

ASSAINIR SON HABITATION



Durée : parcours sur plusieurs séances

Constat :

Les maladies respiratoires deviennent de plus en plus fréquentes. Cette recrudescence est principalement due aux poussières et gaz polluants dégagés par les activités humaines et les objets qu'elles fabriquent, présents en particulier dans les habitations. **Comment favoriser la préservation de la santé des habitants sans perdre en confort et en bien être ?**

Act 1

L'AIR DE CHEZ MOI

Partir d'un constat lié à une problématique de la ressource.

Cette première activité permet d'introduire le fait que l'air que l'on respire dans notre habitation contient de nombreux éléments dont certains peuvent être nocifs pour la santé. Sous la forme d'un jeu, les participants sont amenés à réfléchir aux sources qui dégagent de la poussière ou des gaz invisibles dans notre environnement quotidien : l'habitation.

Transition vers l'activité 2. Certains composants issus de produits, d'objets et de matériaux de notre habitation peuvent se disperser dans l'air. Comment peuvent-ils agir sur notre organisme ? Peuvent-ils avoir des conséquences sur la santé ?

Act 2

UN DRÔLE D'AIR DANS MES POUMONS

Conséquences liées au constat.

Cette activité, en deux étapes, propose de petites expériences pour découvrir le fonctionnement mécanique de l'appareil respiratoire et une des conséquences de l'inhalation de poussières en excès sur ce fonctionnement.

Transition vers l'activité 3. L'air contient des poussières, des micro-organismes, des substances et différents gaz qui peuvent avoir des conséquences sur notre santé. Est-il possible de détecter ces particules invisibles à l'aide d'instruments de mesure plus sensibles que nos sens ?

Act 3

L'AIR À LA LOUPE

Comment faire pour changer la situation ? Découvrir ce qu'est la ressource.

À l'aide du détectomètre et de certains de ses capteurs, cette activité propose de comparer les quantités de particules (c'est-à-dire tout ce qui mesure plus de 10 µm) et de différents gaz présents dans l'air de différents lieux.

Transition vers l'activité 4. Les matériaux qui composent nos habitations et les objets qui nous entourent peuvent dégager dans l'air des poussières ou des gaz qui peuvent entrer dans notre corps. Cela n'est pas nouveau, mais les "nouvelles" maladies respiratoires comme l'asthme et les allergies étaient nettement moins répandues avant le fort développement de la pétrochimie (plastiques, peintures, pesticides...). L'hygiène et la vaccination ont permis de lutter contre de graves maladies comme la tuberculose. Comment peut-on combattre ces "nouvelles" maladies ?

Act
4

QUESTION TRANSITION

Comment faire pour changer la situation ? Analyser les causes qui conduisent au constat.

Dans ma maison, pour avoir un air non pollué,
il n'y aura que des matériaux naturels !

Ce débat mouvant amène chaque participant à se positionner par rapport à cette affirmation (d'accord ou pas d'accord) et à expliquer pourquoi. Ceci permet de discuter sur ce qui est considéré comme indispensable ou non pour le confort et le bien-être dans son habitation, tout en prenant en compte qu'il est important d'avoir une bonne qualité de l'air intérieur, donc de réfléchir à la qualité des matériaux, objets et produits qui composent notre quotidien.

Transition vers l'activité 5. Pour conserver un certain confort de vie et prévenir les risques pour la santé, comment envisager les habitations de demain, en prenant exemple sur des savoir-faire traditionnels et modernes ?

Act
5

MON HABITAT A L'AIR DE QUOI ?

Imaginer quelques propositions d'actions qui répondent aux problématiques traitées dans le parcours.

En comparant des maisons traditionnelles à travers le monde, la première partie de l'activité permet de découvrir l'intérêt d'utiliser des produits naturels et locaux dans la réalisation de nos habitats contemporains, à la fois pour des raisons écologiques et sanitaires. La seconde partie, qui s'appuie sur des exemples d'habitats ou de rénovations modernes (écoquartiers, maisons bioclimatiques...), propose de construire son habitat de demain et d'expliquer ses avantages en matière de santé et d'environnement.

CONCLUSION

Les choix à faire pour préserver notre santé et celle de nos enfants ne se résument pas simplement à bien se nourrir, faire du sport et éviter les conduites à risque (alcool, tabac...). On la préserve aussi en évitant de prendre certains risques, ce qui est le cas depuis très longtemps, en particulier depuis les grandes campagnes pour l'hygiène du 19^e siècle, évacuant les déchets et la saleté de la proximité des humains.

Aujourd'hui la pollution se trouve aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur de nos habitations. Notre environnement contient de nombreux micro-organismes, gaz, substances et particules microscopiques qui peuvent être sources de nuisances pour la santé, seuls ou à plusieurs, en grande ou infime quantité.

L'origine de ces pollutions est variée. Par exemple, le développement de la pétrochimie comme source d'énergie, de matériaux (plastiques...), de produits d'entretien, de médicaments, de produits d'hygiène, de pesticides (...) a conduit à produire de nombreux composés chimiques qui ont modifié nos objets ou matériaux du quotidien. Ces derniers peuvent avoir, selon leur forme et leur composition, des effets sur notre santé, notre organisme ne possédant pas forcément les systèmes de défense appropriés face à ces nouvelles substances.

Pour vivre dans un habitat sain, il est donc nécessaire d'éviter l'acquisition d'objets (meubles, jouets...), de produits (entretien...) et de matériaux (revêtements de murs, des sols...) qui peuvent dégager des substances nocives et de privilégier des produits et matériaux naturels. Il s'agit aussi de bien aérer pour renouveler l'air ambiant et ne pas accumuler des substances nocives dans notre air intérieur.

Des nouvelles recherches sur la conception des bâtiments (aération, orientation...) et sur leur construction (types de matériaux utilisés...) permettent de concevoir aujourd'hui des habitats et des lieux de travail plus adaptés à la préservation de la santé.

Ainsi, s'intéresser à la composition de notre environnement proche et aux substances qui peuvent s'en dégager permet de chercher des solutions immédiates ou futures pour éviter le développement de maladies chroniques (asthmes, allergies...).

