le cas de la dorsale qui parcourt du nord au sud l'océan Atlantique).

Par contre, là où deux plaques se rencontrent, il se crée une montagne, car les énormes masses de terrains qui sont coincées entre les plaques doivent se surélever (comme les Alpes). Il peut aussi se former une fosse océanique quand une des plaques passe sous l'autre en « plongeant » dans le magma.

Cette théorie permet aussi d'expliquer les séismes. Là où les plaques frottent les unes contre les autres, comme dans la faille de San Andreas, les mouvements se font par à-coups. Chaque à-coup provoque un séisme.

Le volcanisme représente une autre manifestation de la tectonique des plaques. La quasi-totalité du volcanisme dans le monde se situe aux frontières entre deux plaques. Un second type de volcanisme, dit de point chaud, est indépendant de ces mouvements de plaques. Le volcanisme est toujours le résultat d'une remontée en surface d'un magma profond, mais ses manifestations en surface peuvent différer d'une éruption à une autre.

Voici quelques installations qui traitent de ce sujet dans l'exposition :



Terre, planète active

Une mappemonde présente à l'aide de points lumineux et colorés les principales régions sismiques ainsi que les volcans actifs.

La balade des continents

Un film de 4 minutes et 30 secondes décrit le mouvement des continents depuis 250 millions d'années et pour les 30 millions d'années à venir.

Modèle du tapis roulant

La matière superficielle de la Terre est structurée en plaques qui sont en permanence recyclées, comme le montre ce jeu de tapis roulants qui reproduit le mouvement des plaques tectoniques à la surface de la Terre.



Casser la croûte

Ce dispositif vous permet de provoquer les failles en actionnant les manettes. Les blocs se déplacent différemment selon le type de failles.

La surface de la Terre est souvent marquée par des secousses plus ou moins violentes (la terre « tremble ») et par des éruptions volcaniques libérant cendres et laves en fusion : ce sont des aléas géologiques. Ces aléas, dont la prévision est toujours difficile, peuvent constituer des risques géologiques s'ils sont susceptibles de provoquer des dégâts matériels ou humains.

Grâce à leurs connaissances les scientifiques établissent des cartes d'aléas volcaniques ou sismiques, en tenant compte des événements passés : activité volcanique ou sismique dans une région, fréquence des éruptions ou des séismes, types d'éruptions, intensité des séismes...

Les cartes d'aléas sont des outils qui permettent d'identifier les régions où le risque géologique est important et de décider des mesures de prévention à prendre et des actions à mettre en œuvre.

Danger, chute de pierres

Vous pouvez observer une petite collection de météorites plus ou moins grosses ainsi que des photos de cratères provoqués par la chute de météorites dans des déserts. On peut imaginer les dégâts qu'une telle chute provoquerait en zone habitée.



8) Les risques dans l'exposition « Energie »

Satisfaire demain la demande croissante en énergie de 9 milliards d'humains tout en diminuant l'impact environnemental : un défi majeur du XXI^e siècle que l'exposition Energies donne à voir et à comprendre sur 1 000 m².

Organisée en deux parties complémentaires, l'exposition « Energies » permet de découvrir les grandes mutations du monde en conjuguant points de vue locaux et globaux, d'observer les innovations scientifiques et technologiques contemporaines et leurs projections dans des scénarii d'avenir, de comprendre les enjeux du développement durable et de prendre conscience des conséquences de comportements individuels...

Filières à l'examen



Les ressources fossiles se raréfient, l'accès aux nouveaux gisements devient très difficile techniquement. Les centrales nucléaires sont des constructions très sensibles et sous surveillance, il est important de connaître leur fonctionnement pour comprendre cette vigilance à leur égard.

Dans cette installation, sont expliquées les filières : charbon, pétrole, gaz naturel, uranium et électricité.

9) La mesure du risque dans l'exposition « Mathématiques »

La réalisation d'un événement est-elle prévisible ? Dans quelles conditions ? Quels facteurs vont influencer sur la probabilité de réalisation de cet aléa ? ...L'exposition « Mathématiques » propose aux élèves un espace dédié à l'étude des phénomènes aléatoires et de leur prédiction. Des probabilités et statistiques jusqu'à la définition d'algorithmes, les élèves découvrent comment les mathématiques permettent aux scientifiques la modélisation et la simulation de phénomènes naturels ou technologiques générateurs de risques.

L'esprit des mathématiques – la modélisation (film, 8 min)

La modélisation mathématique d'un phénomène permet d'intégrer les différents et souvent nombreux paramètres mis en jeu sous forme d'équations complexes. Elle va permettre d'extraire des caractéristiques pour tenter de prédire le phénomène dont on pense qu'il va se réaliser. Elle permet de conforter l'expérience du scientifique dans une démarche de recherche et développement.

