Swiss Water & Sanitation Consortium

Ecoles Bleues

Associer le WASH à l'éducation et aux pratiques environnementales dans les écoles

Note Conceptuelle

Auteurs

Lucie Leclert (Caritas Suisse)
Daya Moser (HELVETAS Swiss Intercooperation)
John Brogan (Terre des hommes)
Adeline Mertenat (Eawag-Sandec)

Contributeurs

Caritas Suisse: Augustine Baroi (Bangladesh), Abatneh Biazen (Éthiopie), James Ndenga (Kenya), Catherine Wanjihia (Kenya), Beverly Mademba (Kenya), Girum Girma (Ethiopie)

HELVETAS Swiss Intercooperation: Madan Bhatta (Népal), Monique Gbaguidi (Bénin), Heritiana Rakotomalala (Madagascar), Jacques Louvat (Mali), Valérie Cavin (Suisse), Agnes Montangero (Suisse)

Terre des hommes: Shahid Kamal (Bangladesh), Daniel Varadi (Suisse)

Eawag: Regula Meierhofer, Fabian Suter, Vasco Schelbert, Christoph Lüthi, Christian Zurbrügg (Suisse)

COOPI: Duressa Negera (Éthiopie)

Alliance internationale pour la gestion d'eau de pluie (IRHA): Marc Sylvestre, Han Heijnen (Suisse)

Croix Rouge Népalaise/ Croix Rouge Suisse: Raj Kumar Kshetri (Népal)

PITCHAfrica: Jane Harrison (USA)

Illustrations: Joe Ngari (Kenya)

Mise en page: Pia Thür (Suisse)

Financé par :

Direction du Développement et de la Coopération (DDC) de Suisse

Consortium Suisse pour l'Eau et l'Assainissement (SWSC)

Terre des hommes

Caritas Suisse

HELVETAS Swiss Intercooperation

Institut Fédéral Suisse des Sciences et Technologies de l'Eau (Eawag)

International Rainwater Harvesting Alliance (IRHA)

Terre des hommes Aide à l'enfance. CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra HELVETAS eawag aquatic research

Photo : (Helvetas Benin) : **Eau potable à l'école, au nord du Bénin**

Ecoles Bleues

Associer le WASH à l'éducation et aux pratiques environnementales dans les écoles

Note conceptuelle

1ère édition

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement et de la coopération DDC

Introduction

Contexte

Le concept des Ecoles Bleues a vu le jour en 2007. Lancé par l'Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA) dans 51 écoles de 13 pays d'Asie, d'Afrique de l'Ouest et d'Amérique latine, il a ensuite été repris et enrichi par la Direction du Développement et de la Coopération (DDC) de Suisse. Les Ecoles Bleues ne se limitent pas aux activités liées à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène (WASH). Elles préconisent la création d'un jardin potager scolaire comme lieu de travaux pratique « témoignant de la relation entre la production alimentaire et une gestion efficace de l'eau » et permettant de « faire la démonstration de pratiques d'aménagement des terres et des bassins versants » (descriptif de la DDC [en anglais]). Le concept s'appuie sur les bonnes pratiques du réseau WASH dans les écoles et d'autres secteurs.

Depuis 2011, le Consortium Suisse pour l'Eau et l'Assainissement (SWSC), un regroupement de huit ONG suisses financé par la DDC, a mis en œuvre différents projets WASH dans 16 pays. Dans le but de contribuer à l'avancement des connaissances du secteur, les membres du SWSC ont testé des approches novatrices, ont partagé leurs expériences et compilé les bonnes pratiques, dont le concept des Ecoles Bleues. Ce dernier a été mis en œuvre dans plus de 200 écoles au Bangladesh, au Bénin, en Éthiopie, à Madagascar et au Népal.

Pourquoi travailler avec la jeunesse pour atteindre l'ODD 6 ?

En septembre 2015, l'Assemblée Générale de l'ONU a adopté *le Programme de développement durable à l'horizon 2030 : 'Transformer notre monde'*. Le Programme, communément appelé « Objectifs de Développement Durable » (ODD), comprend 17 objectifs. L'ODD 6, à savoir l'accès à l'eau salubre et à l'assainissement, est un objectif important contribuant à la réalisation de plusieurs autres ODD.

Les enfants sont les dirigeants de demain et d'importants agents de changement au sein de leur communauté. Il est plus facile de changer les comportements d'un enfant que ceux d'un adulte. Aussi, former une nouvelle génération consciente de l'environnement est une manière prometteuse d'atteindre l'ODD 6.

Le concept des Ecoles Bleues contribue aux différentes cibles de l'ODD 6.

1 Organisations du Consortium Suisse Eau et Assainissement : Caritas Suisse, Fastenopfer, HEKS-EPER, HELVETAS Swiss Intercooperation, Solidar Suisse, Swissaid, Croix Rouge Suisse et Terre des hommes

Figure 1. **Contribution de l'ODD 6 aux autres ODD**[2]

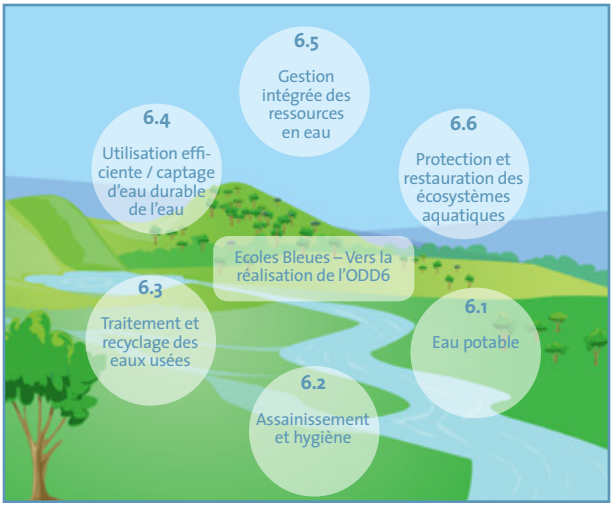


Figure 2. **Les cibles de l'ODD 6**

Elèves se lavant les mains dans le nord du Bénin
(Photo : Helvetas Bénin)

Comment et pourquoi le Kit des Ecoles Bleues a-t-il été développé ?

En 2016, le SWSC a réalisé une compilation des leçons tirées et des bonnes pratiques des équipes de terrain ayant mis en en œuvre le concept des Ecoles Bleues. En général, des jardins potagers scolaires et des initiatives de reboisement ont été ajoutés aux activités WASH habituelles. Toutefois, l'accent n'a pas été suffisamment mis sur l'apprentissage de la préservation de l'environnement et du lien entre santé et environnement. Les équipes de terrain, les autorités en charge de l'éducation et les acteurs du milieu scolaire ont jugé insuffisant les exemples d'exercices pratiques pouvant enrichir le programme scolaire national : manquaient également des exemples de technologies et de pratiques environnementales à mettre en place dans une cour d'école et être reproduits à la maison ou dans la communauté. Ces recommandations ont mené à l'approfondissement du concept et au développement du Kit des Ecoles Bleues.

Le Kit des Ecoles Bleues est le résultat d'un effort commun mené en 2017 entre les équipes de terrain ayant mis en œuvre des Ecoles Bleues et les conseillers WASH de différentes organisations, notamment des membres de Caritas Suisse, de HELVETAS Swiss Intercooperation, de Terre des hommes, de l'équipe de gestion du SWSC, de l'Institut Fédéral Suisse des Sciences et Technologies de l'Eau (Eawag) et de l'Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA), ainsi que des consultants internationaux. En juillet 2017, le SWSC a organisé un « atelier des Ecoles Bleues » à Nairobi pour développer conjointement le Kit des Ecoles Bleues[3].

2 Source : IRHA.

3 Les équipes de terrain ayant participé à l'atelier provenaient : de HELVETAS Swiss Intercooperation au Bénin, au Népal et au Madagascar ; de Fastenopfer au Madagascar ; de Caritas Suisse en Éthiopie, au Bangladesh et au Kenya ; de COOPI en Éthiopie ; de Terre des hommes au Bangladesh ; et de la Croix-Rouge suisse au Népal. Un représentant de l'IRHA a également participé à l'atelier.

Qu'est-ce qu'une Ecole Bleue ?

Une Ecole Bleue est une école qui propose un environnement d'apprentissage sain et initie les élèves à des technologies et des pratiques environnementales pouvant être reproduites dans leur communauté. Les Ecoles Bleues incitent les élèves à prendre conscience de leur environnement et à devenir agents de changement dans leur communauté.

Dans une école bleue :

- Les élèves ont accès ***à l'eau potable,*** utilisent des latrines bien entretenues, observent ***de bonnes pratiques d'hygiène,*** exercent ***des activités maraîchères*** et participent à la ***collecte et à la séparation des déchets solides.***
- Les élèves expérimentent des ***pratiques de gestion des terres et de l'eau*** grâce au jardin potager scolaire, et aux autres technologies et pratiques environnementales dans la cour d'école et ses environs.
- Les enseignants enrichissent les cours de biologie, de chimie, d'agriculture, etc. du programme d'éducation national par des ***exercices pratiques.***
- De manière visuelle et ludique, les élèves font également la découverte de ***nouveaux concepts*** comme ceux du bassin versant, du cycle de l'eau et de réduction, de réutilisation et de recyclage des déchets solides.
- Le Kit des Ecoles Bleues n'est pas un nouveau programme destiné à être une charge de travail additionnelle pour les enseignants. L'utilisation des installations WASH améliorées et gérées en toute sécurité, ainsi que l'expérience de pratiques de gestion des terres et de l'eau et des déchets mènent les élèves à adopter un comportement écologique à l'école et à la maison.

Les Ecoles Bleues se construisent sur les 8 thématiques suivantes :

Devenir une Ecole Bleue est un ***cheminement :*** une fois qu'une école a assuré ses besoins WASH de base, elle peut continuer sa progression vers l'apprentissage environnemental. Selon différents facteurs, notamment les terres et l'eau disponibles, l'existence de certaines installations et les priorités du gouvernement et de l'école, le point de départ peut varier d'une école à l'autre.

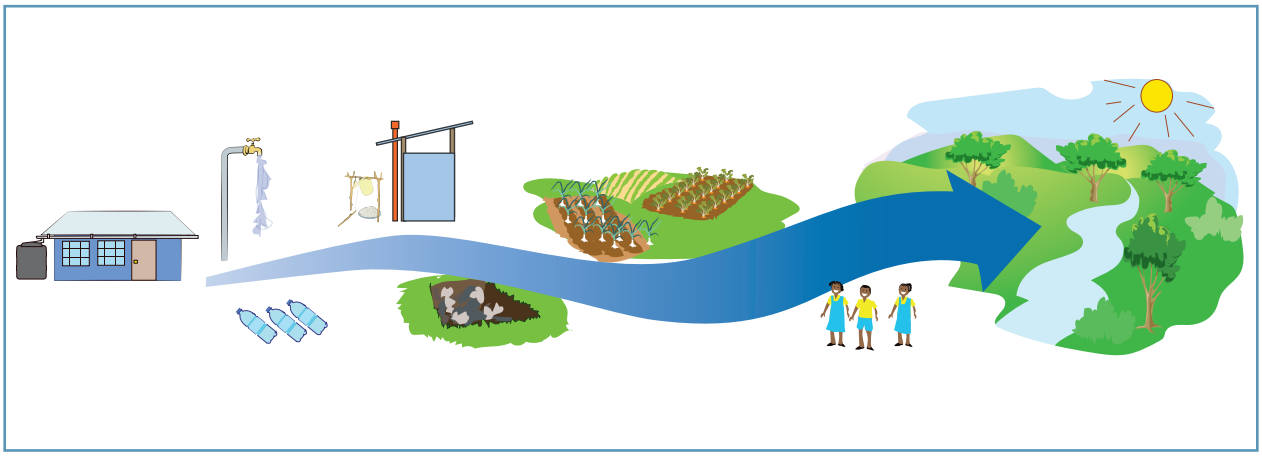


FIGURE 3. **ECOLES BLEUES – LE CHEMINEMENT**

Etudiants prenant soin d'un jardin vertical au Kenya
(Photo : Caritas Suisse au Kenya)

Indicateurs, normes minimales et facteurs de réussite

Le tableau ci-dessous présente les indicateurs recommandés et les normes minimales pour pouvoir qualifier une école d'« Ecole Bleue », ainsi que les facteurs de réussite. Ces derniers se fondent sur les recommandations du Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement (JMP) pour le WASH dans les écoles (excluant les internats) et sur les pratiques maraîchères et de gestion des déchets solides reconnues internationalement comme pratiques exemplaires. Comme chaque pays intègre à sa façon le cadre de suivi des ODD à son système de gestion de l'information sur l'éducation, il est recommandé d'adapter ce tableau aux normes nationales.

Élément	Indicateurs recommandés et normes minimales	Facteurs de réussite
Eau	L'école a accès à l'eau potable provenant d'une source d'eau améliorée. L'eau est accessible à tous, à tout moment, et exempte de contamination fécale ou chimique. Quantité minimale d'eau pour la consommation et le lavage des mains : 5 litres par personne, par jour.	Des mécanismes sont en place pour assurer le fonctionnement et l'entretien des infrastructures et les rôles et responsabilités sont clairement définis. Des mécanismes de financement clairs sont en place pour la fourniture de matériel et de consommables, ainsi que pour la prestation de services. Dans les écoles où l'eau est traitée sur place, il est recommandé d'avoir recours à un récipient spécial pour le stockage et la distribution de l'eau traitée. Les élèves ou le personnel veillent au bon fonctionnement des infrastructures et du système de traitement et participent à des activités d'entretien régulières.

Assainissement

L'école dispose d'installations d'assainissement améliorées non mixtes, utilisables, accessibles, pouvant être utilisées par tous[4], en quantité suffisante[5] et dont la propreté est garantie par des inspections[6]. L'école dispose d'installations appropriées pour la gestion de l'hygiène menstruelle[7].

Une quantité minimale d'eau est disponible pour l'assainissement[8] (en fonction du système d'assainissement).

L'école dispose d'installations pour la gestion de l'hygiène menstruelle des filles, par exemple une pièce à part disposant d'un robinet ou d'un récipient à eau et d'une poubelle pour les serviettes hygiéniques.

Des mécanismes sont en place pour veiller à la propreté des installations sanitaires et les rôles et responsabilités ont été clairement définis (et, idéalement, affichés sur un tableau de service).

Des mécanismes de financement clairs sont en place pour la fourniture de matériel et de consommables et la prestation de services.

Les élèves ou le personnel inspectent la propreté des installations sanitaires et participent à des activités d'entretien régulières.

4 On retrouve des toilettes adaptées aux enfants ayant des besoins spéciaux.

5 L'école dispose d'un nombre suffisant de toilettes : une toilette par 25 filles et une toilette par membre du personnel féminin ; une toilette et un urinoir (ou un urinoir mural de 50 cm) par 50 garçons et une toilette par membre du personnel masculin.

6 Quoique subjectifs, les critères de propreté suivants sont recommandés par le JMP :
Propre : chaque toilette est dépourvue d'odeur forte, d'une présence considérable de mouches ou de moustiques et de matière fécale sur le plancher, les murs, le siège (ou la cuvette) de la toilette et autour de l'installation.
Un peu propre : des odeurs ou traces de matières fécales sont présentes dans certaines toilettes.
Pas propre : on retrouve une forte odeur ou des matières fécales dans la plupart des toilettes.

7 Exigences en matière de gestion de l'hygiène menstruelle : eau et espace privé pour se laver, poubelle avec couvercle et système pour l'élimination sans risque des serviettes hygiéniques.