Act 1

L'AIR DE CHEZ MOI

Lieu : Intérieur / Extérieur



Objectifs de l'activité :

- découvrir que l'air de notre habitation contient de nombreux composants insoupçonnés ;
- permettre une première appréhension des agents potentiellement nocifs ou toxiques pour l'organisme.

Introduction :

À vélo, lorsque l'on ouvre la bouche, il est possible d'avaler un moucheron. Mais il y a dans l'air de notre maison de nombreux organismes vivants, des poussières, des gouttelettes, tous microscopiques, ou encore des gaz qui peuvent passer par la bouche, le nez, les oreilles, mais également la peau, et rejoindre ainsi l'intérieur de notre corps. **D'où viennent ces intrus ?**

Matériel :

- poster A1. "Habitation"
- 19 cartes "Intrus dans la maison"

Protocole :

Observer le poster "Habitation" et indiquer les sources de dégagement de poussières, de substances chimiques ou gaz invisibles que l'on peut trouver dans une habitation.

Poser ensuite les cartes "Intrus dans la maison" sur le poster à l'emplacement de leur source, dans et en dehors de l'habitation puis les retourner pour vérifier le résultat.

NB. Mise en scène : possibilité de faire deux équipes qui désignent chacune une personne. Ces deux participants piochent une même carte "Intrus dans la maison" et doivent la mimer en même temps au groupe. Le groupe qui trouve ce que représente cette carte le premier a gagné et doit la placer sur le poster.



poster "Habitation"

Explications :

Les sources responsables de la présence de substances, poussières ou gaz dans l'air que l'on respire sont innombrables. Elles existent dans la nature, où les sols, les roches, les animaux ou les plantes libèrent des minuscules poussières comme le pollen ou les acariens par exemple. Les activités humaines émettent également de nombreuses substances, comme les pesticides (utilisés dans les champs, les jardins et sur les plantes d'intérieur) ; les produits d'entretien, de cosmétiques et de bricolage ; les fumées des usines, des véhicules, des cigarettes, des gazinières, des chaudières qui peuvent disséminer dans l'air des particules et des gaz parfois nocifs. Des substances s'échappent aussi des revêtements d'intérieur (linoléum, papiers peints, peintures, moquettes...), des isolants, des meubles (colle à bois, mousses des coussins qui se volatilisent), des jouets en plastique... Enfin, les ondes électromagnétiques des téléphones portables, des wifis et des fours à micro-ondes ne sont pas complètement innocentes.

En savoir plus :

Il est possible de classer les intrus de l'air dans différentes catégories. Par exemple, on peut regrouper des organismes vivants pathogènes (certaines bactéries, acariens, pollens...); les fumées et ce qu'elles contiennent; les produits issus de la chimie, comme par exemple ceux de la pétrochimie (pesticides, plastiques...) et les ondes. Cependant, les spécialistes classent plutôt ces intrus en fonction de leurs cibles, comme l'oreille, la peau, les poumons, le système digestif, les cellules, l'ADN...

Si notre organisme possède des défenses naturelles capables de combattre un certain nombre d'agressions, il peut tout de même être fragilisé lorsque, par exemple deux intrus de types différents agissent en même temps.

Depuis 2007, l'Europe oblige tous les fabricants et les importateurs de substances chimiques en grandes quantités (plus d'une tonne par an) à étudier de façon approfondie leurs substances, en particulier leur toxicité pour la santé humaine et pour l'environnement (il s'agit de la réglementation REACH). L'Europe a également décidé d'interdire les substances les plus dangereuses, mais cela se fait très progressivement (seulement 22 substances depuis 2001). Chaque pays européen a aussi la charge d'évaluer des substances préoccupantes (115 substances seront étudiées d'ici 2015). La tâche est donc immense, au vu des nombreuses substances nouvelles qui apparaissent chaque année, mais cette nouvelle réglementation est une grande avancée en matière de contrôle des produits chimiques ! Il serait aussi intéressant de réfléchir à réduire la fabrication et la consommation de ces produits.

Sources

RES. Exposition : les perturbateurs endocriniens.

http://reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2012/10/Expo_PE_RES_BD.pdf

CEDIS. Guide : notre environnement, c'est notre santé.

http://reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2012/09/CEDIS_Environnement_Sante.pdf

Inserm. Pesticides : Effets sur la santé - une expertise collective de l'Inserm.

<http://www.inserm.fr/actualites/rubriques/actualites-societe/pesticides-effets-sur-la-sante-une-expertise-collective-de-l-inserm>

Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Sources de pollutions et effets sur la santé.

http://www.oqai.fr/userdata/documents/238_DESCRIPTOR_DES_SUBSTANCES_OU_PARAMETRES_MESURES.pdf

Commission européenne. Programme REACH – enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des produits chimiques. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_fr.htm

INRS. Santé et au sécurité travail. <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque.html>

OMS. Guide de l'OMS pour la qualité de l'air intérieur : liste de polluants.

http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf

Halte-O-risques. Guide interactif canadien sur les dangers de l'air intérieur :

<http://www.healthycanadians.gc.ca/alt/swf/environnement-environnement/home-maison/interactive-interactif-fra.swf>

Adème. Un air de qualité. http://www.oqai.fr/userdata/documents/286_Guide_ADEME_qualite_air.pdf

Act
2

UN DRÔLE D'AIR DANS MES POUMONS



Lieu : Intérieur / Extérieur

Objectifs de l'activité :

- découvrir le fonctionnement mécanique de l'appareil respiratoire ;
- découvrir une des conséquences de la pollution de l'air : la baisse de la capacité respiratoire.

Introduction :

Les poumons ne sont pas des muscles mais plutôt des sortes d'éponges. **Comment peuvent-ils alors se gonfler et aspirer l'air de l'extérieur ? Et que se passe-t-il lorsque l'on inspire des poussières dans l'air, même microscopiques, tout au long d'une vie ?**

Matériel :

- une bouteille de boisson gazeuse - hors malle
- un rouleau de carton, support de gros papier adhésif - hors malle
- deux ballons de baudruche
- ciseaux
- farine
- eau - hors malle
- deux cuillères à café

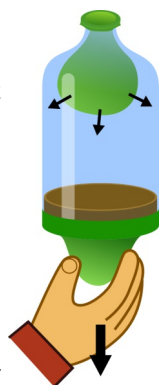
ÉTAPE 1 : FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE**Protocole :**

Découper la bouteille et un des ballons de baudruche. Coincer le rouleau dans la bouteille, puis accrocher la membrane de ballon sur cette ouverture. Entrer le second ballon dans la bouteille en l'accrochant au goulot par son embout.