Complexité et prédiction (film 9 min)

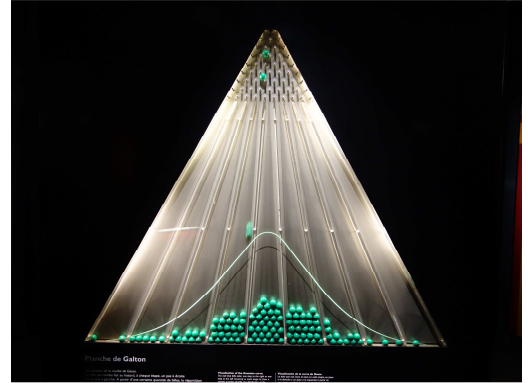
Un événement sera le fait du hasard quand il n'y a pas de choix raisonné possible, ou quand il n'y a pas de possibilité d'établir un pronostic du futur. L'incertitude apparaît quand le phénomène étudié est d'une trop grande complexité pour pouvoir être calculé, ou quand il y a une trop grande sensibilité (ou variabilité) du point de départ. Il faut donc inventer des manières de faire des calculs précis sur des événements imprécis : c'est le domaine des statistiques. Des lois statistiques rigoureuses pourront s'accommoder d'un certain hasard présent à une échelle microscopique.

Planche de Galton (panneau et élément audiovisuel)

La bille qui tombe fait au hasard un pas vers la gauche ou un pas vers la droite à chaque étape. A partir d'une certaine quantité de billes, la répartition au bas de la planche est prévisible : c'est la courbe de Gauss.

Sondages et statistiques (audiovisuel)

La méthode statistique vise à collecter, organiser puis interpréter des données nombreuses concernant une « population ». Organiser, c'est regrouper ces données, et donc consentir une perte des informations individuelles. Interpréter, c'est visualiser le résultat de ces regroupements et en dégager une signification intéressante au niveau collectif.



10) Sélection de ressources pédagogiques

RéNaSS, Réseau National de Surveillance Sismique

<http://renass.unistra.fr/informations/reseau-national-de-surveillance-sismique>

Sur ce site vous pouvez trouver et utiliser :

- Les réseaux sismiques
- Documents pédagogiques de l'EOST (Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg)
- Les catégories de séismes
- Un glossaire sismologique, intensité et magnitude d'un séisme
- La sismicité de la France
- source d'un séisme, ondes sismiques, localisation d'un tremblement de terre
- réseaux de sismomètres
- Cartes annuelles de la sismicité en France depuis 1980
- Liens avec d'autres sites de sismologie.
- Les derniers séismes enregistrés en France métropolitaine et ses alentours au cours des 15 derniers jours <http://renass.unistra.fr/sismicite/derniers-seismes-en-metropole>

Prim.net

Prim.net favorise la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques pour renforcer notre résilience individuelle et collective.

<http://www.prim.net/>

IFFO-RME : Institut Français des Formateurs – Risques Majeurs et protection de l'Environnement

Le réseau de formateurs Risques Majeurs éducation (RMé) a été mis en place par le Ministère en charge du Développement Durable. En 1997, ce réseau s'est constitué en Institut pour réfléchir, proposer, animer et développer des actions d'information et de formation aux risques majeurs. Opérateur du MEDDE, l'IFFO-RME est signataire d'une convention le Ministère de l'Education nationale, la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (Ministère de l'Intérieur) et le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et des forêts.

Vous trouverez sur ce site des supports pédagogiques variés et pour tous niveaux, utilisables en classe.

<http://www.iffor-me.fr/>

Universcience TV

universcience.tv est la webTV scientifique hebdo de la Cité des sciences et du Palais de la découverte (réunis dans un nouvel établissement, Universcience, depuis janvier 2010).

Vous pouvez consulter des vidéos sur le thème des risques naturels et technologiques.

[http://www.universcience.tv/recherche.html?hasKeyword=risques+naturels+et+technologiques&publication\[month\]=&publication\[year\]=&expiration\[month\]=&expiration\[year\]=](http://www.universcience.tv/recherche.html?hasKeyword=risques+naturels+et+technologiques&publication[month]=&publication[year]=&expiration[month]=&expiration[year]=)

11) Informations pratiques

➤ Adresse :

Cité des sciences et de l'industrie
30, avenue Corentin Cariou
75019 PARIS
<http://www.cite-sciences.fr>

➤ Accès

Métro ligne 7 : Porte de la Villette
Bus : 139, 150, 152
Tram T3b : Porte de la Villette

➤ Horaires d'ouverture

Du mardi au samedi de 10h à 18h, le dimanche de 10h à 19h, accès à la billetterie et aux vestiaires à partir de 9h30.
Fermeture le lundi, les 1er janvier, 1er mai, 14 juillet.

➤ Tarifs (par élève)

A partir de 4.50 euros. Ce tarif vous donne droit à la réservation d'une ou deux animations par élève maximum selon la période de l'année.

➤ Réservations en contactant le bureau des groupes

- par téléphone :
01 40 05 12 12 du lundi au vendredi, de 9h30 à 17h30.

- par courrier :
Cité des sciences et de l'industrie
Service groupes
30, avenue Corentin Cariou
75 930 Paris cedex 19

- par fax :
01 40 05 81 90

- par courriel
resagroupescite@universcience.fr

Dossier réalisé par le Département Education de la Cité des sciences et de l'industrie
Juin 2014

Crédit des images : EPPDCSI