8 Quantité d'eau minimale pour l'assainissement : toilette à chasse d'eau manuelle : entre 1,5 et 3 litres par personne, par jour ; toilette à chasse d'eau mécanique : entre 10 et 20 litres par personne, par jour ; entre 1 et 2 litres par personne, par jour pour la toilette anale.

Hygiène

Des postes de lavage des mains fonctionnels avec du savon ou de la cendre sont accessibles à chaque installation d'assainissement.

Les élèves lavent leurs mains aux moments critiques[9].

On enseigne l'hygiène menstruelle aux enfants et des produits de gestion de l'hygiène menstruelle sont disponibles pour les besoins urgents.

Des mécanismes sont en place pour veiller à la pérennisation des changements de comportement à l'école.

Des mécanismes sont en place pour veiller à ce qu'il y ait toujours du savon, de la cendre et de l'eau pour se laver les mains (selon le cas).

Les élèves ou le personnel veillent au bon fonctionnement des installations de lavage des mains et participent aux activités d'entretien.

Un club d'étudiants (ou un groupe semblable) supervisé par le personnel ou les parents organise des activités « Ecole Bleue » dans le cadre d'événements de sensibilisation à l'école ou dans la communauté.

9 Dans les écoles autres que les internats, les situations qui exigent le lavage des mains sont, au minimum, après avoir déféqué, avant de préparer les repas et avant de manger.

Jardinage	Peu importe la saison, les élèves cultivent au moins trois cultures nutritives dans un petit jardin potager à l'aide d'une irrigation efficace en respectant les principes de l'agriculture durable à faible consommation d'intrants[10] extérieurs.	Le maraîchage à petite échelle compte parmi les activités parascolaires de l'école (au moins une heure par semaine). Le cas échéant, les enseignants utilisent le jardin potager scolaire pour illustrer le contenu de cours d'agriculture, de biologie, etc. Les responsabilités des acteurs du milieu scolaire, des parents et des élèves, relatives au suivi et à l'entretien du potager scolaire ont été clairement définies. La taille du potager convient à la superficie du terrain scolaire et à la quantité d'eau disponible. On recommande une parcelle d'au moins 3 x 3 m (pour un Jardin « Keyhole »).
Gestion des déchets solides	Les élèves participent à la collecte et au tri des déchets organiques et non organiques. Les déchets organiques sont recyclés. Le plastique n'est pas incinéré mais recyclé ou enterré en toute sécurité.	Les salles de classe et la cour d'école disposent de poubelles pour séparer les différents types de déchets. L'école fabrique un compost et l'utilise plus tard dans le potager scolaire. Les élèves savent reconnaître les différents types de déchets et appliquent le concept « réduction, réutilisation et recyclage ».
Gestion des terres et de l'eau (selon le contexte)	Dans la cour d'école et ses environs, les élèves adoptent des pratiques durables en matière de gestion des terres et de l'eau.	L'eau de pluie est captée et conservée pour le jardin potager de l'école. Les élèves ont recours à des techniques d'irrigation et de conservation des sols efficaces. Les élèves plantent, arrosent et cultivent des arbres dans la cour d'école ou à proximité. L'école organise des activités et des campagnes écologiques dans la communauté.

10 Parmi les techniques d'agriculture viable à faible consommation d'intrants extérieurs suivantes, au moins trois sont utilisées dans le jardin potager scolaire : le paillage, les pesticides et l'engrais naturels, la fabrication et l'utilisation du compost et le captage des eaux de pluie.

Etudiants présentant leur jardin « Keyhole »
(Photo : Terre des hommes Bangladesh)

Le Kit des Ecoles Bleues

Le Kit des Ecoles Bleues donne des idées aux équipes de terrain, aux autorités responsables de l'éducation et aux acteurs du milieu scolaire pour transformer une école en « école bleue ». Plus précisément, il contient des supports conçus pour des publics et des objectifs différents, à savoir :

- ***Une Note Conceptuelle*** (le présent document), à partager avec toute personne désirant en apprendre davantage sur les Ecoles Bleues. Elle contient une définition des Ecoles Bleues et de ses différentes composantes, ainsi qu'une feuille de route donnant des recommandations pour engager et travailler avec les institutions gouvernementales et aider les acteurs du milieu scolaire à s'approprier et assurer la durabilité des activités Ecoles Bleues.
- ***Un Catalogue de Technologies,*** pour aider les équipes de projet, les autorités responsables de l'éducation et les acteurs du milieu scolaire dans la sélection des technologies Ecoles Bleues appropriées à introduire dans une école donnée. Le catalogue contient un ensemble de technologies à faible coût portant plus particulièrement sur la gestion durable des terres et de l'eau, le jardinage et la gestion des déchets solides. L'idée étant que les élèves expérimentent ces technologies, apprennent à les utiliser et les reproduisent chez eux ou dans leur communauté.
- ***Un Catalogue d'Exercices Pratiques,*** destiné à donner des idées aux enseignants pour ajouter des exercices pratiques et à faible coût à leurs leçons théoriques. Ces exercices ont pour but de promouvoir l'apprentissage par la pratique.
- ***Un Guide de l'Enseignant,*** développé pour fournir un support visuel[11] à l'enseignant pour présenter les thématiques Ecoles Bleues, et particulièrement pour renforcer des sujets parascolaires dont certains sont parfois négligés, par exemple la question du genre, la gestion de l'hygiène menstruelle et la transformation des déchets solides en de nouvelles ressources. Pour chaque thématique, le guide suggère des objectifs d'apprentissage, des questions pour discussions et des exemples d'exercices pratiques comme détaillés dans la Catalogue d'Exercices Pratiques.

Le Guide de l'Enseignant et le Catalogue d'Exercices Pratiques ciblent les élèves du dernier cycle de l'enseignement primaire et ceux du secondaire. Cela dit, le concept peut être mis en œuvre avec n'importe quel groupe d'âge.

Il existe plusieurs méthodologies pour la promotion de l'hygiène et de l'assainissement dans les écoles, par exemple : CHAST de Caritas Suisse (en anglais), Safe Water School Training Manual de l'Eawag (en anglais), Fit for School de l'Agence Allemande de Coopération Internationale (GIZ) (en anglais) et l'approche trois étoiles de l'UNICEF et de la GIZ. Le Kit des Ecoles Bleues n'est pas associé à une méthodologie en particulier. Il se concentre plutôt sur « l'expérimentation » en veillant à ce que les élèves aient accès à un environnement porteur leur permettant de mettre leurs apprentissages en pratique.

L'introduction du concept dans une école devrait s'accompagner dans la mesure du possible de campagnes de sensibilisation et d'interventions à l'échelle communautaire.

11 Adapter les images à la culture et au contexte local, le cas échéant.

Feuille de route pour la mise en œuvre des Ecoles Bleues

Cette feuille de route contient des recommandations générales pour introduire le concept des Ecoles Bleues et les facteurs de succès à prendre en compte. Pour assurer la pérennité de l'intervention, l'appui aux institutions gouvernementales et aux intervenants scolaires doit généralement durer au moins deux ans. La figure 3 résume les différentes étapes recommandées pour qu'une école devienne une Ecole Bleue.

Phase préparatoire

Les Ecoles Bleues concernent différents secteurs, et donc différents ministères et autorités locales. La mise en œuvre du concept des Ecoles Bleues est un processus multisectoriel réunissant un large éventail de parties prenantes aux intérêts divers.

L'équipe de projet doit d'abord comprendre le cadre institutionnel et réglementaire. L'équipe sera ainsi mieux à même de déterminer quelles structures et parties prenantes elle devra mobiliser. Cette étape permettra également à l'équipe d'aligner le projet aux plans et stratégies sectoriels du pays et de veiller au respect des règles et règlements, des normes nationales et des directives des différents secteurs qui touchent aux Ecoles Bleues (voir les rectangles verts de la figure 5).

L'équipe de projet doit également examiner le programme scolaire national pour déterminer quelles thématiques des Ecoles Bleues y figurent et lesquelles font défaut. À cette fin, il est recommandé d'instaurer un dialogue avec les services de l'enseignement responsables du programme d'éducation et de la formation des enseignants. Ces derniers sont les mieux placés pour déterminer comment le Kit des Ecoles Bleues peut enrichir les leçons du programme d'éducation nationale.

Ensuite, il est important de comprendre clairement la structure d'une école type et sa place au sein du système de l'administration locale. À cette fin, on doit dresser la liste des acteurs du milieu scolaire[12] (voir les cercles jaunes du tableau 5), leurs rôles et responsabilités respectifs et leurs liens avec les autorités locales (par exemple, le soutien reçu et les mécanismes de reddition de comptes).

Les autres parties prenantes locales, notamment les prestataires de services, pourraient également jouer un rôle important sur le plan de l'entretien ou de la prestation de services à l'école. Ils doivent donc aussi être recensés.

L'équipe de projet doit prendre connaissance des régimes climatiques, de la disponibilité de l'eau, de l'état des sols, de la topographie, de la végétation, etc. et des risques et avantages environnementaux qui leur sont associés. Il est essentiel de tenir compte de ces aspects (et des variations possibles et parfois considérables d'une école à l'autre de la même région)

12 Pour une école donnée, les acteurs du milieu scolaire comprennent le directeur (appelé « chef d'établissement » dans certains pays), les enseignants, le conseil de gestion (appelé « association parents-enseignants » dans certains pays) et les parents.

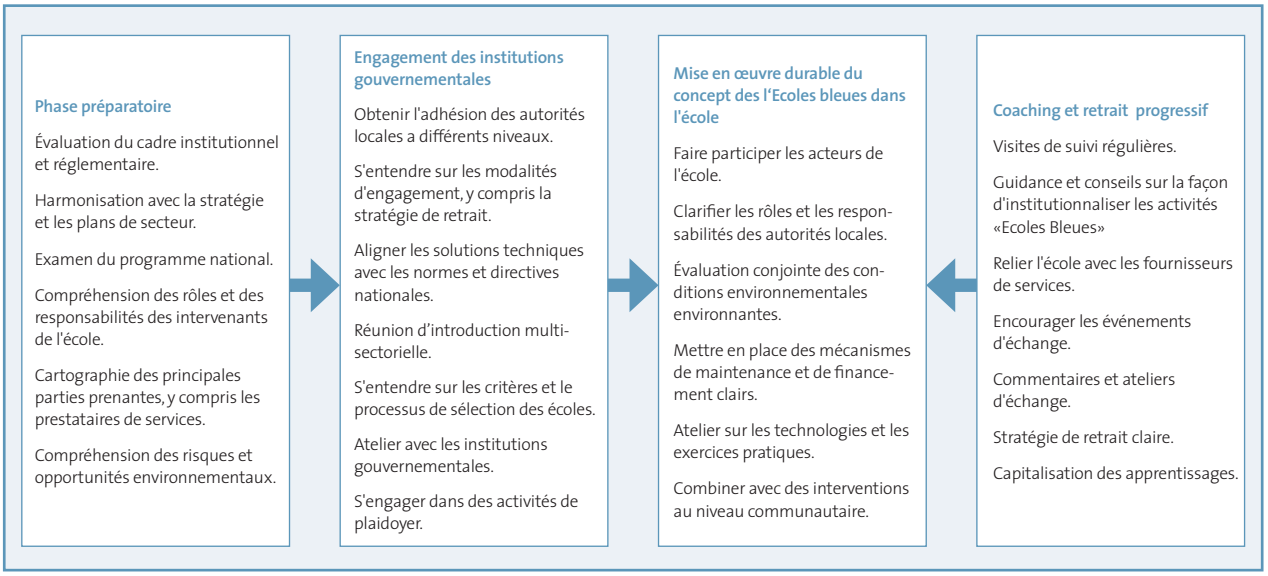


Figure 3. **Feuille de route pour mettre en place une Ecole Bleue**

pour définir les technologies Ecoles Bleues les plus appropriées à chaque contexte. Ces aspects peuvent être examinés conjointement avec les institutions compétentes de l'État.

Participation des institutions gouvernementales

Le degré de contribution des institutions gouvernementales à la mise en œuvre du concept dépend du pays et du contexte. Dans la mesure du possible, les institutions gouvernementales devraient mener le processus et y participer, notamment par la sélection des écoles, la contribution à la formation des enseignants et l'organisation indépendante de visites de suivi. Leur participation est essentielle pour assurer la durabilité du concept et sa réplication ailleurs dans la région, voire dans le pays.

Les Ecoles Bleues visent différents secteurs. Aussi, l'équipe de terrain doit faire intervenir différentes institutions gouvernementales responsables de l'éducation, de l'eau, de l'assainissement, de la gestion des ressources naturelles, de l'agriculture, de l'environnement, de la jeunesse, etc. Pour que l'appui soit solide, l'équipe de terrain doit commencer par nouer le dialogue avec de hauts dirigeants du gouvernement. Ces derniers pourront ensuite charger les agents compétents d'examiner les aspects techniques et la mise en œuvre.

Les Ecoles Bleues doivent également être en phase avec les différents plans et stratégies sectoriels du pays. Toute solution technique doit être élaborée selon les normes et les directives nationales.

Le cadre de collaboration doit également faire l'objet de discussions approfondies et être approuvé par les différents niveaux du gouvernement, notamment les aspects suivants :

- La portée et la durée du « projet » ;
- Le soutien qui sera offert par chaque partie prenante en matière de savoir-faire et de financement ;
- Les rôles et responsabilités des institutions de l'administration locale ;
- Les tâches respectives, la durée prévue et les lignes de communication ;
- Le retrait progressif de l'équipe de projet (le plan de désengagement).

La collaboration doit être officialisée dans un protocole d'entente.

Pour assurer une contribution optimale des institutions compétentes, il est recommandé d'organiser une rencontre multisectorielle pour présenter le concept et définir conjointement les critères de sélection des écoles et les étapes de mise en œuvre des Ecoles Bleues. Un processus de candidature ou une évaluation conjointe permettra ensuite de sélectionner les écoles selon ces critères préétablis. Voici quelques exemples de critères de sélection : la disponibilité de l'eau, la disponibilité des terres, la motivation générale du directeur et la capacité de l'école de mettre en place le concept.