Que se passe-t-il lorsque l'on tire la membrane de ballon ?

Explications :

Quand on tire la membrane, de la place se fait dans la bouteille et de l'air peut rentrer. Il va alors passer par la seule ouverture, l'embout du petit ballon, et le gonfler. Les poumons fonctionnent de la même façon : un muscle, le diaphragme, est accroché aux côtes en dessous des poumons et s'étire ou se contracte, agrandissant ou réduisant la place pour l'air dans la cage thoracique. Les poumons se gonflent en recevant de l'air par le nez ou la bouche, et se dégonflent quand l'air sort, poussé par le diaphragme, qui est symbolisé par la membrane du ballon dans l'expérience.

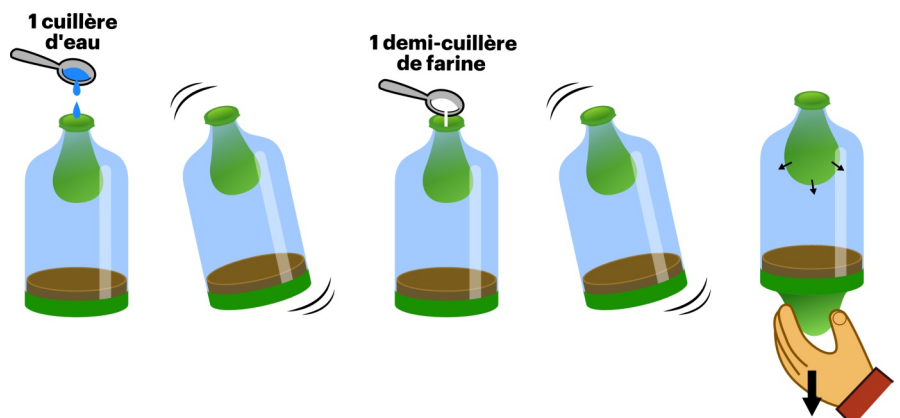
**ÉTAPE 2 : DES POUSSIÈRES DANS LES POUMONS****Protocole :**

Utiliser le dispositif de l'étape 1.

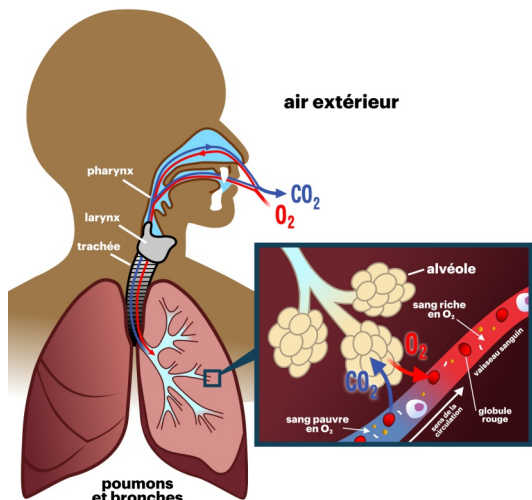
1. Tirer la membrane. **Jusqu'où le ballon se gonfle-t-il ?**

2. Verser une cuillère d'eau dans le ballon et secouer pour humidifier sa paroi. Verser ensuite une demi-cuillère de farine dans le ballon et secouer. Tirer la membrane à nouveau. **Jusqu'où le ballon se gonfle-t-il ?**

3. Rajouter encore de la farine, secouer, puis tirer une nouvelle fois la membrane. **Que remarque-t-on ?**



Explications :



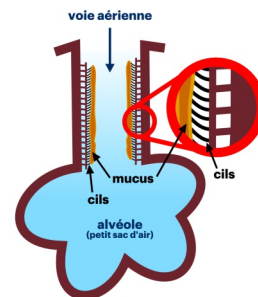
Plus le ballon contient de farine, moins il se gonfle. Cela est dû au fait que la farine occupe du volume dans le ballon, mais également au durcissement de la paroi du ballon, rigidifiée par le mélange d'eau et de farine : moins élastique, la paroi se gonfle plus difficilement.

Pendant le séjour de l'air dans les poumons, une partie de l'oxygène (O₂) qu'il contient passe dans le sang, tandis que le dioxyde de carbone (CO₂) que le sang a récupéré en circulant dans le corps passe dans les poumons. Mais les poumons reçoivent également toutes les petites poussières et gaz présents dans l'air que l'on respire.

Lorsque ces intrus arrivent dans les poumons, ils sont évacués de deux façons différentes :

- soit par la toux ou l'éternuement qui fait sortir l'air beaucoup plus fort, entraînant ainsi ce qu'il transporte ;
- soit par la sécrétion par la membrane des poumons d'une grande quantité de mucus qui enveloppe les poussières et les entraîne vers la gorge, provoquant une toux ou une déglutition emportant les poussières dans le système digestif.

Comme la farine et l'eau dans l'expérience, des poussières atteignant en grande quantité les alvéoles pulmonaires peuvent se mêler au mucus, durcissant ainsi les parois des poumons. Ces dernières se gonflent et se dégonflent alors plus difficilement, pouvant provoquer des difficultés respiratoires.



Les cils, structures semblables à des poils, accrochées à des cellules, poussent le mucus vers la gorge.

En savoir plus :

Les poussières microscopiques présentes dans l'air sous forme solide, liquide ou gazeuse (substances chimiques, micro-organismes, pollens, gaz...) sont en général rejetées par l'organisme. Mais certaines d'entre elles arrivent parfois à pénétrer dans les poumons ou à l'intérieur du corps, ce qui peut avoir des conséquences sur la santé.

Ainsi certaines maladies moins fréquentes il y a quelques décennies (allergie, asthme...) se sont développées avec l'accroissement des pollutions (industrielles, agricoles, domestiques) liées aux produits de synthèse qui nous entourent (pesticides, produits d'entretien, colles, plastiques...), ces derniers contenant des matières parfois dangereuses pour l'environnement et la santé.