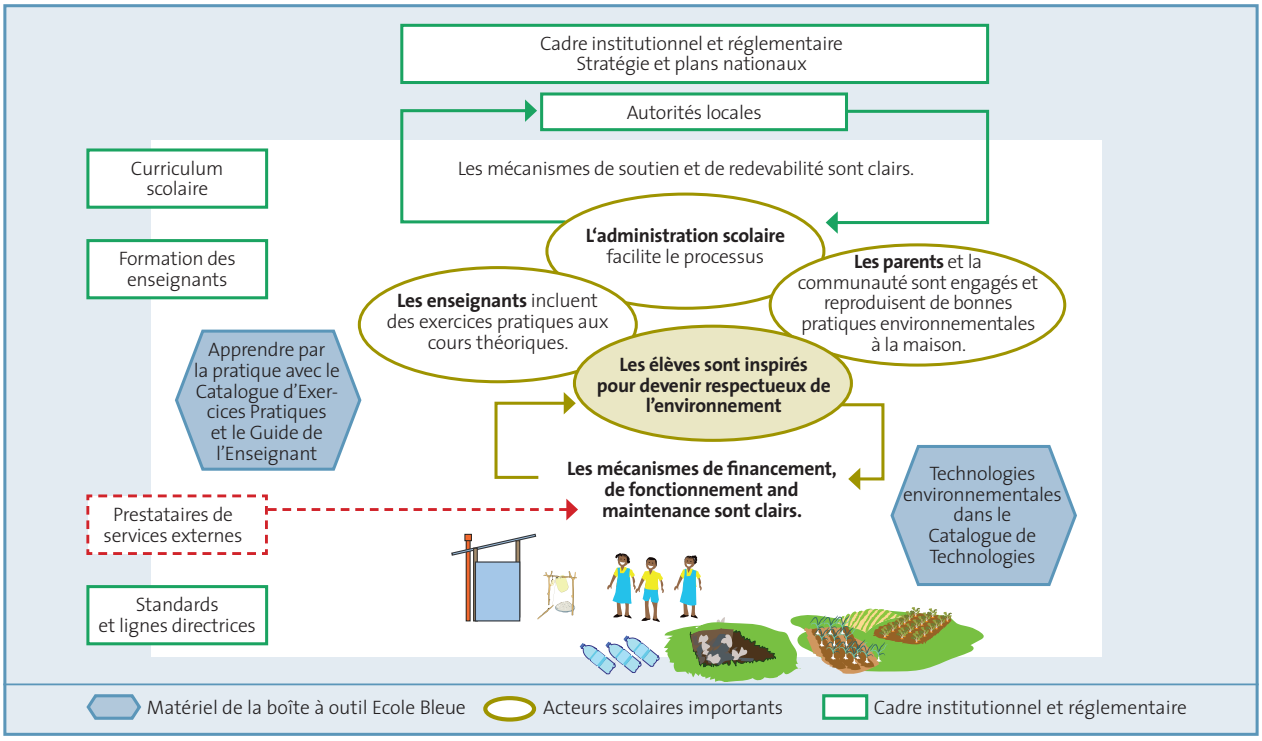


FIGURE 5. **L'ORGANISATION D'UNE ÉCOLE BLEUE : LIENS ENTRE L'ÉCOLE ET LES ACTEURS EXTERNES.**

La campagne «un élève, un arbre » à Madagascar
(Photo : Fastenopfer Madagascar)

Il est ensuite possible d'organiser un atelier de formation/d'initiation aux technologies et aux exercices pratiques avec des membres des institutions du gouvernement (les centres de formation des enseignants, les agents de vulgarisation ou tout autre acteur pertinent) pour veiller à ancrer le concept à l'échelle institutionnelle.

Idéalement, il est conseiller de participer à des activités de plaidoyer à l'échelle locale ou nationale sur des sujets comme: l'élaboration (ou le processus d'examen) de normes ou de directives nationales pour les écoles ; participation à l'évaluation du programme d'éducation national ; adaptation des éléments visuels du Kit au contexte local ; et des mesures visant à répliquer le concept (ou certaines parties du concept) à plus grande échelle. Ces activités de plaidoyer peuvent être menées conjointement avec d'autres acteurs importants du secteur partageant des intérêts semblables.

Mise en œuvre durable des Ecoles Bleues

La meilleure façon de favoriser l'implication d'une école et de ses acteurs varie selon le pays et le contexte. En général, il est recommandé de visiter les écoles choisies pour s'assurer de la collaboration des intervenants scolaires[13] et clarifier la portée du projet, les règles d'engagement et l'appui auquel ces derniers peuvent s'attendre pendant et après la durée du projet. Les rôles et responsabilités des autorités locales en ce qui concerne la supervision de la mise en œuvre de certaines activités et le soutien à long terme doivent être clairement définis dès le départ pour encadrer la mise en place et à la poursuite des activités.

De là, le directeur et autres acteurs de l'école, les agents des autorités locales et l'équipe de terrain peuvent mener conjointement une évaluation approfondie de la situation environnementale, à savoir l'état des sources d'eau actuelles et la quantité des précipitations, la présence et l'état des latrines, la topographie, le type de sol, etc. À la lumière de ces données et en fonction des consommables, des matériaux et des prestataires de services locaux potentiels, ils pourront consulter le catalogue des technologies et déterminer quelles technologies mettre en place.

Dès le départ, il est essentiel de mettre en place des mécanismes d'entretien et de maintenance et de préciser clairement les rôles et responsabilités pour les installations WASH, le potager scolaire et les autres technologies et pratiques utilisées à l'école. Il est également important de faire participer les élèves d'un club de santé scolaire ou de tout autre groupe d'élèves à la supervision de l'état des installations WASH (y compris la gestion des déchets et la propreté des toilettes). Ces tâches ne doivent toutefois pas être utilisées comme punition et ne doivent pas menacer la sûreté des élèves ni empiéter sur leur temps libre après les cours. Les enseignants et autres parties prenantes doivent assumer leurs responsabilités et veiller à ne pas surcharger et à protéger les enfants. De plus, les mécanismes financiers pour l'achat de matériaux, de consommables et de services doivent être examinés et approuvés par les acteurs du milieu scolaire. Les autorités locales et l'équipe de projet peuvent aider l'école en la mettant en contact avec des prestataires de services compétents.

Il est recommandé d'organiser un atelier de formation sur les technologies et les exercices pratiques avec les enseignants et les acteurs concernés. L'atelier vise à enseigner par l'expé-

13 Les principaux intervenants scolaires sont : l'administration de chaque établissement, les directeurs, les enseignants, le conseil de gestion (parfois appelé « association parents-enseignants »), les parents et, s'il y a lieu, certains délégués des élèves).

Des Filles et des garçons fabriquant des serviettes hygiéniques réutilisables dans la région du centre-ouest du Népal (Photo : Swiss Red Cross Nepal / Nepal Red Cross Society

rience directe les moyens de mettre en œuvre différentes technologies abordables dans la cour d'école et l'environnement immédiat (le cas échéant). C'est là l'occasion de mieux faire comprendre en quoi les exercices pratiquent peuvent enrichir les leçons théoriques. Un tel atelier a normalement le plus grand impact lorsque des représentants des parents y participent[14]. Idéalement, l'atelier devrait être organisé par les institutions des autorités locales avec le soutien de l'équipe de projet, au besoin. Dans certains contextes, les efforts déployés pour faire participer les services de l'enseignement et contribuer à la formation des enseignants pourraient faciliter l'intégration d'exercices pratiques Ecoles Bleues à la formation officielle des enseignants.

Les élèves touchés par des activités de sensibilisation pourraient influencer leurs parents et leur communauté. Idéalement, des interventions à l'échelle communautaire viendront renforcer la mise en œuvre du concept.

Accompagnement et retrait progressif

Des visites de suivi de l'école doivent être organisées périodiquement avec les institutions compétentes de l'administration locale pour vérifier si les enseignants utilisent les exercices pratiques et s'ils ont besoin de plus de soutien. Les visites constituent une occasion de fournir des conseils supplémentaires sur les mécanismes d'entretien et de maintenance des installations WASH, des technologies et autres initiatives, ainsi que de favoriser des changements de comportements durables. L'équipe de projet pourrait avoir à mettre l'école en contact avec des prestataires de services compétents.

En organisant des événements permettant aux acteurs de différentes écoles de partager leur expérience – par exemple, un échange de visites, des activités communes lors d'occasions spéciales ou des compétitions – on crée, grâce à une saine compétition, une excellente plateforme pour l'apprentissage entre école et l'échange de défis et d'idées.

Il est également recommandé d'organiser des ateliers d'échanges où les enseignants peuvent discuter de leurs expériences, des obstacles rencontrés et des leçons tirées dans le cadre de la mise en œuvre et du maintien des installations WASH, du potager scolaire, de la collecte et de la séparation des déchets ou des autres technologies. Ces ateliers représentent également une bonne occasion pour les enseignants de partager leur expérience quant à l'utilisation du Kit Ecoles Bleues dans leur école. L'organisation de rencontres régulières entre les directeurs de différentes écoles d'une même localité constitue un autre moyen d'encourager le partage des expériences.

L'équipe de projet doit avoir une stratégie de retrait progressif claire. Au fil du projet, elle doit laisser les institutions de l'administration locale et les directeurs des écoles en prendre les rênes. Ils dirigeront les visites de suivi, offriront directement des conseils aux acteurs de l'école et se chargeront de la suite des choses. Les institutions de l'administration locale et les acteurs de l'école (parents, enseignants, administrateurs) doivent également être en mesure de faire la promotion du concept auprès des autorités régionales et nationales et des autres écoles des environs. Dès le début du processus, les acteurs scolaires doivent savoir clairement à quel soutien s'attendre de la part des institutions gouvernementales.

14 Il est recommandé de faire participer les parents par l'entremise d'une association parentale déjà en place ou d'une invitation générale durant les rencontres initiales, les ateliers et les journées spéciales où l'on fait la démonstration des technologies et des exercices pratiques. Les parents tiennent souvent des rôles importants au sein du processus décisionnel et pourraient contribuer à la viabilité des activités des Ecoles Bleues et à leur reproduction à la maison et dans la communauté.

Bibliographie

Caritas Suisse, *A Practical Facilitation handbook. CHAST – Children's Hygiene and Sanitation Training*. ©Caritas Suisse/ Caritas Luxembourg, 2012, deuxième édition révisée.
https://www.caritas.ch/fileadmin/user_upload/Caritas_Schweiz/data/site/was-wir-tun/engagement-weltweit/country-programme/kenia/wash/Caritas_CHAST_Manual.pdf (consulté le 11/10/2017)

DCC, Factsheet 1. *Towards a common understanding of the Blue School Concept*
https://www.shareweb.ch/site/Water/Documents/blue%20school%20concept.pdf (consulté le 11/10/2017)

GIZ, *Fit for school,* 2016.
http://www.fitforschool.international/wp-content/ezdocs/Factsheet_Fit_for_School_2016.pdf (consulté le 10/02/2018)

HELVETAS Swiss Intercooperation. 2017. *Behaviour Change Manual,* Version 1, 2017.
https://www.helvetas.org/Publications-PDFs/Behaviour%20Change%20Manual%20English%20Pdf%20Version%20Website.pdf. (consulté le 26/07/18)

Organisation mondiale de la Santé, *Water, Sanitation and Hygiene Standards for Schools in Low-cost Settings,* 2009.
www.who.int/water_sanitation_health/publications/wash_standards_school.pdf (consulté le 10/02/2018)

Programme commun OMS/UNICEF de suivi, *Guidance Note/Manual for Monitoring WASH in Schools in the Sustainable Development Goals,* 2016.
https://washdata.org/file/127/download (consulté le 10/02/2018)

Projet Sphère, Sphere Handbook: *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response,* 2011.
http://www.refworld.org/docid/4ed8ae592.html (consulté le 11/10/2017)

Suter, F. et al., *Safe Water School. Training Manual,* 2nd edition, 2014.
http://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf (consulté le 10/02/2018)

UNICEF, Guide de terrain. *L'approche trois étoiles pour l'EAH dans les écoles.*
https://www.unicef.org/wash/schools/files/UNICEF_Field_Guide-3_Star-Guide%281%29.pdf (consulté le 06/03/2018)

UNICEF, *Water, Sanitation and Hygiene (WASH) in Schools - A companion to the Child Friendly Schools Manual,* 2013.
https://www.unicef.org/publications/files/CFS_WASH_E_web.pdf (consulté le 10/02/2018)

Contacts

Lucie Leclert
Senior WASH Advisor
Caritas Suisse
lleclert@caritas.ch

John Brogan
WASH & DRR Advisor
Terre des hommes
john.brogan@tdh.ch

Daya Moser
Senior WASH Advisor
HELVETAS Swiss Intercooperation
daya.moser@helvetas.org

Adeline Mertenat
Project Officer SWM
Eawag/Sandec
adeline.mertenat@eawag.ch

Swiss Water & Sanitation Consortium

Consortium Suisse Pour L'eau Et L'assainissement

HELVETAS · CARITAS · Terre des hommes Aide à l'enfance. · Swiss Red Cross

HEKS EPER · SOLIDAR SUISSE · SWISSAID · FASTENOPFER ACTION DE CARÊME SACRIFICIO QUARESIMALE

Partenaires Principaux

Terre des hommes Aide à l'enfance. · CARITAS · HELVETAS · eawag aquatic research

Avec le soutien de

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement et de la coopération DDC

Swiss Water & Sanitation Consortium

ECOLES BLEUES

Lier le WASH dans les écoles avec l'éducation et la pratique environnementale

CATALOGUE DE TECHNOLOGIES

1st Edition

AUTEURS

Lucie Leclert (Caritas Suisse)
John Brogan (Terre des hommes)
Daya Moser (HELVETAS Swiss Intercooperation)
Adeline Mertenat (Eawag-Sandec)
Jane Harrison (consultante de PITCHAfrica)

CONTRIBUTEURS

Caritas Switzerland: Augustine Baroi (Bangladesh), Abatneh Biazen (Ethiopie), James Ndenga (Kenya), Catherine Wanjihia (Kenya), Beverly Mademba (Kenya)
HELVETAS Swiss Intercooperation: Madan Bhatta (Népal), Monique Gbaguidi (Benin), Heritiana Rakotomalala (Madagascar), Jacques Louvat (Mali), Valerie Cavin (Suisse), Agnes Montangero (Suisse)
Terre des hommes: Shahid Kamal (Bangladesh), Daniel Varadi (Suisse)
Eawag: Regula Meierhofer, Fabian Suter, Vasco Schelbert, Christoph Lüthi, Christian Zurbrügg (Suisse)
COOPI: Duressa Negera (Ethiopia)
Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA): Marc Sylvestre, Han Heijnen (Suisse)
Croix-Rouge népalaise / Croix-Rouge suisse: Raj Kumar Kshetri (Népal)
Dessins: Joe Ngari (Kenya)
Traduction: David Malenfant (Canada)

SOUTENU PAR

Direction du développement et de la coopération (DDC) de Suisse
Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement (SWSC)
Terre des hommes
Caritas Suisse
HELVETAS Swiss Intercooperation
Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau (Eawag)
Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA)

Une école bleue offre un environnement d'apprentissage sain et expose les étudiants à des technologies et des pratiques respectueuses de l'environnement qui peuvent être reproduites dans leurs communautés. Il incite les étudiants à devenir des agents de changement dans leurs communautés et à constituer la prochaine génération de champions du secteur WASH et de l'environnement.

Le Catalogue de Technologies vise à aider le personnel du projet, les autorités responsable de l'éducation et les acteurs du milieu scolaire à sélectionner les technologies appropriées des Ecoles Bleues pouvant être mises en place dans une école donnée. Il fournit des références à des technologies à faible coût, avec un accent particulier sur la gestion durable des terres et des eaux, le jardinage et la gestion des déchets. Les technologies respectueuses de l'environnement sont conçues pour que les étudiants les expérimentent à l'école, apprennent comment elles fonctionnent et s'en inspirent pour en reproduire certaines chez eux ou dans leur communauté.

Ce catalogue propose une sélection de technologies à faible coût pour les thèmes suivants du kit Ecoles Bleues.

- 3. Le bassin versant autour de mon école
- 4. Mon eau potable
- 5. Assainissement et hygiène
- 6. Croissance et changement
- 7. Du sol à la nourriture
- 8. Des déchets aux ressources.

Pour chaque sujet, une introduction est fournie pour clarifier les concepts de base et le concept les moins courants. L'objectif de chaque technologie, ses avantages et ses inconvénients sont décrits.

Ce catalogue est une compilation de références de la communauté de pratique «WASH in School» (WINS) ainsi que d'autres secteurs liés aux thèmes des Ecoles Bleues. Il peut évoluer: les éditions futures de ce catalogue bénéficieront des contributions et des commentaires des utilisateurs et des experts du monde entier. Un formulaire de commentaires disponible sur (http://waterconsortium.ch/).

Les utilisateurs de ce document sont également invités à consulter les autres documents du kit Ecoles Bleues, à savoir la Note conceptuelle, le Guide de l'Enseignant et le Catalogue de Technologies.

With support from Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Foreign Affairs FDFA
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

Table des matières

Technologies (par thèmes)

3 Le Bassin Versant autour de Mon Ecole

- 3.1 Plantation de haies
- 3.2 Diguettes
- 3.3 Terrasses radicales
- 3.4 Lutte contre le ravinement
- 3.5 Barrage de sable
- 3.6 Barrage souterrain
- 3.7 Fossés d'infiltration
- 3.8 Fossés de niveau et ciliaires
- 3.9 Étang d'infiltration
- 3.10 Reboisement

4 Mon Eau Potable

- 4.1 Eau récupérée du toit
- 4.2 Eau récupérée par parachute ou bâche
- 4.3 Sources d'eau et leur protection
- 4.4 Puits protégé creusé à la main
- 4.5 Puits tubé ou de forage
- 4.6 Pompe à pédales
- 4.7 Pompe à bras
- 4.8 Pompe à corde
- 4.9 Citerne en briques
- 4.10 Citerne en ferrociment
- 4.11 Citerne en bouteilles de plastique
- 4.12 Citerne de plastique SIM
- 4.13 Citerne-citrouille
- 4.14 Citerne en ferrociment souterraine
- 4.15 Réservoir de stockage et d'approvisionnement en plastique
- 4.16 Pompe solaire / petits systèmes d'approvisionnement
- 4.17 Systèmes de distribution d'eau par gravité
- 4.18 Ébullition
- 4.19 Chloration
- 4.20 Filtre à eau en céramique
- 4.21 Filtre biosable
- 4.22 Désinfection solaire de l'eau (SODIS)

5 Assainissement et Hygiène

- 5.1 Tippy-tap
- 5.2 Robinet tap-up
- 5.3 Poste de lavage des mains actionné par pompe à pédales
- 5.4 Poste de lavage des mains
- 5.5 Fabrication de savon
- 5.6 Fosse unique ventilée améliorée
- 5.7 Toilettes sèches à séparation des urines ECOSAN
- 5.8 Double fosse pour toilettes à chasse manuelle
- 5.9 Arborloo

6 Croissance et Changements

- 6.1 Serviettes hygiéniques lavables
- 6.2 Coupe menstruelle
- 6.3 Latrine réservée à la gestion de l'hygiène menstruelle et au lavage des vêtements

7 Du Sol à l'Alimentation

- 7.1 Utilisation du compost
- 7.2 Paillage
- 7.3 Pesticides naturels
- 7.4 Fertilisation à l'urine
- 7.5 Fertilisants naturels (extraits fermentés de plantes)
- 7.6 Fumure liquide
- 7.7 Jardiner avec du charbon
- 7.8 Faire des semis
- 7.9 Planification des cultures
- 7.10 Poquets de plantation
- 7.11 Irrigation manuelle en pot enterré
- 7.12 Irrigation au goutte-à-goutte par réservoir
- 7.13 Jardin « Keyhole"
- 7.13.1 Cercle de bananiers
- 7.14 Jardins verticaux
- 7.15 Permaculture
- 7.15.1 Jardin « mandala » (permaculture)
- 7.16 Agroforesterie
- 7.16.1 Agroforesterie « Janeemo »
- 7.17 Régénération naturelle gérée par les agriculteurs

8 De Déchets à Ressources

- 8.1 Compostage
- 8.2 Compostage en andain
- 8.3 Vermicompostage
- 8.4 Digestion anaérobie
- 8.5 Enfouissement de déchets
- 8.6 Incinération de déchets

Liste des références et des ressources

Thème 3 _ Le Bassin Versant autour de Mon Ecole

L'eau est la force motrice de toute la nature
Léonard de Vinci

Image: Wharton, Upenn

Le contrôle de l'érosion

La rétention et l'infiltration de l'eau

La gestion des inondations

- Plantation de haies (3.1)
- Diguettes (3.2)
- Terrasses radicales (3.3)
- Lutte contre le ravinement (3.4)
- Barrages de sable (3.5)
- Barrage souterrain (3.6)
- Fossés d'infiltration (3.7)
- Fossés de niveau et ciliaires (3.8)
- Étangs d'infiltration (3.9)
- Reboisement (3.10)

INTRODUCTION

Le bassin versant autour de mon école

Un « bassin versant » est une superficie territoriale où les précipitations s'accumulent et s'écoulent vers un réservoir naturel commun, comme une rivière ou une baie. Un bassin versant contient toute l'eau de surface et l'eau souterraine de ladite zone. On peut aussi parler de bassin hydrographique, bassin récepteur, zone de drainage ou bassin fluvial.

Un bassin versant se caractérise par sa topographie, sa forme, sa superficie, son type de sol et l'utilisation de ses terres. Une mauvaise gestion de l'eau et des terres risque de provoquer des problèmes comme des inondations, l'érosion des sols ou le tarissement de la nappe souterraine. La déforestation, l'agriculture intensive, la surexploitation ou la pollution des plans d'eau, ou encore un aménagement spatial inadéquat, peuvent menacer gravement la santé de la population vivant en aval en raison de leur impact sur la qualité de l'eau disponible et sa quantité. Il est donc nécessaire de gérer de façon sécuritaire les eaux et les sols, ainsi que d'accroître les connaissances et la prise de conscience des élèves quant aux risques et aux bonnes pratiques de gestion du bassin versant autour de leur école.

Les technologies présentées ici peuvent être utilisées autour d'une école ou dans une communauté pour améliorer le contrôle de l'érosion, accroître l'infiltration et la rétention d'eau dans le sol, augmenter la disponibilité en eau et ainsi contribuer à une meilleure gestion des inondations. De manière générale, réduire le ruissellement des eaux de pluie contribue à réduire les inondations.

Les chapitres suivants présentent diverses technologies, certaines aux coûts considérables sur le plan des investissements et de la main-d'œuvre.

AVANTAGES
- résiste aux fortes pluies
- s'adapte facilement aux courbes de niveau
- retient l'humidité du sol
- peut servir de coupe-feu ou de brise-vent
- source potentielle de fourrage pour les animaux
- améliore la fertilité du sol
- accroît l'infiltration d'eau
- permet de confectionner des huiles essentielles commercialisables

INCONVÉNIENTS
- nécessite un climat chaud et un ensoleillement complet pour une croissance optimale

Image: TVNI

3.1_Plantation de haies

LE SYSTÈME VÉTIVER

CONTRÔLE DE L'ÉROSION | MICRO-ENTREPRISE | INFILTRATION D'EAU | RÉTENTION D'EAU

Description de la technologie

Le système vétiver consister à planter des haies de vétiver (*Vetiveria zizanioides*), une plante aux longues racines, pour contrôler l'érosion et conserver l'eau et le sol. Le vétiver peut aussi être récolté et utilisé comme fourrage pour les animaux et pour fabriquer des huiles commercialisables.

Où l'utiliser ?

Ce système est utilisé dans plus d'une centaine de pays pour la conservation de l'eau et du sol, la stabilisation des infrastructures, le contrôle de la pollution et le traitement des eaux usées. Le vétiver est une plante qui aime la chaleur : il convient aux régions tropicales, semi-tropicales et aux zones de climat méditerranéen où les étés sont chauds et les hivers sont tempérés. Dans les régions aux hivers rudes, aux étés chauds ou au sol pauvre et salin, l'*Achnatherum splendens* (*Jiji Grass*, en anglais) constitue une autre option.

Fonctionnement

Les haies de vétiver sont plantées sur les courbes de niveau d'un terrain. Des boutures ou des plants sont généralement plantés tous les 10 à 15 cm sur les courbes de niveau du terrain pour créer à maturité une barrière d'herbes rigides qui servira de tampon, contrôlera l'écoulement des eaux vers le bas et agira comme filtre à sédiments. Un plein ensoleillement est requis pour obtenir les plantes les plus saines. Un ombrage partiel freine leur croissance et un ombrage plus considérable peut les faire disparaître à long terme en réduisant leur capacité à rivaliser avec des espèces plus tolérantes au faible ensoleillement (Vetiver.org).

Coûts

Il s'agit d'un système très abordable. Les coûts liés aux plantes et à la main-d'œuvre varient d'un pays à l'autre.

Ressources complémentaires

FAO Vetiver Network Vetiver Installation Guide WOCAT Vetiver System

3.2_Diguettes

AVANTAGES
- revalorise les terres dégradées
- réduit l'érosion du sol
- facile d'entretien
- s'harmonise bien à une plantation en potets
- les diguettes ne disparaissent pas facilement
- retient l'eau de ruissellement dans les zones de plantation
- peut être ajouté à une zone déjà cultivée

INCONVÉNIENTS
- les diguettes en pierre nécessitent une source de pierres
- si le sol entre les diguettes est inégal, l'eau peut s'accumuler et attirer des moustiques
- demande du temps

Image : SSWM

DIGUETTES EN COURBE DE NIVEAU | DIGUETTES SEMI-CIRCULAIRES

CONTRÔLE DE L'ÉROSION | INFILTRATION D'EAU | RÉTENTION D'EAU

Description de la technologie

Les diguettes sont l'une des techniques agricoles les plus répandues pour recueillir l'eau de ruissellement en surface, accroître l'infiltration d'eau et prévenir l'érosion du sol. Leur principe est relativement simple : les diguettes construites sur les courbes de niveau d'un terrain ralentissent le ruissellement des eaux, ce qui améliore l'infiltration d'eau et l'humidification du sol (SSWM).

Où l'utiliser ?

Les diguettes peuvent être adaptées aux terrains plats et inégaux (avec une légère pente de 5 % maximum). Normalement, les diguettes sont construites avec de la terre ou des pierres et utilisées dans des champs en pente afin de réduire le ruissellement de l'eau et l'érosion. Elles peuvent également être utiles dans le cas de terres gravement détériorées. Les diguettes en courbe de niveau peuvent seulement être construites sur un terrain plat, tandis que les diguettes semi-circulaires peuvent s'adapter à un terrain plat ou inégal (SSWM).

Fonctionnement

Les courbes de niveau doivent être délimitées. Des blocs, des pierres et des pavés trouvés sur le terrain sont rassemblés le long des lignes de démarcation. Les plus grosses pierres sont utilisées pour bâtir la fondation dans un fossé de 5 à 10 cm de profondeur et de plus petites pierres sont ensuite empilées sur le mur. Les plus petites pierres sur la partie supérieure jouent le rôle de filtres. Dans les régions où les pierres sont plus rares, on peut créer des banquettes avec de la terre. Une diguette doit plus ou moins suivre la courbe de niveau du terrain. La littérature recommande une distance de 10 à 30 mètres environ entre les diguettes. La hauteur recommandée d'une diguette est d'environ 25 cm, mais peut varier entre 15 et 30 cm (TECA).

Coûts

Le coût de construction de diguettes dépend grandement du modèle choisi. Une diguette en courbe de niveau exige un temps de travail d'environ 32 jours-personnes par hectare. Le recours à des machines permettra de réduire le temps de travail. Pour les diguettes en pierre, les coûts peuvent augmenter lorsque les pierres se font rares (SSWM).

Ressources complémentaires

FAO SSWM TECA Wocatpedia

AVANTAGES
- contrôle l'érosion du sol
- accroît la rétention d'eau dans le sol
- accroît la disponibilité en fourrage
- accroît la productivité agricole
- réduit le ruissellement de l'eau

INCONVÉNIENTS
- la construction de terrasses est coûteuse et nécessite souvent des subventions de l'État
- un travail mal fait peut provoquer des glissements de terrain
- réduit l'étendue des terres agricoles

Image : Helvetas, Népal

3.3_Terrasses radicales

DÉFORESTATION | CONTRÔLE DE L'ÉROSION | INFILTRATION D'EAU | RÉTENTION D'EAU

Description de la technologie

Technique d'aménagement qui consiste à former des terrasses en contre-pente dont les talus sont renforcés par la plantation d'herbes ou d'arbres sur les courbes de niveau en vue d'éviter les effondrements.

Où l'utiliser ?

Cette méthode convient là où la déforestation, un ruissellement important sur pentes abruptes, un faible rendement agricole ou le manque de fourrage entraînent l'érosion des sols.

Fonctionnement

Les terrasses radicales sont conçues pour : favoriser une meilleure rétention et infiltration d'eau de ruissellement en vue de réduire les pertes en nutriments causées par l'érosion ; promouvoir une agriculture permanente sur des pentes raides ; et promouvoir un usage intensif des terres là où peu de terres sont disponibles et la demande en nourriture est élevée. Lors de la création d'une terrasse, il est important de mettre de côté la couche arable pour pouvoir la redéposer sur la terrasse. Les nouvelles terrasses doivent être protégées pendant la première ou la seconde année suivant leur implantation. Une fois la terrasse construite, on forme des banquettes sur lesquelles on plante des herbes, des arbustes ou arbres. L'herbe à éléphant est couramment plantée et utilisée comme fourrage pour le bétail. Les banquettes des terrasses radicales sont considérées comme une nouvelle niche pour la production de fourrage en raison de la pénurie de terres et de la stricte réglementation interdisant le pâturage (WOCAT).

Coûts

Cette technologie nécessite un investissement significatif. Les coûts dépendent de la main-d'œuvre, de la structure du sol et de la pente. En 2011, le coût de la main-d'œuvre au Rwanda était évalué à 1,6 USD par jour (FAO).

Ressources complémentaires

FAO WOCAT

3.4_Lutte contre le ravinement

DIGUE DE CONSOLIDATION | BARRAGE DE CONSOLIDATION

GESTION DES INONDATIONS | CONTRÔLE DE L'ÉROSION | ALIMENTATION DES PUITS

Image: Veli Pohjonen

AVANTAGES

- ralentissement du ruissellement, ce qui réduit l'érosion
- il n'est pas nécessaire de creuser une rigole puisque le canal créé par la ravine est utilisé
- peut aider à la réalimentation de puits peu profonds
- peut réduire la salinité des eaux souterraines
- rentable
- peut être fabriqué à l'aide de matériaux disponibles localement

INCONVÉNIENTS

- peut provoquer un envasement et réduire l'infiltration d'eau
- un flou entourant les droits fonciers peut causer des doutes quant à la propriété de la structure
- un barrage mal conçu peut bloquer le passage des poissons

Description de la technologie

Un barrage (ou digue) de consolidation est un petit barrage, temporaire ou permanent, construit en travers d'un fossé de drainage, d'une ravine ou d'un canal en vue de diminuer la vitesse d'écoulement des eaux torrentielles. Un barrage de consolidation peut être fait de bûches, de pierres, de sacs remplis de gravier, de briques ou de ciment.

Où l'utiliser ?

Lorsqu'il convient de lutter contre l'érosion par ravinement, dans toute région où une détérioration du bassin versant est manifeste et où le ruissellement a conduit à l'érosion du sol et à la formation de ravines.

Fonctionnement

On peut construire des digues ou des barrages de consolidation de plusieurs façons. L'embroussaillement consiste à garnir continuellement en branches les fonds de ravines. Les barrages de terre sont de petites structures en terre dont le principal objectif est de retenir l'eau pour la laisser filtrer dans le sol. Les barrages en grillage ondulé sont de petites barrières généralement construites pour retenir des matériaux fins dans une ravine. L'embroussaillement a pour principal objectif de retenir les matériaux fins transportés par l'écoulement de l'eau dans une ravine. Les barrages de consolidation peuvent également être faits de bûches et de poteaux (ou de planches, de panneaux lourds, de dalles, de pôles ou d'anciennes traverses de chemins de fer) placés en travers de la rigole. Les barrages de consolidation en pierre sèche sont composés de pierres relativement petites placées en travers de la ravine. Ces barrages ont pour principal objectif de limiter l'érosion du lit du ravin et d'en stabiliser les têtes pour mettre fin à l'érosion créée par les chutes d'eau.