Une courte exposition à fortes doses à un ou plusieurs polluants peut entraîner des irritations, des nausées, des intoxications... Une exposition longue durée à faible dose à certaines substances peut quant à elle entraîner des allergies ou des maladies respiratoires (asthme...), voire dans les cas les plus sévères des troubles neurologiques, hormonaux (problèmes de fertilité, d'obésité) ou des risques de cancers.

Sources

RESPIR. Environnement : système de défense de l'appareil respiratoire.
<http://www.respir.com/doc/abonne/base/EnvironnementDefenses.asp>
 CHU de Rouen. Anatomie et physiologie du système respiratoire.
<http://www3.chu-rouen.fr/Internet/test/ventiweb/patients/guide/anatomie/>
 Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Expositions et effets sanitaires.
<http://www.oqai.fr/ObsAirInt.aspx?idarchitecture=182>
 Afsset. Asthme, allergies et maladies respiratoires.
http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/301829192144697173518532259520/09_asthme_allergies.pdf
 Inserm. Les allergies.
<http://www.inserm.fr/thematiques/immunologie-hematologie-pneumologie/dossiers-d-information/allergies>
 Cité des sciences / Inserm. L'assistance médicale à la procréation : film "Quand la fertilité décroche".
<http://www.inserm.fr/thematiques/biologie-cellulaire-developpement-et-evolution/dossiers-d-information/l-assistance-medicale-a-la-procreation>



L'AIR À LA LOUPE



Lieu : Intérieur / Extérieur

Objectifs de l'activité :

- utiliser des capteurs pour découvrir que ce qui est invisible peut parfois être détecté ;
- découvrir que l'air contient de nombreux composants.

Introduction :

L'air que l'on respire est un mélange gazeux composé de 78,08% de diazote, de 20,95% de dioxygène et de moins de 1% d'autres gaz en très petite quantité, principalement l'argon (0,934%) et le dioxyde de carbone (0,04%)... En plus de cela, il contient tout un tas de poussières, de micro-organismes, de substances chimiques. Et pourtant, mis à part s'il est traversé de fumées ou de produits qui le troublent, il est transparent et incolore ! **Comment peut-on détecter la présence de ces gaz et particules ?**

Matériel :

- | | |
|--|-----------------------------|
| - tablettes numériques avec leur application "Lampe torche" | - loupe |
| - détectomètre avec ses sondes à particules, à dioxyde de carbone (CO ₂), à monoxyde de carbone (CO) et à formaldéhyde (CH ₂ O) | - microscope USB + tablette |
| - fiche technique "Utilisation du détectomètre" dans le livret pédagogique | - verre d'eau - hors malle |
| | - cartons |
| | - ciseaux |
| | - craies |

Protocole :

1. Par petits groupes, imaginer une méthode pour observer les particules présentes dans l'air autrement qu'avec l'utilisation d'un outil prévu à cet effet.

2. Repérer deux ou trois lieux différents (par exemple, l'intérieur d'une salle de classe, une rue encombrée, une cuisine, un parking, une cour de récréation, un parc en ville, une pièce avec moquette, une salle de gymnase...).

Par groupes, à l'aide du détectomètre, comparer les quantités de particules et de différents gaz contenus dans l'air des différents lieux en utilisant :

- la sonde "**Particules**" pour mesurer la quantité de particules supérieures à 10µm présentes dans l'air en ppm (partie par million) ;
- la sonde "**Dioxyde de carbone**" pour mesurer la quantité de dioxyde de carbone CO₂ présent dans l'air en ppm (gaz dégagé par la combustion des énergies fossiles : pétrole, charbon...) ;
- la sonde "**Monoxyde de carbone**" pour mesurer la quantité de monoxyde de carbone présent dans l'air en ppm (gaz dégagé par la mauvaise combustion de chaudières ou gazinières) ;
- la sonde "**Formaldéhyde**" pour mesurer la quantité de formaldéhyde (appelé aussi méthanal) présent dans l'air en ppm (gaz polluant présent dans la fumée de cigarette, les rejets de pot d'échappement, ainsi que dans les colles, les agglomérés, les tapis, les mousses synthétiques, certains produits chimiques...).

Comparer les résultats obtenus dans les différents lieux et identifier les sources potentielles d'émission de ces gaz et particules dans les lieux étudiés.

IMPORTANT. Le détectomètre est un outil qui permet de détecter la présence de différents composants dans l'air. On l'utilise pour comparer les résultats obtenus entre différents lieux, donc pour s'interroger sur les sources d'émission de ces composants. Par contre, cet outil N'EST PAS SUFFISAMMENT PRÉCIS NI ÉTALONNÉ pour pouvoir comparer les résultats obtenus avec des normes et des seuils de référence.

NB. Le détectomètre donne des résultats en ppm, c'est-à-dire en parties par million.

Une ppm (partie par million) est sans unité, elle correspond à un rapport de 1/1 000 000, soit 1ppm = 0,0001%

Par exemple : si le détectomètre indique 400ppm de CO₂, cela signifie qu'il a calculé la présence de 400 molécules de CO₂ pour un million de particules d'air (tous gaz et particules confondus).



Explications :

1. On peut tenter d'observer l'air à la loupe et au microscope, mais ce sera en vain ! Par contre, un rayon lumineux (soleil, lampe) dans une salle sombre ou dans une boîte en carton permet de voir les particules de poussière voler. On peut utiliser la poussière de craie pour tenter l'expérience !

2. Pour pouvoir comparer la quantité de particules ou de gaz présents d'un endroit à l'autre, on utilise le détectomètre et ses différentes sondes. Les mesures réalisées avec le détectomètre dans différents lieux peuvent faire apparaître des différences, car les quantités de particules et de différents gaz présents dans l'air varient d'un endroit à l'autre selon la présence ou non de sources d'émission de ces composants.

L'air est rempli de particules invisibles à l'œil nu qui peuvent être détectées par des appareils plus sensibles que nos propres sens. Il s'agit de poussières provenant d'objets du quotidien ou de matériaux de construction, de produits chimiques, mais également d'organismes vivants microscopiques (micro-organismes, pollens...).