Coûts

En Inde, le coût de barrages temporaires (faits de broussailles, de pierres ou de terre) se situe entre 200 et 400 USD et entre 1'000 et 3'000 USD pour des barrages permanents (faits de pierres, de briques ou de ciment), selon la longueur et la hauteur du barrage (SSWM).

Ressources complémentaires

FAO SSWM_Check Dams and Gully Plugs

3.5_Barrage de sable

CAPTAGE DES PRÉCIPITATIONS

AVANTAGES
- méthode de collecte des eaux pluviales la plus économique pour la quantité récupérée
- la propriété et la gestion peuvent appartenir à la communauté
- réduit le temps nécessaire à la collecte de l'eau
- accroît la production alimentaire
- représente une source d'eau propre à longueur d'année
- transforme l'écologie locale

INCONVÉNIENTS
- nécessite des précipitations régulières pour être productif
- un financement peut s'avérer nécessaire
- une aide technique externe est généralement requise puisque les barrages mal construits peuvent ne pas fonctionner correctement

Image : Excellent Development

Description de la technologie

Un barrage de sable (parfois appelé barrage souterrain) stocke l'eau sous le lit d'une rivière. Il s'agit d'un petit barrage construit au-dessus du sol dans le lit d'une rivière de sable saisonnière. La capacité de stockage d'un barrage de sable augmente avec le temps.

Où l'utiliser ?

Les barrages de sable conviennent aux zones rurales au climat semi-aride, où ils stockent l'eau disponible en fonction des saisons. L'eau sera ensuite utilisée pendant les périodes de sécheresse pour le bétail, les irrigations mineures et l'usage domestique. Le lit de la rivière doit avoir un épais sédiment sablonneux sous lequel se trouve un substrat rocheux imperméable (ou de l'argile comme la terre à coton). Ces conditions se retrouvent généralement dans des régions arides ou semi-arides.

Fonctionnement

Pour construire un barrage de sable, une tranchée profonde est creusée en travers du flanc de la vallée ou du ruisseau jusqu'à l'atteinte du substrat rocheux ou d'une autre couche stable comme l'argile. Un mur de béton ou de maçonnerie est ensuite construit sur le fond rocheux, en travers de la rivière, pour qu'il puisse retenir le sable emporté par l'eau pendant les périodes d'inondation. La hauteur peut être de 2 à 5 mètres, selon la profondeur de la roche ou de la couche stable sous-jacente. Le barrage doit être positionné dans un secteur de la rivière où les eaux pluviales d'un important bassin versant traversent un passage étroit.

Coûts

Le coût d'un barrage de sable moyen d'une durée de vie minimale de 50 ans et d'une capacité de stockage d'au moins 2'000 m^3 est d'environ 7'500 USD (barrage de 2 à 4 mètres de haut et de 20 mètres de long). Pour réduire les coûts, la main-d'œuvre locale devrait être mobilisée pour participer au processus (engagement communautaire). Au Kenya, une communauté a couvert environ 40 % du coût total de construction en participant à la phase de construction d'un barrage de sable et en fournissant la main-d'œuvre et les matériaux bruts par l'entremise de groupes de gestion (SSWM).

Ressources complémentaires

SSWM Wocatpedia

3.6_Barrage souterrain

CAPTAGE DES PRÉCIPITATIONS

AVANTAGES

- emmagasine les ressources d'eau saisonnières
- prévient les pertes dues à l'évaporation
- réduit la contamination de l'eau par le bétail
- la présence de réserves d'eau protégées contribue à lutter contre la reproduction des moustiques
- structure peu coûteuse qui met à contribution l'ensemble de la communauté

INCONVÉNIENTS

- demande une main-d'œuvre abondante et la plupart des communautés devront faire appel à une aide extérieure pour la phase de mise en œuvre
- peut réduire le volume des eaux souterraines dans les zones en aval

Source de l'image: infornet-biovision.org

Description de la technologie

Un barrage souterrain emmagasine l'eau sous le niveau du sol dans un lit de rivière en obstruant l'écoulement souterrain d'un aquifère.

Où l'utiliser ?

Les barrages souterrains conviennent aux zones rurales au climat semi-aride, où ils stockent l'eau disponible de manière saisonnière. L'eau sera ensuite utilisée pendant les périodes de sécheresse pour le bétail, les irrigations mineures et l'usage domestique. Pour un rendement optimal, il convient de construire le barrage souterrain sur une faible pente dans une zone de transition entre les collines et les plaines (contrairement aux barrages de sable, bâtis sur des pentes plus abruptes). Il est plus ardu de trouver des endroits convenables à la construction d'un tel barrage lorsque la rivière est large. Pour que le réservoir soit efficace, il est important qu'il repose sur un lit imperméable ou qu'un substrat rocheux se trouve sous le barrage.

Fonctionnement

Une tranchée est creusée en travers de la vallée ou du ruisseau, jusqu'à l'atteinte du substrat rocheux ou d'une autre couche stable comme l'argile. Un mur imperméable est construit dans la tranchée, laquelle est de nouveau comblée à l'aide des déblais (SSWM).

Coûts

Généralement, les barrages souterrains sont moins coûteux et plus faciles à entretenir que les barrages de sable, mais leur capacité est moindre. Ils peuvent être construits avec des matériaux disponibles localement, mais les exigences en matière de main-d'œuvre sont élevées et une expertise particulière est requise. Des barrages souterrains d'une capacité de 425 à 1'342 m^3 et composés principalement d'argile ont été construits au Kenya pour un coût entre 900 et 1'600 USD (VSF).

Ressources complémentaires

FAO SSWM VSF Water For Arid Lands

3.7_Fossés d'infiltration

GESTION DES INONDATIONS | COLLECTE DE L'EAU DE PLUIE | INFILTRATION D'EAU | RÉTENTION D'EAU

AVANTAGES
- peut réduire considérablement la vitesse et le volume du ruissellement

INCONVÉNIENTS
- l'obstruction et l'ensablement posent problème dans les zones où de fines particules de terre s'accumulent dans le bassin versant en amont
- demande beaucoup d'entretien
- peut faire défaut si l'emplacement est mal choisi ou si la tranchée reçoit trop de débris
- limité à des bassins versants relativement petits

Image : kkobeclan.com

Description de la technologie

Les fossés d'infiltration favorisent la collecte de l'eau de pluie en rompant la pente d'un terrain, ce qui réduit la vélocité du ruissellement des eaux. En réduisant le ruissellement, elles améliorent l'infiltration d'eau et préviennent l'érosion du sol. Les fossés peuvent être considérés comme une extension du labourage des champs.

Où l'utiliser ?

Les fossés d'infiltration peuvent être creusés dans tout type de sol et ne sont pas tributaires des pentes ou de la fréquence des pluies. Les fossés continus conviennent aux régions arides, tandis que les diguettes entrecoupées sont préférables dans les régions où les précipitations sont plus importantes.

Fonctionnement

Les fossés d'infiltration sont des tranchées excavées d'un minimum d'un mètre de profondeur remplies de gravier ou de pierres concassées. Pour un rendement optimal, les fossés sont creusés le long des courbes de niveau, à l'image des diguettes en courbe de niveau. Par conséquent, les lignes doivent être tracées avant de procéder au creusement. Au moment de creuser un fossé, le déblai est placé sur le bord du fossé vers le bas de la pente. De la végétation est ensuite plantée sur les banquettes situées entre les fossés. Les fossés de niveau peuvent être continus ou intermittents. La distance optimale entre deux fossés dépend de l'inclinaison du terrain ; une pente plus abrupte requiert un plus petit espacement.

Coûts

Le coût des fossés d'infiltration dépend du matériel de remplissage et de la main-d'œuvre et peut varier en fonction des conditions du sol. En raison de leur simplicité, les fossés peuvent être construits à l'aide d'outils de base : poteaux, pelles, pioches, feuillages et possiblement un tracteur, selon l'inclinaison du terrain (SSWM).

Ressources complémentaires

SSWM_Field Trenches SSWM_Storm water Management

AVANTAGES

- ce système peut restaurer des aquifères souterrains et alimenter à nouveau, après quelques années, des sources taries
- peut stabiliser des terrains et prévenir l'érosion et les glissements de terrain
- permet le rétablissement d'un couvert végétal dans certains cas

INCONVÉNIENTS

- travail pénible
- les tranchées continues peuvent provoquer des glissements de terrain lors de fortes pluies
- les fossés doivent être minutieusement surveillés (entretenus) d'année en année
- les plantes choisies doivent être protégées (particulièrement du bétail) pour assurer leur croissance

Image : Helvetas Népal

3.8_ Fossés de niveau et ciliaires

GESTION DES EAUX SOUTERRAINES ET DES INONDATIONS | CONTRÔLE DE L'ÉROSION | GESTION DU SOL

Description de la technologie
Des fossés en courbe de niveau sont creusés dans une pente pour retenir l'eau de pluie dans le sol. Les fossés de niveau sont utilisés dans les zones où l'inclinaison de la pente ne dépasse pas 30 %. Au-delà de cette dénivellation, on construit plutôt de plus petits fossés ciliaires (en forme de cils) pour des raisons de stabilité.

Où l'utiliser ?
Ce système peut fonctionner partout dans le monde.

Fonctionnement
Lorsque les eaux pluviales s'écoulent sur les pentes, elles emportent avec elles la couche arable du sol (un phénomène appelé érosion). Les fossés de niveau permettent d'interrompre le ruissellement et de conserver l'eau, ainsi que la couche arable, sur le terrain. Ce système peut être jumelé avec profit à la plantation d'arbres ou d'arbustes qui solidifieront davantage les sols et préviendront ainsi les glissements de terrain. Si elles sont bien choisies, ces plantes peuvent devenir une source de revenus pour la communauté.

Coûts
Les principaux coûts sont liés à la main-d'œuvre.

Source principale:
Brochure NEPCAT, mars 2018

Ressources complémentaires

https://permaculturenews.org/2015/07/24/how-to-build-a-swale-on-contour-successfully/

3.9_Étang d'infiltration

GESTION DES INONDATIONS | COLLECTE DE L'EAU DE PLUIE | INFILTRATION D'EAU | RÉTENTION D'EAU

Image : http://www.downtoearth.org.in/

AVANTAGES
- permet une réalimentation des eaux souterraines
- améliore l'humidification du sol
- accroît la productivité agricole
- peut être utilisé pour recharger les puits non profonds, les puits de forage et les sources
- peut réduire la salinité des eaux souterraines

INCONVÉNIENTS
- peut s'envaser facilement en raison de la perte du couvert végétal dans le bassin versant
- le désenvasement requiert du temps et de l'argent
- l'entretien nécessite un effort communautaire
- taux d'évaporation élevé
- coûts élevés pour une construction à grande échelle

Description de la technologie

Un étang ou bassin d'infiltration est une infrastructure construite dans des sols hautement perméables qui permet un entreposage temporaire de l'eau de ruissellement. Un bassin d'infiltration ne comprend généralement pas de point de sortie pour décharger le surplus d'eau. L'évacuation de l'eau d'un bassin d'infiltration se fait plutôt par l'entremise des terrains environnants. Un bassin d'infiltration peut aussi être jumelé à un bassin de rétention pour une capacité de stockage additionnelle de l'eau de ruissellement et une bonne gestion d'une grande quantité d'eau pluviale.

Où l'utiliser ?

On utilise les bassins d'infiltration partout dans le monde pour gérer les ressources d'eau. Une attention particulière est requise dans les zones sujettes aux moustiques en raison des risques liés à l'eau stagnante.

Fonctionnement

On creuse des étangs d'une profondeur de 1 à 4 mètres : suffisamment profonds pour éviter la propagation d'algues, sans toutefois être profonds au point de créer des conditions anaérobies au fond des étangs. Les structures ou surfaces d'absorption doivent être construites de manière à minimiser le déversement de limon dans les étangs. Les bassins de sédimentation peuvent réduire l'apport de limon avant que l'eau n'entre dans le bassin d'infiltration. Dans la mesure du possible, il convient de maintenir un bon couvert végétal de plantes indigènes dans la zone de ruissellement afin de réduire significativement l'ensablement.

Coûts

Les coûts varient en fonction de la taille et de l'emplacement du bassin. En Inde, un étang de percolation d'une capacité de 10 000 à 15 000 m^3 coûte entre 5 000 et 15 000 USD environ (SSWM).

Ressources complémentaires

SSWM Microbasins SSWM Ground Water Recharge SSWM Soil Aquifer Treatment

AVANTAGES
- permet une réalimentation des eaux souterraines
- améliore l'humidification du sol
- peut être utilisé pour recharger les puits non profonds, les puits de forage et les sources

INCONVÉNIENTS
- nécessite certains soins pendant la phase initiale, ainsi que des mesures de protection à long terme
- coûts considérables pour un reboisement à grande échelle

Image: Fastenopfer Madagascar

3.10 Le reboisement

GESTION INTÉGRÉE DE LA RESSOURCE EN EAU | CONTRÔLE DE L'ÉROSION | INFILTRATION D'EAU | RÉTENTION D'EAU

Description de la technologie

La plantation d'arbres est un aspect très important d'une gestion globale des ressources hydriques. Lorsque des arbres sont plantés en nombre suffisant sur un vaste territoire, la forêt peut se régénérer d'elle-même. En résultent une diminution de l'érosion du sol et un accroissement de l'infiltration et de la rétention d'eau dans le secteur. Le reboisement est particulièrement important là où l'activité humaine a mené à une déforestation du territoire, que ce soit pour y construire des maisons ou des villes ou pour mener des activités agricoles. Sans couvert végétal, l'érosion peut survenir et drainer la terre jusqu'aux rivières. Souvent, les plantes agricoles qui remplacent les arbres ne peuvent retenir le sol et plusieurs de ces plantes (qui produisent notamment du café, du coton, de l'huile de palme, des fèves de soja et du blé) peuvent aggraver l'érosion du sol. À mesure que la terre perd son terreau fertile, les producteurs agricoles se déplacent et abattent d'autres arbres, contribuant au cycle de dégradation des sols. La reforestation et la plantation d'arbres peuvent briser ce cercle vicieux.

Où l'utiliser ?

Si des espèces d'arbres (indigènes) sont choisies avec soin, cette méthode peut être appliquée partout dans le monde où les conditions de sol et la disponibilité en eau le permettent. Un arrosage peut s'avérer nécessaire pendant la phase initiale.

Fonctionnement

Référez-vous aux chapitres 7.3, 7.8 et 7.8a du Catalogue d'Exercices Pratiques pour des solutions liées à la déforestation et au reboisement.

Coûts

Les coûts sont modérés et dépendent des semis d'arbres utilisés. Les principaux coûts sont liés à la main-d'œuvre.