La mesure des quantités de dioxyde de carbone, de monoxyde de carbone et de formaldéhyde dans différents lieux nous indique s'il existe une pollution par ces gaz dans les lieux où l'on réalise les mesures et nous permet de nous interroger sur les sources potentielles d'émission de ces gaz. Par exemple, la quantité de CO₂ sera supérieure dans une rue embouteillée ou dans un parking que dans une salle de classe ; le monoxyde de carbone est dégagé par la mauvaise combustion de certaines chaudières ou gazinières, dans des cuisines par exemple (et peut être dangereux s'il est inhalé en grosse quantité). Le formaldéhyde est quant à lui un des polluants les plus répandus de l'air intérieur des habitations et lieux fermés de travail. Il peut être irritant ou déclencher des crises d'asthme.

Mais attention, l'appareil utilisé pour réaliser les mesures, appelé détectomètre, ne peut pas être comparé aux appareils de mesures utilisés par les professionnels de l'analyse de la qualité de l'air, dont le rôle est de détecter les pollutions et leurs sources et d'alerter les pouvoirs publics et les populations en cas de danger pour la santé.

En savoir plus :

La pollution de l'air, présente depuis la révolution industrielle, nous questionne sur nos activités. Il s'agit aujourd'hui d'un enjeu de santé publique fortement médiatisé. Elle nous concerne directement, mais elle touche aussi tous les écosystèmes et les organismes vivants qui les constituent, les polluants de l'air se retrouvant également dans l'eau, les sols, sur les aliments.

Les chercheurs s'interrogent sur l'effet que peuvent avoir plusieurs substances polluantes auxquelles des organismes vivants sont simultanément exposés. Il semblerait que ces molécules prises séparément puissent voir leur toxicité augmenter lorsqu'elles sont combinées. On parle d'effet cocktail.

Il est donc indispensable d'étendre nos connaissances sur les polluants et leurs interactions avec le monde du vivant afin de mesurer les risques aussi bien pour l'humain que pour l'environnement, de limiter leurs impacts et de trouver des alternatives à l'utilisation de ces substances.

La France prend quelques mesures pour réduire l'utilisation de certains de ces produits, comme par exemple l'interdiction d'utilisation de 30 produits phytosanitaires jugés les plus toxiques en 2008 et les plans de réduction de l'emploi de pesticides de synthèse...

Sources

Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Sources de pollutions, exposition, normes, bons gestes :
<http://www.oqai.fr/ObsAirInt.aspx?idarchitecture=182>

Fédération des observatoires de la qualité de l'air. <http://www.atmo-france.org/fr/>

Ministère en charge de l'agriculture. Risques alimentaires : "effet cocktail" des contaminants.
<http://alimentation.gouv.fr/effet-cocktail>

Halte-O-risques. Guide interactif canadien sur les dangers de l'air intérieur :
<http://www.healthycanadians.gc.ca/alt/swf/environnement-environnement/home-maison/interactive-interactif-fra.swf>

Ministère en charge de l'écologie. L'utilisation des pesticides en France : état des lieux et perspectives de réduction. 2011. <http://agriculture.gouv.fr/L-utilisation-des-pesticides-enf>



QUESTION TRANSITION



Lieu : Intérieur / Extérieur

Objectif de l'activité :

- débattre des solutions possibles pour allier qualité de l'air sain et confort de vie, donc minimiser les risques pour la santé.

Introduction :

Les matériaux qui composent nos habitations et les objets qui nous entourent peuvent dégager dans l'air des poussières ou des gaz qui peuvent entrer dans notre corps. Cela n'est pas nouveau, mais les "nouvelles" maladies respiratoires comme l'asthme ou les allergies étaient nettement moins répandues avant le fort développement de la pétrochimie (plastiques, peintures, pesticides...). L'hygiène et la vaccination ont permis de lutter contre de graves maladies comme la tuberculose. **Comment peut-on combattre ces "nouvelles" maladies ?**

Matériel :

- fiche technique "Débat mouvant" dans le livret pédagogique

L'affirmation transition :

**DANS MA MAISON, POUR AVOIR UN AIR NON POLLUÉ,
IL N'Y AURA QUE DES MATÉRIEAUX NATURELS !**

Ce débat mouvant amène chaque participant à se positionner par rapport à cette affirmation (d'accord ou pas d'accord) et à expliquer pourquoi. Ceci permet de discuter sur ce qui est considéré comme indispensable ou non pour le confort et le bien-être dans son habitation, tout en prenant en compte qu'il est important d'avoir une bonne qualité de l'air intérieur, donc de réfléchir à la qualité des matériaux, objets et produits qui composent notre quotidien.

Principe de départ : décliner ce qui est considéré comme indispensable pour le confort et le bien être dans son habitation, tout en prenant en compte ce qui a été énoncé durant l'atelier.

Mots clefs et idées pour la discussion :

Matériaux naturels

- *construction* : bois (différents types d'essences d'arbres), pierre, paille, brique (terre cuite), sable, argile, torchis, béton cellulaire, briques monomur, verre...
- *isolation* : fibre de bois, fibre de cellulose (issue du recyclage des journaux), chanvre, laine de mouton, liège, lin, textiles recyclés, paille de lavande, écographite (billes de graphite), toitures et murs végétalisés...
- *peintures* : enduits en terre, peintures d'argile, peintures aux pigments naturels (plantes ou minéraux), peintures à la caséine, chaux...
- *revêtements de sols* : parquet en bois (différentes essences d'arbres), en liège, en linoléum écologique (à base d'huile de lin, de farine de liège, de bois, de résine naturelle et de toile de jute), carrelage terre cuite, tomette...
- *produits d'entretien écologiques* : pour la lessive, la vaisselle, le sol, les WC, les vitres, produits détartrants, engrais universels, pesticides naturels (à base d'huiles essentielles....)...
- *objets, décoration* : jouets en bois et peintures naturelles ; meubles en bois ; vaisselle en terre cuite, en verre ou en porcelaine ; matelas, couette, couverture, coussin, canapé, tissus en laine, plume, coton, lin... ; vêtements en coton, en lin, laine, cuirs ...

Avantages :

- contiennent moins de produits polluants que certains matériaux artificiels, donc moins nocifs pour la santé et l'environnement et bonne qualité de l'air ambiant ;
- peuvent être plus solides que certains matériaux artificiels (bois, métal) ;
- peuvent avoir une durée de vie plus longue que les produits en matière plastique ;
- sont réputés plus biodégradables que les matériaux artificiels ;
- peuvent être de proximité (matières prélevées localement) ;
- redeviennent à la mode donc on en trouve facilement...