Ressources complémentaires

https://fr.wikipedia.org/wiki/Reboisement

Thème 4_Mon Eau Potable

C'est lorsque le puits est sec que nous apprécions la valeur de l'eau
Benjamin Franklin

Image: Water for Africa, http://www.waterforafrica.org.uk/our-birthday-story/

Sources d'eau et prélèvement de l'eau

- Eau récupérée du toit (4.1)
- Eau récupérée par parachute ou bâche (4.2)
- Sources d'eau et leur protection (4.3)
- Puits protégé creusé à la main (4.4)
- Puits tubé ou de forage (4.5)
- Pompe à pédales (4.6)
- Pompe à bras (4.7)
- Pompe à corde (4.8)
- Pompe solaire / petits systèmes d'approvisionnement (4.16)
- Systèmes de distribution d'eau par gravité (4.17)

Stockage de l'eau

- Citerne en briques (4.9)
- Citerne en ferrociment (4.10)
- Citerne en bouteilles de plastique (4.11)
- Citerne de plastique SIM (4.12)
- Citerne-citrouille (4.13)
- Citerne en ferrociment souterraine (4.14)
- Réservoir de stockage et d'approvisionnement en plastique (4.15)
- Systèmes de distribution d'eau par gravité (4.17)

Traitement de l'eau

- Ébullition (4.18)
- Chloration (4.19)
- Filtre à eau en céramique (4.20)
- Filtre biosable (4.21)
- Désinfection solaire de l'eau — SODIS (4.22)

INTRODUCTION

Mon eau potable

L'eau destinée à la consommation ou à la préparation des repas doit être exempte de polluants microbiens, chimiques et radiologiques. L'accès à une eau potable non seulement sûre, mais également acceptable sur le plan de l'apparence, du goût et de l'odeur, est de la plus haute importance.

L'eau non potable peut être contaminée par des selles ou des toxines, ou contenir des solides en suspension. Sa consommation peut provoquer des maladies infectieuses, notamment la gastro-entérite, le choléra et la typhoïde. On estime que l'eau contaminée ferait plus d'un demi-million de morts chaque année.

Le choix de la source d'eau a une forte incidence sur la qualité de l'eau. Le traitement de l'eau peut s'avérer fastidieux et onéreux. Pour l'éviter, mieux vaut sélectionner une source d'eau de qualité à faible risque, si possible. L'eau souterraine et l'eau de pluie — lorsque les bassins de captage sont bien construits et que les sources sont protégées — sont généralement de meilleure qualité que l'eau de surface.
Cependant, une eau de qualité puisée à la source peut tout de même être contaminée si elle est transportée et stockée dans de mauvaises conditions d'hygiène ou prélevée à l'aide d'outils insalubres.

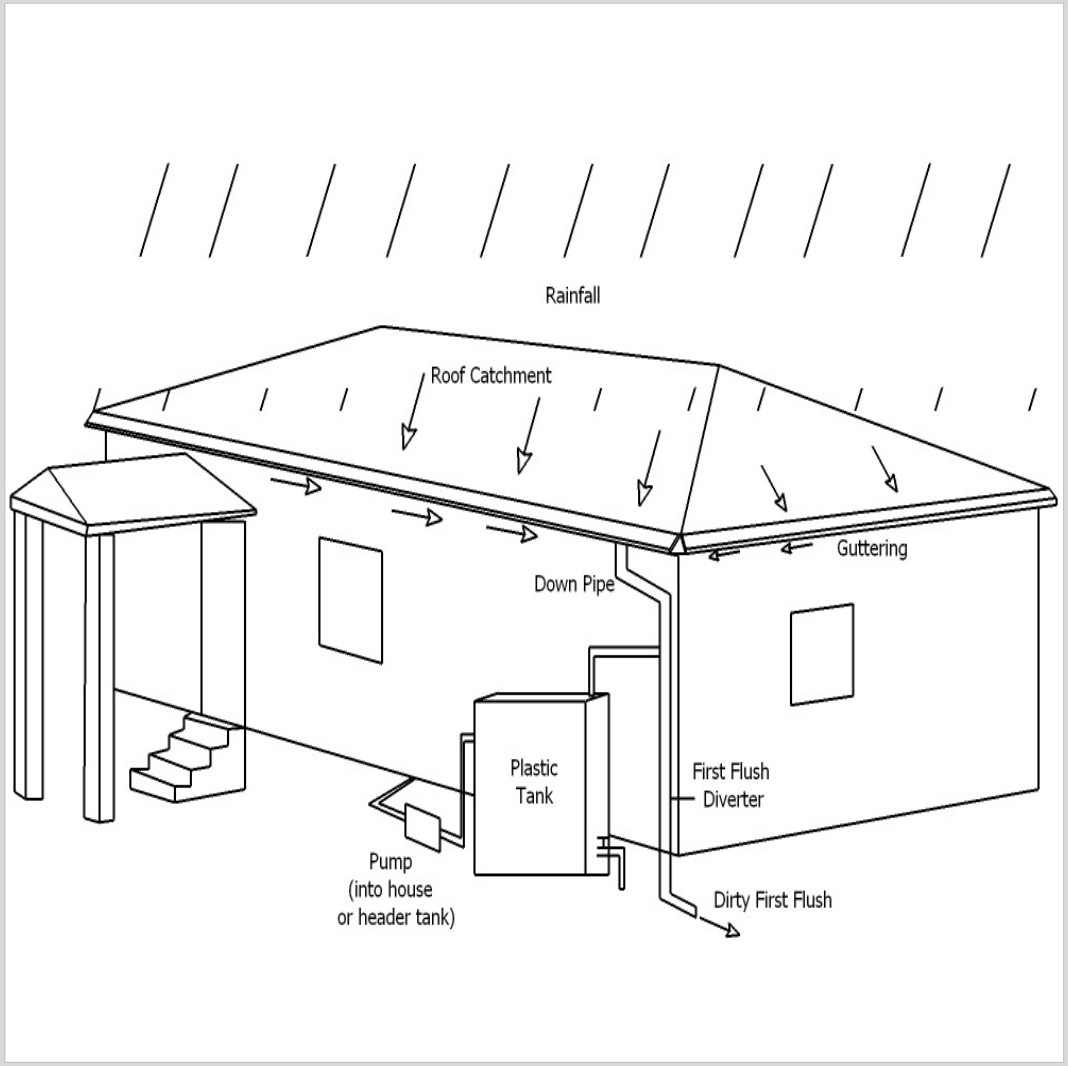
L'approvisionnement en eau salubre d'une école exige donc de porter attention à trois aspects, de la source à la consommation :

1) Trouver une source d'eau adéquate et s'assurer qu'elle pourra être captée et protégée de manière appropriée.
2) Déterminer quelles sont les stratégies et les options appropriées pour la distribution, le transport et le stockage de l'eau.
3) Déterminer quelles méthodes de traitement de l'eau sont appropriées et réalisables, c'est-à-dire les options et les technologies qui garantissent la sécurité de l'utilisateur.

Les chapitres qui suivent présentent des approches novatrices pour recueillir de l'eau de sources alternatives; ils montrent différentes options de stockage d'eau potable dans le périmètre de l'école et dans les salles de classe, et ils décrivent un certain nombre de méthodes de traitement de l'eau pouvant être utilisées dans les écoles. Il convient de noter qu'en elle-même, une technologie ne résoudra aucun problème si elle n'est pas gérée ni employée adéquatement.

4.1_Eau récupérée du toit

CAPTAGE DES PRÉCIPITATIONS | STOCKAGE DE L'EAU



AVANTAGES
- excellente source d'eau secondaire
- conception flexible et adaptable à des besoins divers
- technologie simple, gérée par son propriétaire
- permet d'éviter de perdre une eau de qualité
- limite les inondations

INCONVÉNIENTS
- limitations attribuables aux précipitations, à la zone de captation et à la dimension du réservoir
- risque de contamination par la pollution de l'air et la saleté
- la construction d'un réservoir de stockage alourdit les coûts
- il est essentiel d'entretenir le système pour que l'eau demeure potable

Description de la technologie

La « collecte des eaux pluviales » consiste à capter l'eau de pluie par ruissellement aux fins de stockage et d'utilisation. Utilisée depuis des siècles, cette méthode fait depuis quelque temps l'objet d'une attention accrue à l'échelle mondiale en raison de la surexploitation des sources d'eau existantes.

Où l'utiliser ?

Partout où les précipitations excèdent 300 mm par année.

Fonctionnement

Un système de récupération des eaux pluviales nécessite : de la pluie, des zones de captation sur un toit, un système d'acheminement (gouttières et tuyaux de descente), des réservoirs de stockage (sur le sol ou souterrains) et un système d'approvisionnement (canalisation, pompes). Le système doit également être pourvu de certains éléments comme des filtres ou des tamis, des déflecteurs de premier rinçage et des méthodes de gestion de débordement des conduites. Il est primordial d'inspecter périodiquement le système pour en préserver la qualité, réduire le risque de contamination et veiller à tirer pleinement parti du système. L'inspection ne nécessite aucune main-d'œuvre qualifiée.

Coûts

Le système de récupération des eaux pluviales est propre à chaque site et il est donc difficile d'établir une estimation des coûts d'ensemble. La pluie et les zones de captation sont gratuites, en particulier si la récupération des eaux est prise en compte au moment de construire la structure. Le prix du système d'acheminement, des filtres et du stockage (normalement un réservoir), qui peut constituer de 30 à 70 % de l'ensemble des coûts, doit être pris en compte. Selon une étude menée en Inde, le coût de construction d'un tel système serait de 1,30 roupie par litre, par ménage. En 2013, l'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement faisait état de coûts d'environ 4 à 6 USD par gallon (3,78 litres), par personne (SSWM). Entre 2012 et 2015, PITCHAfrica a construit des réservoirs de stockage souterrains au Kenya au coût de 80 USD par capacité de 1'000 litres.

Ressources complémentaires

Appropedia, SSWM SSWM — Récupération des eaux pluviales (en milieu rural)
SSWM — Récupération des eaux pluviales (en milieu urbain)

AVANTAGES
- démontable et portable, récolte abondante
- facile à nettoyer
- peut être partagé entre différentes familles
- abordable
- peut servir à remplir un puits et à donner une capacité supplémentaire de captation à un système sur toit
- solution de rechange idéale à la récupération des eaux par le toit lorsque les toits sont trop petits ou que la propriété foncière est incertaine

INCONVÉNIENTS
- nécessite un groupe pour une installation et un démontage faciles

Image : PITCHAfrica

4.2_Eau récupérée par parachute ou bâche

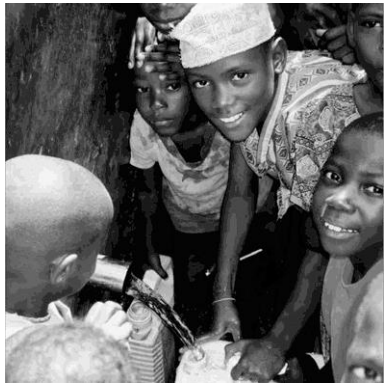
CAPTAGE DES PRÉCIPITATIONS

Description de la technologie
Inversé et maintenu au-dessus du sol à l'aide de tiges de bambou ou de bâtons disponibles localement, un parachute peut être utilisé comme capteur de pluie démontable et portable. Les lignes de suspension du parachute, ancrées dans le sol, servent de câbles-guides qui augmentent la stabilité du parachute inversé. On peut également confectionner des capteurs de pluies efficaces à l'aide d'une simple bâche soutenue par des bâtons dirigeant l'eau vers un réservoir central (PITCHAfrica).

Où l'utiliser ?
On peut utiliser un parachute ou une bâche pour capter les eaux pluviales partout où l'eau est difficile d'accès et où les précipitations annuelles excèdent 300 mm.

Fonctionnement
On peut utiliser ces dispositifs autonomes pour capter l'eau et remplir les puits et les réservoirs. Ils peuvent également être combinés à un système de filtration et de stockage de l'eau pour fournir de l'eau potable. Un parachute pluvial de 7m de diamètre peut récupérer plus de 25'000 litres d'eau annuellement dans une région semi-aride, ce qui correspond à plus de 70 litres par jour.

Coûts
Selon sa taille, un parachute pluvial coûte entre 150 et 300 USD. Les supports comme les tiges de bambou sont produits localement.


Survival active

4.3_Sources d'eau et leur protection

La protection des sources d'eau comprend la protection des eaux de surface (p. ex., les rivières) et des sources souterraines (p. ex., l'eau de source) pour éviter la pollution hydrique. De nombreuses eaux de surface sont utilisées comme eau potable et leur protection est donc primordiale. Il existe trois grandes stratégies de base pour la protection, la prévention, le traitement et la restauration d'un écosystème naturel (PNUE).
Wateraid SSWM

SSWM

4.4_Puits protégé creusé à la main

Dans les pays en développement, la méthode traditionnelle consistant à creuser un puits à la main demeure la plus répandue pour récupérer l'eau souterraine dans les régions rurales. Un puits est le plus efficace là où la nappe souterraine ne dépasse pas 6 m de profondeur. Pour créer un puits, on creuse jusqu'à l'atteinte de la nappe phréatique. L'eau souterraine qui monte dans le puits est puisée à l'aide de pompes ou de seaux. Les environs du puits doivent être protégés pour empêcher toute contamination.
SSWM

Express Tribune

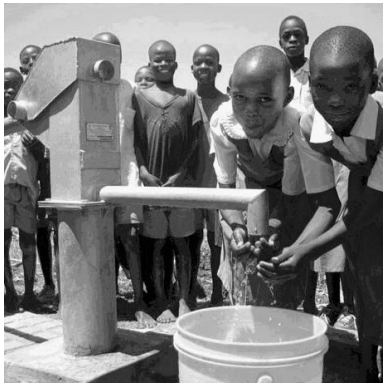
4.5_Puits tubé ou de forage

Un puits tubé est un type de puits d'eau dans lequel un long tube ou tuyau de 100 à 200 mm de diamètre est planté dans un aquifère souterrain. Il est important de confirmer que l'aquifère n'est pas contaminé et qu'il se ne se tarit pas. L'extrémité inférieure est équipée d'une crépine et l'eau est puisée à l'aide d'une pompe aux fins d'irrigation. La profondeur nécessaire du puits dépend de la profondeur de la nappe souterraine (Wiki).

appropedia

4.6_Pompe à pédales

La pompe à pédales, une pompe aspirante activée par les pieds située au-dessus d'un puits, est utilisée pour l'irrigation. Elle est destinée à puiser l'eau d'une profondeur maximale de 7 m. La pompe est activée en appuyant alternativement sur des pédales (leviers) qui actionnent les pistons et créent une succion cylindrique, aspirant l'eau souterraine vers la surface (Wiki).


Geography Blog

4.7_Pompe à bras

La pompe à bras est une pompe actionnée à la main. Il existe de nombreux types de pompes à bras. La plupart fonctionnent sur le principe du piston, du diaphragme ou des palettes ; des clapets antiretour à l'entrée et à la sortie de la chambre fonctionnent dans des directions opposées (Wiki).

Ropepumps.org

4.8_Pompe à corde

Dans un système de pompe à corde, une corde distendue est descendue dans un puits et tirée à travers un long tuyau dont l'extrémité est immergée dans l'eau. Sur la corde sont attachés des disques ou des nœuds correspondant au diamètre du tuyau, ce qui permet de puiser l'eau. La corde peut être tirée manuellement ou à l'aide de pédales, d'un moteur ou du vent. Ce système est utilisé couramment dans les pays en développement, et ce à la fois pour l'approvisionnement communautaire et personnel en eau. Il peut être installé sur des puits forés ou creusés à la main. Les environs du puits doivent être protégés pour empêcher toute contamination (Wiki).

4.9_Citerne en briques

STOCKAGE DE L'EAU

AVANTAGES
- faible coût de construction
- plus facile à construire qu'une citerne en ferrociment
- peut être construite à l'aide de matériaux locaux

INCONVÉNIENTS
- capacité limitée
- nécessite un entretien pour éviter les fissures et les fuites

Image : akvopedia

Description de la technologie
La citerne en briques de ciment constitue un moyen économique de stocker l'eau récupérée. Elle coûte moins cher qu'une citerne en ferrociment et est plus facile à construire.

Où l'utiliser ?
Dans toute région où l'on trouve une terre à base d'argile ou un approvisionnement en briques.

Fonctionnement
Une citerne au sol devrait toujours avoir une forme hémisphérique (demi-sphère) ou cylindrique : ces formes égalisent la pression de l'eau et du sol lorsque la citerne est pleine ou vide. Selon la taille de la citerne, l'eau peut être puisée à l'aide de la gravité, d'une pompe à bras, d'un autre type de pompe ou d'un seau. Une citerne ne doit pas être située près de latrines à fosse, de toilettes ou de déchets, ni sur une fourmilière. Évitez de construire la citerne près d'un arbre : les racines pourraient saper la fondation, et les feuilles mortes boucher les gouttières. Les gouttières doivent être placées à une hauteur supérieure à celle de la citerne. Ne construisez pas de citerne à proximité du passage de véhicules lourds.

Coûts
Le coût d'une citerne souterraine peut être élevé. Il varie selon la capacité en m^3 (environ de 30 à 40 USD par m^3 et parfois beaucoup plus selon différents facteurs). En Éthiopie, une citerne subsuperficielle en maçonnerie de pierre et de briques/ciment coûte entre 113 et 219 EUR par m^3 de stockage. Au Kenya, une citerne de briques/ciment coûte 37 USD par m^3 de stockage (780 USD pour une citerne de 21 m^3). Au Sri Lanka, une citerne de briques coûte 28 USD par m^3 de stockage (140 USD pour une citerne de 5 m^3) (Akvopedia).

Ressources complémentaires

Akvopedia IRCWash

AVANTAGES
- le coffrage (moule) peut être réutilisé
- faible coût de construction
- peut être utilisé pour stocker l'eau de pluie ou de la nourriture

INCONVÉNIENTS
- difficile de manier les moules de grand format

Image : Helvetas Népal

4.10_Citerne en ferrociment

STOCKAGE DE L'EAU

Description de la technologie

Même une petite citerne en ferrociment d'une capacité de 1'000 à 2'000 litres peut contribuer efficacement au stockage d'eau (ou de nourriture). Une telle citerne peut être construite à partir de différents déchets agricoles (p. ex., des feuilles séchées ou de l'herbe) combinés à du ciment et à des fibres de tissu. Des principes de construction semblables s'appliquent pour les citernes-citrouille (4.8), d'une plus grande capacité de 5'000 à 10'000 litres.

Où l'utiliser ?

Partout où les précipitations annuelles sont supérieures à 300 mm.

Fonctionnement

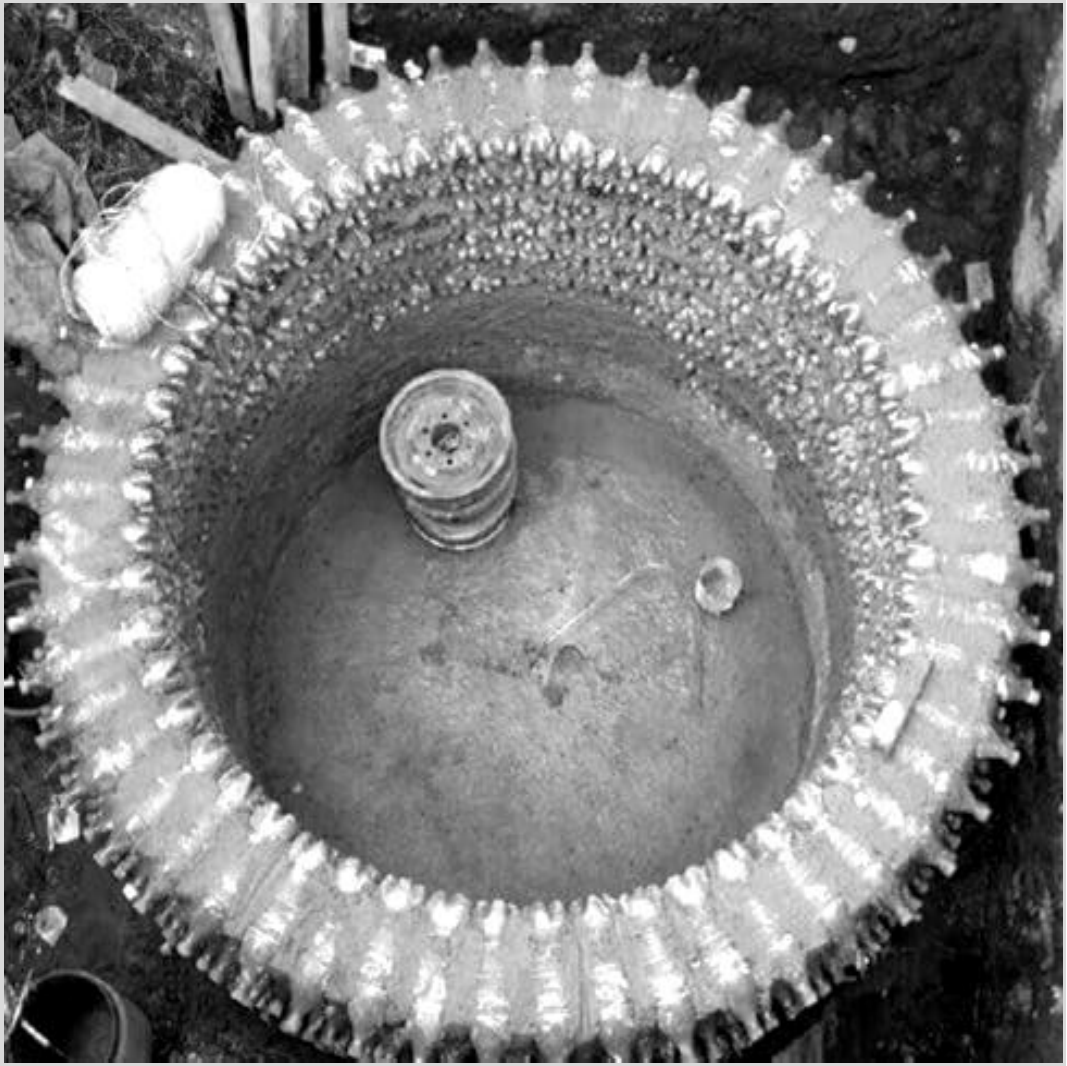
Pour construire une citerne en ferrociment de 2 m^3 (2'000 litres), on utilise des barres d'armature en acier pour former une cage qui sera couverte de treillis soudé. On peut aussi commencer par un intérieur en plaques de métal qu'on retirera plus tard. Pour une petite citerne, un sac rempli de sable peut être utilisé pour le coffrage. Une fois la structure établie, on applique un mélange de ciment. Comme le ferrociment est beaucoup plus solide que la maçonnerie, l'épaisseur des murs est de 10 à 30 mm. Lors du durcissement (au moins 10 jours, de préférence 30 jours), le ciment doit être maintenu humide et recouvert de film plastique. Une telle citerne est beaucoup moins chère qu'une citerne en plastique, dure au moins 25 ans et est facile à réparer en cas de fissure. La technologie est extrêmement facile à mettre en œuvre et des ouvriers semi-qualifiés peuvent facilement l'apprendre. Les citernes en ferrociment sont grandement utilisées en Asie et dans certains pays d'Afrique et présentent un potentiel énorme de récupération accrue des eaux pluviales.

Coûts

Citerne en ferrociment : Entre 26 et 50USD par m^3 de stockage, selon la taille (p. ex., 550 USD pour 11 m^3, 1'200U USD pour 46 m^3). La Rain Fondation fait état d'un coût total (matériaux, transport et main-d'œuvre inclus) de 40 à 100 euros par m^3 de stockage pour une citerne en ferrociment.
(Akvopedia)

Ressources complémentaires

Akvopedia Rainwaterharvesting.org CWD Helvetas Nepal
Brochure NEPCAT 2018



AVANTAGES
- faible coût de construction
- plus facile à construire qu'une citerne en ferrociment
- peut être construite à l'aide de matériaux locaux

INCONVÉNIENTS
- capacité limitée
- nécessite un entretien pour éviter les fissures et les fuites

Image : www.niftyhomestead.com

4.11_Citerne en bouteilles de plastique

ECO TEC
STOCKAGE DE L'EAU

Description de la technologie
De vieilles bouteilles d'eau remplies de terre et de déchets non organiques sont utilisées comme briques pour la construction d'une citerne.

Où l'utiliser ?
Là où la population utilise et jette des bouteilles de plastique et qu'il n'existe aucun moyen efficace de les recycler.

Fonctionnement
Cette citerne est construite à l'aide de bouteilles de plastique de 1,5 litre. Les bouteilles sont remplies de terre ou de déchets non organiques puis servent à la construction de citernes ou de latrines. Ce concept a été adopté à Mwera, une communauté du Zanzibar, où deux citernes de 10'000 litres ont été construites à l'aide de « briques » en bouteilles récupérées. Le poids du plastique réutilisé pour la construction des citernes serait considérablement inférieur à celui des citernes de plastique SIM conventionnelles. Ces citernes durables nécessitent beaucoup moins de ciment qu'une citerne de briques conventionnelle et sont beaucoup plus solides et durables que les deux autres types (Ecologue).

Coûts
La citerne nécessite des bouteilles de plastique, du sable de rivière, du ciment et du fil ou de la ficelle d'armature.

Ressources complémentaires

Nifty Homestead Peace Corps

Total Tanks

4.12_Citerne de plastique SIM

Des citernes en plastique pour la récupération des eaux pluviales et le stockage de l'eau sont en vente dans la plupart des pays. Leur capacité peut atteindre 10'000 litres et leur durée de vie est de quatre à cinq ans.
akvopedia

University of Warwick

4.13_Citerne-citrouille

La citerne-citrouille du Sri Lanka et sa technique de construction ont été élaborées avec l'appui de la Banque mondiale aux fins d'utilisation au Sri Lanka. Elle peut toutefois être utilisée partout et construite en partie par une main-d'œuvre non qualifiée. Sa construction nécessite une armature de métal, un treillis soudé, du sable et du ciment.
Practical Action_Domestic Tank

Pinterest

4.14_Citerne en ferrociment souterraine

Le ferrociment est un système de mortier ou de plâtre renforcé (chaux ou ciment, sable et eau) appliqué sur une couche de treillis métallique, de métal déployé ou de fibres de métal, ainsi que de minces tiges en acier (p. ex., des barres d'armature) placées près l'une de l'autre. Le ferrociment convient parfaitement à la construction de citernes en surface ou souterraines pour le stockage de l'eau de pluie (Wiki).

Practical Action USAID

www.obelink.nl

4.15_Réservoir de stockage et d'approvisionnement en plastique

Un bon réservoir de stockage et d'approvisionnement sera abordable, portable, durable et facile d'utilisation. Il doit posséder un robinet pour permettre une évacuation sanitaire de l'eau et ainsi diminuer le risque de contamination par les mains ou le trempage d'ustensiles. Il est également important que l'ouverture soit assez grande et que le robinet soit amovible pour permettre un nettoyage adéquat. L'ouverture du réservoir doit être couverte (couvercle à visser) pour permettre le remplissage et le nettoyage.

Helvetas, Bénin

4.16_Pompe solaire / petits systèmes d'approvisionnement

Les petits systèmes d'approvisionnement équipés de pompes solaires permettent de distribuer une eau salubre aux écoles, aux dispensaires et aux communautés.

Source : Helvetas Bénin

Helvetas, Népal

4.17_Système d'approvisionnement en eau par gravité

Comme son nom l'indique, le système d'approvisionnement en eau par gravité tire avantage de la gravité pour transporter l'eau de la source à une zone de desserte située à plus faible altitude. À l'aide d'une ligne de transmission, l'eau est continuellement acheminée de la prise d'eau à un ou plusieurs réservoirs de stockage. L'eau est ensuite redirigée vers des robinets publics ou privés à l'aide de canalisations de capacité supérieure.

Source : Brochure NEPCAT, mars 2018

AVANTAGES
- élimine les virus, les bactéries et les protozoaires
- technologie bien connue
- nécessite des ressources disponibles localement
- traite également l'eau turbide

INCONVÉNIENTS
- risque de recontamination lors de la conservation
- énergivore (carburant, bois, électricité)
- exige beaucoup de temps
- ne convient pas aux grandes quantités d'eau

Image: Scott Akerman (CC BY 2.0)

4.18_Ébullition

TRAITEMENT DE L'EAU

Description de la technologie
L'ébullition est la plus vieille et la plus répandue des technologies de traitement de l'eau.

Où l'utiliser ?
Cette technologie est couramment utilisée à l'échelle des écoles ou des ménages. Compte tenu de l'effort requis pour réchauffer l'eau, cette technique n'est jamais utilisée à grande échelle.

Fonctionnement
L'OMS recommande de laisser bouillir l'eau à grande ébullition pendant une minute. Les agents pathogènes sont sensibles à la chaleur et le processus de désinfection, à savoir la pasteurisation, débute à 60 °C. À une température de 100 °C, il faut compter environ une minute pour stériliser l'eau. Idéalement, l'eau est refroidie et conservée dans le même récipient de manière à minimiser les risques de recontamination. L'ébullition tue les agents pathogènes, mais n'élimine pas la turbidité ou la pollution chimique de l'eau de boisson.

Coûts
Il faut compter du temps pour recueillir le bois de chauffe pour la cuisine et on doit payer pour l'électricité. Il faut compter 360 kJ/l d'énergie pour faire passer un litre d'eau de 20 °C à 100 °C et le laisser bouillir pendant une minute. L'énergie contenue dans le bois dur est d'environ 14,9 MJ/kg. Si le bois dur est consumé avec une efficacité de 50 %, environ 50 g seront nécessaires pour faire bouillir 1 l d'eau. L'énergie contenue dans le kérosène ou le gazole est d'environ 43,1 MJ/kg. Si le kérosène est consumé avec une efficacité de 50 %, environ 16 ml seront nécessaires pour faire bouillir 1 l d'eau.

Ressources complémentaires

Safe Water School Manual SSWM HWTS

4.19_Chloration

TRAITEMENT DE L'EAU

AVANTAGES
- élimine les virus, les bactéries et les protozoaires
- facile d'utilisation
- faible coût
- désinfectant résiduel (protège l'eau contre la recontamination)

INCONVÉNIENTS
- désinfection difficile du cryptosporidium
- altère le goût de l'eau
- l'eau à forte turbidité doit être traitée préalablement
- le chlore, un produit chimique corrosif, doit être manipulé avec soin

Image : Sandec

Description de la technologie

Le chlore est un désinfectant chimique largement utilisé. Différentes marques de produits chlorés sont disponibles sur les marchés locaux. Ils peuvent contenir entre 0,5 et 10 % de chlore. Voici les produits les plus couramment utilisés :
1) l'hypochlorite de sodium liquide (NaOCl), qui peut être généré à partir du sel par électrolyse (il est toutefois instable et doit être protégé de la lumière du soleil et de la chaleur) ;
2) le dichloroisocyanurate de sodium (NaDCC), normalement très stable sous forme de comprimé ; et 3) l'hypochlorite de calcium solide (Ca(OCl)2), ou chlorure de chaux.

Où l'utiliser ?

La désinfection de l'eau par le chlore a une portée assez vaste. La chloration de l'eau par procédé discontinu peut être appliquée à de petites et grandes citernes, et il existe des systèmes de chloration continue pour les systèmes d'approvisionnement en eau.
Il existe également des technologies pour la production locale de chlore par électrolyse (p. ex.: WATA). Ces technologies ont déjà été utilisées avec succès pour le traitement de l'eau dans les écoles.