Inconvénients :

- on ne peut pas fabriquer tout ce que l'on possède en matériaux naturels (électronique, réfrigérateur électrique, micro-ondes ...);
- certains matériaux sont trop lourds pour permettre une utilisation nomade et donc faire partie des constituants de certains objets du quotidien (téléphone, tablette et ordinateur portable);
- certains matériaux naturels peuvent avoir un impact sur la santé : la chaux irrite les poumons ; la paille peut provoquer des allergies ; le plomb (un métal) est interdit dans la plomberie et la peinture car il est très toxique pour l'organisme (à l'origine du saturnisme) ; l'amiante (un minéral) est un très bon isolant, mais interdit d'utilisation car ses fibres peuvent se fixer dans les poumons, provoquant des maladies parfois mortelles...

Idées de solutions

Que ce soit pour refroidir, réchauffer l'air de son habitation, ou lui permettre d'évacuer les composants de l'air nuisibles à la santé, il est important d'aérer régulièrement les pièces de son logement pour renouveler l'air, en particulier lorsqu'il est occupé souvent ou longuement, ou si l'on utilise un système de chauffage (chaudière, radiateurs, cheminées) nécessitant du feu (gaz, bois, pétrole). Les gaz et poussières dégagés par l'équipement de l'habitation sortent, poussés par les courants d'air provoqués par l'ouverture de deux fenêtres ou par le déclenchement de la VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée, pilotée électriquement).

Des labels sont proposés pour pouvoir choisir ses équipements en matière de moindre incidence sur la santé et/ou l'environnement :

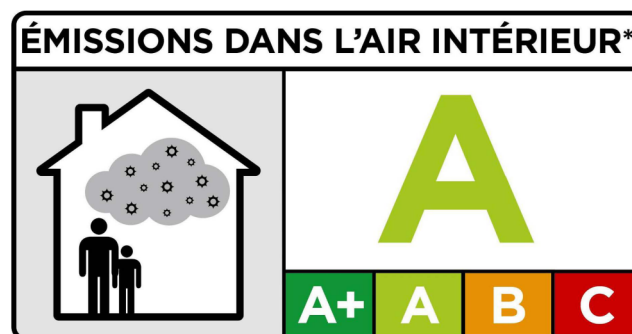
- le label écologique communautaire ou Écolabel européen "La fleur" est le label écologique commun à tous les pays de l'Union Européenne. Il concerne les ampoules électriques, les réfrigérateurs / congélateurs, les peintures et les vernis de décoration intérieure, les revêtements de sols, les détergents ainsi que les tubes électriques. Le label communautaire prend en compte les critères sanitaires pour quelques produits seulement (peintures, vernis...);



- la marque NF Environnement est un label écologique français dont la gestion est assurée par l'AFAQ-AFNOR Certification. Les catégories concernées dans les établissements scolaires sont les peintures et les vernis ainsi que les colles pour revêtements de sols ;



- "En ce qui concerne l'air intérieur, il est prévu de soumettre les produits de construction et d'ameublement ainsi que les revêtements muraux et de sol, les peintures et vernis et l'ensemble des produits ayant pour objet ou pour effet d'émettre des substances dans l'air ambiant à un étiquetage obligatoire à partir du 1er janvier 2012, notamment sur leurs émissions et contenus en polluants volatils, et d'interdire dans ces produits les substances classées cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction de catégories 1 et 2 (CMR 1 et CMR 2) au sens de la réglementation européenne." Loi Grenelle 1 du 3 août 2009.



Sources

CEDIS. Guide : notre environnement, c'est notre santé. http://reseau-environnement-sante.fr/wp-content/uploads/2012/09/CEDIS_Environnement_Sante.pdf

Ministère en charge de l'écologie. Étiquetages des émissions en polluants volatils des produits de construction et de décoration. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chapitre-I-Mode-d-emploi-de-I.html>

Observatoire de la qualité de l'air. L'air intérieur à l'école : http://www.oqai.fr/userdata/documents/432_Bulletin_OQAI5_Ecoles.pdf

Sources liées aux matériaux naturels :

Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Bâtiments performants en énergie. <http://www.oqai.fr/ObsAirInt.aspx?idarchitecture=157>

Construire sa maison.com. Matériaux écologiques. <http://www.construiesamaison.com/maison-ecologique/materiaux-ecologiques>

Doctissimo. Les matériaux de construction écologiques. <http://environnement.doctissimo.fr/economiser-l-energie/maison-ecologique/materiaux--ecologiques.html>

Batimieu Naturellement. <http://www.batimieu.fr/index.php>

Matériaux naturels. <http://www.materiaux-naturels.fr/>



MON HABITAT A L'AIR DE QUOI ?



Lieu : Intérieur / Extérieur


Objectifs de l'activité :

- découvrir l'importance de l'utilisation de produits naturels et locaux, non seulement pour des impacts écologiques, mais également pour des impacts sanitaires ;
- découvrir les types d'habitats traditionnels et les rénovations et habitats modernes.

Introduction :

Nos habitations sont sources de confort et de bien-être, mais aussi de pollutions diffuses auxquelles on ne prête pas forcément attention, issues de nombreux objets et matériaux du quotidien. **Pour conserver un certain confort de vie et prévenir les risques pour la santé, comment envisager les habitations de demain, en prenant exemple sur des savoir-faire traditionnels et modernes ?**

Matériel :

- poster A1 "Mappemonde"
- 9 cartes "Maisons traditionnelles" 
- annexe 1. "Rénovation et habitats modernes"

Protocole :

1. Placer les cartes "Maisons traditionnelles" dans leur zone géographique d'origine sur le poster "Mappemonde" puis vérifier la réponse en lisant les explications au dos des cartes. **Ces maisons sont-elles toutes identiques ? D'où proviennent leurs matériaux de construction ?**
2. À l'aide des cartes "Maisons traditionnelles" et des informations de l'annexe 1 sur les rénovations et les habitats modernes, imaginer par petits groupes l'habitat de demain, en prenant en compte les activités précédentes du parcours (quels risques de pollution de l'air intérieur et comment l'éviter ?). Le dessiner et le présenter aux autres groupes en expliquant les avantages de son habitation pour la santé et l'environnement.

Explications :

Une seule habitation, la station Concordia de l'Antarctique, n'est pas construite avec des matériaux locaux. Les peuples ont toujours construit leurs maisons en fonction des matériaux disponibles aux alentours et du climat rencontré là où ils s'installaient. Par exemple, la ville de Toulouse est construite sur la Garonne qui amène des graviers, des blocs et surtout de la terre des Pyrénées, à l'origine des briques ! Et les Norvégiens, qui vivent dans un climat frais et très humide, isolent leur maison en diminuant le nombre de fenêtres et en faisant pousser du gazon sur le toit.

De plus, les maisons traditionnelles favorisent les échanges d'air avec l'extérieur à travers les murs ou les ouvertures qui permettent de renouveler l'air intérieur sans avoir recours aux ventilations électriques. Ceci permet aussi de stabiliser l'hygrométrie, en laissant circuler l'humidité de part et d'autre des parois, évitant ainsi la prolifération d'organismes vivants facteurs d'allergies (acariens, moisissures et leurs spores).

Aujourd'hui, les modes de construction traditionnels inspirent les rénovations, les isolations et les constructions modernes mêlant matériaux locaux et naturels (bois, paille, brique, laine de mouton...) et techniques modernes garantissant un confort et un bien-être à ses occupants. Le climat, l'orientation des baies vitrées et les systèmes de ventilation de l'habitation sont pris en compte pour renouveler l'air intérieur et réguler naturellement la température de ces lieux de vie, réduisant ainsi les besoins énergétiques).

En savoir plus :

limiter les risques pour la santé en assurant une bonne aération et une bonne qualité de l'air

Comme l'air d'une habitation se remplit de toutes les poussières émises par les objets et les habitants, il convient de le renouveler régulièrement pour expulser les gaz et polluants et assécher l'air afin de lutter contre les moisissures. Il est donc nécessaire d'avoir une bonne ventilation, naturelle ou électrique (VMC), de laisser circuler l'air (sous les portes, bouches d'aération) et de s'astreindre à ouvrir les fenêtres tous les jours pour aérer son habitation. Pour un air intérieur plus sain, il est recommandé d'aérer pendant le ménage, le bricolage et la cuisine, de ne pas fumer en intérieur ni d'utiliser de bougies ou d'encens.

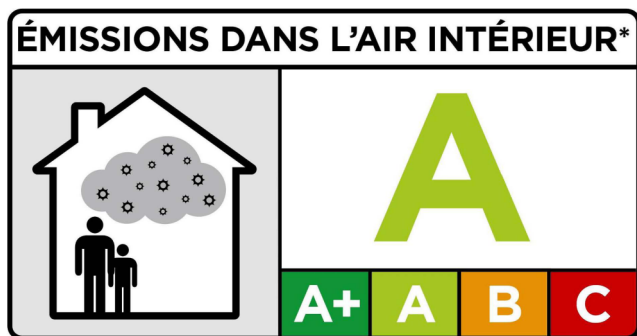


Limiter les risques pour la santé en veillant à la qualité des matériaux et des produits utilisés

Habiter un logement sain, c'est s'intéresser aux matériaux de construction, d'isolation et à l'aération, mais pas seulement. Il est important de l'équiper avec des produits (parquet, peinture...) et du mobilier (matelas, canapé, table, commodes...) sains, de préférence de provenance naturelle (bois, textiles, végétaux...). Il convient aussi de surveiller régulièrement les appareils de combustion (chaudière, conduit de cheminée, gazinière...), de privilégier les produits d'entretien (produits ménagers, bricolage, jardinage...) les plus naturels, de lire leurs étiquettes et de les stocker dans un endroit ventilé, loin des sources de chaleur.

Des labels sont proposés pour nous aider à choisir les produits et les équipements les mieux adaptés en matière de moindre incidence sur la santé et/ou l'environnement. L'écolabel européen "La fleur" s'applique par exemple aux ampoules électriques, aux réfrigérateurs/congérateurs, aux peintures et aux vernis de décoration intérieure, aux revêtements de sols et aux détergents. La marque NF Environnement s'applique aux peintures, aux vernis ainsi qu'aux colles pour revêtements de sols.

De plus, depuis 2012, un étiquetage s'applique aux produits de construction et d'ameublement, ainsi qu'aux revêtements muraux et du sol, aux peintures et vernis et à l'ensemble des produits ayant pour objet ou pour effet d'émettre des substances dans l'air ambiant. Il indique le niveau d'émission en polluants volatils dans l'air intérieur de chaque produit : de A+ (très faible) à C (forte). Il est également prévu d'interdire dans ces produits les substances classées cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.



Sources

Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Les bons gestes pour un bon air : conseils pour améliorer la qualité de l'air intérieur des logements. http://www.oqai.fr/userdata/documents/Document_135.pdf

Ademe. Ventilation. <http://ecocitoyens.ademe.fr/mon-habitation/renover/ventilation>

Ecosociosystème. Habitat et santé. http://www.ecosociosystemes.fr/hygiene_habitat.html

Science et Santé N°8, dossier "Notre Environnement, une menace pour notre santé ?"

Arte TV. Jouets toxiques. <http://www.arte.tv/fr/un-jeu-dangereux/7089264,CmC=7088280.html>

Ministère en charge de l'écologie. Etiquetage des émissions en polluants volatils des produits de construction et de décoration. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chapitre-I-Mode-d-emploi-de-I.html>

Agence régionale de la santé Bretagne. Guide habitat et santé. <http://www.ars.bretagne.sante.fr/Guide-Habitat-et-Sante.139184.0.html>





ANNEXE

ANNEXE 1 : RÉNOVATION ET HABITATS MODERNES

1. Les éco-quartiers

Bedzed, une cité-jardin - Angleterre. Il s'agit d'un des premiers quartiers écologiques, construit dans la banlieue de Londres en utilisant le moins possible d'énergies fossiles et sans rejet de CO₂. Pour cela, les constructeurs ont favorisé la boucle locale : utiliser au maximum les ressources locales, réutiliser et recycler, limiter les transports, renforcer le développement économique local et préserver l'identité culturelle.

90 % des matériaux (bois certifiés) proviennent de moins de 50 km du site et sont souvent recyclés (anciens rails...). Cet ensemble a été conçu pour une utilisation des énergies renouvelables et l'optimisation des ressources naturelles : récupération des eaux de pluie pour les toilettes, énergie électrique et thermique fournie par la biomasse (bois de récupération), orientation des baies vitrées pour un ensoleillement maximum, système de ventilation avec récupération de la chaleur, panneaux photovoltaïques situés sur les façades... Cette électricité produite permet même de recharger à 100 % des véhicules électriques mis à la disposition des habitants. Ce projet précurseur, lancé en 1998, a servi de base de réflexion pour la mise en place de nombreux écoquartiers à travers le monde (Suède, Allemagne, France...). Cependant l'entretien des structures et la mixité sociale sont des points qui semblent être à améliorer après plus de 10 ans de fonctionnement de cet écoquartier.



cc. Tom Chance from Peckhams



cc. Nigel Cox

2. Rénovation d'habitations collectives

De nombreux projets de rénovation du parc urbain sont mis en place. Voici quelques exemples de travaux réalisés pour l'isolation permettant de réduire l'utilisation d'énergie pour les habitations et de réaliser des économies d'énergie sur le chauffage :

- isolation des façades par des techniques de bardage extérieur ;
- changement des fenêtres par du double vitrage ;
- changement des portes d'entrée par des portes vitrées en double vitrage ;
- isolation des combles.

La rénovation concerne aussi les changements des systèmes de ventilation (VMC) permettant d'avoir un meilleur renouvellement de l'air dans l'habitation, ainsi que les choix des matériaux utilisés pour rénover ou meubler son intérieur, qui proposent de nouvelles normes concernant la santé (peinture, colle, papier peint, parquet, ameublement...).

Exemple de travaux : isolation des façades par des techniques de bardage extérieur :

Avant



Après



3. Architecture bioclimatique

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement. Il s'agit d'obtenir des conditions de vie et de confort agréables (température, taux d'humidité, salubrité, luminosité...), de manière la plus naturelle possible, en utilisant avant tout des moyens architecturaux, des matériaux naturels et des énergies renouvelables disponibles sur le site (énergie solaire, géothermique, éolienne, plus rarement l'eau).

L'architecture bioclimatique repose sur quatre piliers d'une construction soutenable :

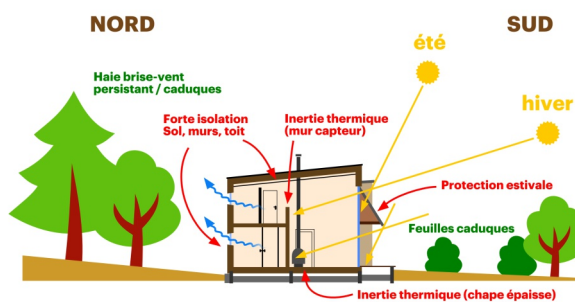
- l'insertion dans le territoire (orientation, intégration dans le paysage) ;
- les matériaux et le chantier (choix de matériaux locaux et de techniques respectueuses de l'environnement et de la santé des travailleurs et des habitants, exemple isolant en paille)
- les économies d'énergie et la sobriété d'usage (choix de solutions limitant l'utilisation d'énergies fossiles) ;
- le confort et la santé à l'intérieur (choix de matériaux dits propres, qui ne dégagent pas d'éléments nocifs pour la santé au cours du temps).

L'orientation des baies vitrées est réfléchi pour obtenir des habitats qui conservent de la fraîcheur l'été et accumulent la chaleur et la lumière du soleil l'hiver. Dans l'hémisphère nord, à la latitude européenne, une construction bioclimatique se caractérise par exemple par :

- de grandes ouvertures au sud, parfaitement protégées du soleil ;
- peu d'ouvertures au nord ;
- peu d'ouvertures à l'est sauf pour les pièces d'usage matinal, comme les cuisines : soleil du matin ;
- peu d'ouvertures à l'ouest, surtout pour les chambres, à protéger du soleil couchant en été.



cc. Colin Rose



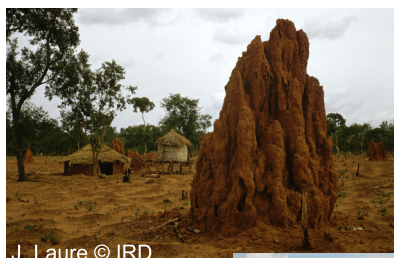
4. Architectures inspirées de la nature

Certains architectes et ingénieurs s'intéressent aujourd'hui au biomimétisme (s'inspirer de la biologie et du comportement des organismes vivants) pour apporter à leurs travaux des solutions avantageuses en termes de technologie, de confort, d'économie et d'esthétique.

Par exemple, l'observation du système de ventilation passive des termitières cathédrales a mené à la construction de bâtiments à régulation thermique naturelle. La climatisation naturelle de ces imposantes termitières est due à la cheminée centrale pouvant atteindre 8m de haut : l'air chaud à l'intérieur du nid s'élève vers le sommet de la termitière et s'évacue par la cheminée, ce qui entraîne un courant d'air dans les parties inférieures. L'air est alors aspiré par de nombreuses petites ouvertures situées au niveau du sol et circule sous terre où il est rafraîchi au contact de puits profonds creusés par les termites pour atteindre la nappe d'eau souterraine. L'air frais circule au cœur de la termitière avant de se réchauffer et d'être évacué par la cheminée. Les termites peuvent obturer certaines galeries pour réguler le flux d'air en fonction des températures de la journée.

Ce système de climatisation passive, c'est-à-dire de ventilation basée sur les mouvements d'air provoqués par des différences de température, a été repris pour différents bâtiments :

- certaines mosquées maliennes, comme celle de Djenné ;
- la construction de l'Eastgate building (1996 – Harare, Zimbabwe) qui offre une température constante de 25°C dans ses 31000 m² de bureaux et de commerces. Il réalise grâce à son architecture jusqu'à 90% d'économie d'énergie par rapport à un immeuble similaire équipé de climatiseurs électriques ;
- en Angleterre, le Queen's building de l'université de Leicester ou le centre des impôts de Nottingham.



J. Laure © IRD

Termitière cathédrale (Afrique)

Eastgate building (Zimbabwe)



cc David Brazier



cc Steve Cadman

Queen's building - Université de Leicester (Angleterre)

Mosquée de Djenné (Mali)



cc Andy Gilham