Fonctionnement

Le chlore agit après un contact relativement court de 30 min. Comme les matières particulaires, colloïdales et dissoutes réagissent au chlore libre et le consument, la qualité de l'eau influe sur la capacité d'inactivation du chlore. L'eau turbide doit être traitée préalablement pour réduire son niveau de turbidité à moins de 5 uTN et le pH de l'eau doit se situer entre 6,8 et 7,2.
L'OMS recommande une concentration résiduelle de chlore libre ≥ 0,5mg/l après au moins 30 min de contact. Au point de livraison, la concentration résiduelle minimale de chlore libre est de 0,2 mg/l (OMS, 2017).

Coûts

Une bouteille d'hypochlorite de sodium liquide achetée localement pour le traitement de 1'000 litres d'eau coûte entre 0,1 et 0,5 USD.
Un mini-WATA, qui produit environ 500 ml de chlore en trois heures à partir de sel et d'eau, coûte 150 USD. En l'absence d'électricité, il sera nécessaire de se procurer des panneaux solaires.

Ressources complémentaires

Safe Water School Manual SSWM HWTS WATA WHO Helvetas Benin

4.20_Filtre à eau en céramique

TRAITEMENT DE L'EAU

AVANTAGES
- élimine les bactéries et les protozoaires
- facile d'utilisation
- peut être produit localement
- nul besoin de produits chimiques ou d'énergie

INCONVÉNIENTS
- efficacité limitée contre les virus
- risque de recontamination lors de la conservation
- la qualité des filtres produits localement peut varier
- nécessite un nettoyage régulier pour de l'eau turbide
- des matériaux fragiles peuvent provoquer le bris du filtre

Image: Eawag

Description de la technologie

Il existe différents types de filtres en céramique (p. ex., filtre en forme de pot, filtre bougie). L'efficacité du traitement dépend de la taille des interstices de l'argile. Les filtres en céramique ont généralement des interstices d'environ 100 mm. La taille des interstices et la perméabilité des filtres en céramique dépendent des composantes combustibles et de la pression appliquée lors de la production. La qualité des filtres produits localement peut varier grandement.

Certains filtres en céramique sont parfois enduits d'argent colloïdal, ce qui améliore la désinfection et contribue à réduire les risques de contamination de l'eau stockée. La filtration par argent colloïdal présenterait toutefois des risques pour la santé selon certains.

Où l'utiliser ?

Les filtres d'eau en céramique sont généralement conçus pour traiter un volume de 20 à 30 l. On les utilise couramment à l'échelle des ménages. On peut aussi les placer dans les salles de classe des écoles.

Les filtres d'eau en céramique ne conviennent pas au traitement d'une eau très turbide : les particules contenues dans l'eau bloqueront le filtre, qui devra être nettoyé régulièrement.

Fonctionnement

L'eau est filtrée par un matériau en céramique poreux (un filtre bougie ou en forme de pot). La plupart des filtres sont en mesure d'éliminer environ 99,9 % des protozoaires et 99,99 % des bactéries, sans toutefois éliminer les virus. Le débit d'un filtre en céramique est d'environ 1 à 2 litres par heure. L'eau traitée peut être recontaminée si le filtre n'est pas assez souvent nettoyé de manière hygiénique.

Coûts

Les filtres à eau en céramique que l'on retrouve dans les ménages coûtent entre 10 et 45 USD.

Le remplacement des filtres bougies et des filtres d'argile coûte entre 4 et 10 USD.

Ressources complémentaires

Safe Water School Manual SSWM HWTS

4.21_Filtre biosable

TRAITEMENT DE L'EAU

AVANTAGES
- capacité d'élimination élevée des protozoaires (plus faible dans le cas des bactéries et des virus)
- facile d'utilisation
- peut être produit localement
- nul besoin d'énergie ou de produits chimiques
- très robuste, longue durée de vie

INCONVÉNIENTS
- capacité de désinfection inférieure aux autres technologies
- la membrane biologique doit mûrir de deux à trois semaines avant d'être efficace
- un niveau de turbidité élevé (> 50 uTN) bouchera le filtre
- aucune protection résiduelle contre la recontamination

Image : SSWM

Description de la technologie

Dans un filtre biosable, l'eau passe par plusieurs couches de sable et de gravier de différente granularité. Les microorganismes qui vivent dans la membrane biologique active (sur le dessus du filtre) éliminent les bactéries et autres agents pathogènes dans l'eau. Un filtre biosable élimine environ 90 % des bactéries et des virus et environ 99 % des protozoaires. Les micro-organismes de la couche biologique éliminent la matière organique dissoute dans l'eau et améliorent la qualité chimique de l'eau. En plus de l'élimination par prédation, les sédiments, les kystes et les vers restent coincés entre les grains de sable ou sont absorbés par les matériaux. Les filtres biosable ont une très longue durée de vie : la qualité du filtrage peut demeurer acceptable après 10 ans. Leur installation peut donc s'avérer utile dans les régions éloignées difficiles d'accès.

Où l'utiliser ?

Les filtres biosable sont généralement utilisés à l'échelle des ménages ou dans les cours d'école. On peut également avoir recours aux modèles de type filtre lent à sable pour traiter les grands volumes des systèmes d'approvisionnement en eau.

Les filtres biosable ne conviennent pas au traitement d'une eau très turbide (plus de 50 uTN) : les particules contenues dans l'eau bloqueront le filtre, qui devra être nettoyé régulièrement.

Fonctionnement

La surface du filtre est toujours submergée, ce qui crée la membrane biologique active sur le dessus du filtre responsable de l'élimination des bactéries et des pathogènes. Une fois qu'elle a traversé le filtre, l'eau est récupérée dans un réservoir de stockage sûr.

Le nettoyage ou le séchage du filtre détruit la membrane biologique. Il faudra ensuite compter de deux à trois semaines d'activité avant que la formation d'une nouvelle membrane biologique permette au filtre de fonctionner adéquatement. Le débit recommandé du filtre biosable de CAWST est de 0,4 litre par minute, mesuré lorsque le réservoir d'entrée est rempli d'eau.

Coûts

L'installation d'un filtre biosable pour un ménage coûte entre 40 et 75 USD environ.

Ressources complémentaires

Biosandfilter Safe Water School Manual SSWM HWTS

4.22_Désinfection solaire de l'eau (SODIS)

TRAITEMENT DE L'EAU

AVANTAGES

- capacité d'élimination élevée des bactéries et des protozoaires (plus faible capacité d'élimination des virus)
- requiert des matériaux disponibles localement (soleil et bouteilles en PET)
- très faible coût
- n'altère pas le goût de l'eau
- recontamination peu probable si l'eau est conservée dans la bouteille où elle a été traitée

INCONVÉNIENTS

- l'eau à forte turbidité doit être traitée préalablement
- tributaire de la météo
- longue durée du traitement (de quelques heures à deux jours)
- le volume d'eau pouvant être traité est limité
- nécessite une grande quantité de bouteilles intactes, propres et de format approprié

Image: Sandec

Description de la technologie

La méthode SODIS consister à utiliser des bouteilles en PET pour traiter l'eau. Son enseignement dans les écoles a un effet didactique considérable : la méthode est facile à appliquer et les enfants qui l'ont appris à l'école peuvent l'utiliser immédiatement à la maison.

Où l'utiliser ?

Comme la méthode SODIS fait usage de bouteilles en PET, seul un petit volume d'eau peut être traité à la fois. Cette méthode ne convient pas au traitement de l'eau dont la turbidité dépasse 27 uTN : les particules contenues dans l'eau empêcheront la lumière d'irradier les agents pathogènes. L'eau turbide doit être traitée préalablement. Une quantité suffisante de lumière naturelle est également requise.

Fonctionnement

L'eau contaminée est versée dans des bouteilles en PET transparentes, qui sont placées en plein soleil pendant six heures. Lors de journées nuageuses, les bouteilles doivent être exposées deux jours de suite. Pendant la période d'exposition, les rayons du soleil détruisent les bactéries pathogènes, les virus et les protozoaires.
Une radiation solaire d'une intensité d'au moins 500 W/m^2 est requise pendant cinq heures. Une synergie se crée entre les rayons UVA et la température si la température de l'eau dépasse 50 °C. À cette température, l'eau est propre à la consommation après une heure en plein soleil.
La désinfection solaire tue 99,99 % des bactéries et protozoaires et 90 % des virus.

Coûts

Cette technologie requiert seulement des bouteilles en PET transparentes.

Ressources complémentaires

SODIS Safe Water School Manual HWTS

Thème 5_Assainissement et Hygiène

L'hygiène, c'est le deux tiers de la santé
Proverbe libanais

Image : https://aglobalhf.squarespace.com

Postes de lavage des mains

- Tippy-tap (5.1)
- Lavabo tap-up (5.2)
- Poste de lavage des mains actionné par pompe à pédales (5.3)
- Poste de lavage des mains (5.4)
- Fabrication de savon (5.5)

Toilettes

- Fosse unique ventilée améliorée (5.6)
- Toilettes sèches à séparation des urines — ECOSAN (5.7)
- Double fosse pour toilettes à chasse manuelle (5.8)
- Arborloo (5.9)

INTRODUCTION

Assainissement et hygiène

L'hygiène et l'assainissement jouent un rôle très important dans la prévention des maladies infectieuses en général et des maladies d'origine hydrique en particulier. Cette partie se concentre donc sur la promotion des technologies qui interrompent et limitent la propagation des maladies. Adoptées dans la vie de tous les jours, les bonnes pratiques d'hygiène peuvent sauver des vies, en particulier celles des plus jeunes.

Dans cette partie, nous présentons une petite sélection de postes de lavage des mains et de toilettes pouvant être construits pour un coût très faible ou moyen. En plus de convenir aux écoles, la plupart de ces technologies peuvent être reproduites dans la maison des élèves. Pour une présentation plus détaillée des différentes technologies d'assainissement, consultez le Compendium des systèmes et technologies d'assainissement (Eawag). Les technologies de stockage et de traitement de l'eau potable sont couvertes dans le thème 4, tandis que les technologies visant à préserver la propreté de l'environnement immédiat sont couvertes dans le thème 8.

L'utilisation et l'entretien des infrastructures, ainsi que de bonnes pratiques d'hygiène, constituent la clé du succès. Pour présenter ce sujet et en discuter de manière pratique et amusante avec les élèves, consultez les exemples du Catalogue d'Exercices Pratiques.

SSWM

5.1_Tippy-tap

On peut créer un poste de lavage des mains de type « tippy-tap » de différentes façons. La méthode la plus répandue consister à percer un trou près de la partie supérieure d'un récipient (p. ex., un bidon, une bouteille ou un pot de grande dimension). Une corde et une pédale sont attachées au haut du récipient pour permettre à l'eau de s'écouler. SSWM

SSWM

5.2_Robinet tap-up

Le lavage des mains est hygiénique lorsque l'utilisateur ne contamine pas la source d'eau. Dans ce cas-ci, on ajoute une soupape à la base d'un seau qui servira de robinet pour le lavage des mains. Selon ce principe, la sortie d'eau est constamment lavée. Les eaux usées sont également récupérées dans un deuxième seau aux fins de recyclage. SSWM

Camping kitchen box

5.3_Poste de lavage des mains actionné par pompe à pédale

Ce système actionné par pompe à pédale est simple et abordable. Il pompe de l'eau salubre d'un seau de stockage vers un seau adjacent, ce qui permet de facilement recycler les eaux usées.

Practical Action

5.4_Poste de lavage des mains

On peut construire un poste de lavage des mains semi-permanent ou permanent en briques et en ferrociment.
UNICEF

5.5_Fabrication de savon

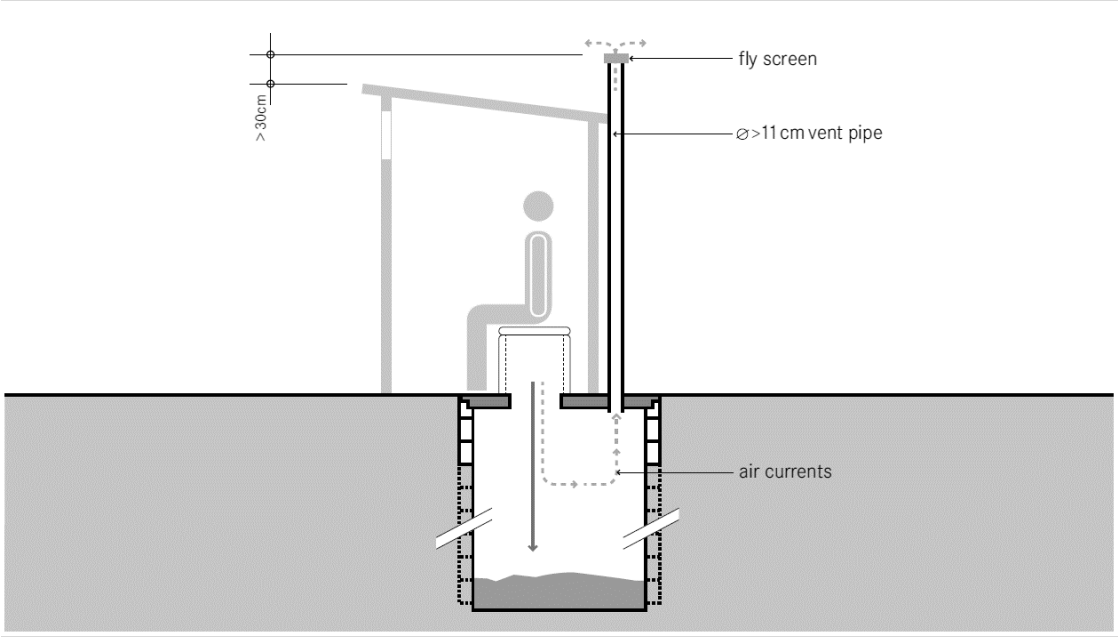
Selon l'OMS, l'utilisation du savon serait le moyen le plus efficace d'améliorer l'hygiène de la population. Le lavage des mains avec du savon après avoir utilisé les toilettes ou nettoyé un enfant et avant de manipuler des aliments peut réduire de 48 à 59 % les taux de maladies diarrhéiques. Deux ingrédients sont nécessaires à la fabrication du savon : la soude caustique et l'huile.

ZmeScience World Bank

Consultez l'exercice 5.9 du Catalogue d'Exercices Pratiques pour des instructions sur la fabrication du savon.

5.6_Fosse unique ventilée améliorée

ASSAINISSEMENT



AVANTAGES

- réduction considérable des odeurs et du nombre de mouches (par rapport à des fosses non ventilées)
- peut être construite et réparée avec des matériaux locaux
- faible coût d'investissement, quoique variable selon les matériaux et la profondeur de la fosse
- faible superficie

INCONVÉNIENTS

- faible réduction de la DBO (demande biochimique en oxygène) et des agents pathogènes, avec possible contamination de la nappe souterraine
- les coûts de vidange peuvent être considérablement plus élevés que les coûts d'investissement
- les boues nécessitent un traitement secondaire, une évacuation appropriée ou les deux
- les risques sanitaires liés aux mouches ne sont pas entièrement éliminés par la ventilation
- les fosses sont sujettes aux défaillances et aux débordements lors d'inondations

Image : Eawag

Description de la technologie

Comme son nom l'indique, il s'agit d'une fosse ventilée améliorée. Cette technologie est supérieure à la fosse unique : le flux d'air continu qui passe par le tuyau de ventilation chasse les odeurs et agit comme un piège à mouches lorsque celles-ci tentent de s'échapper vers la lumière. Quoique simple, une fosse unique ventilée améliorée peut être complètement sans odeur et plus agréable à utiliser que d'autres technologies à base d'eau.

Où l'utiliser ?

Ces latrines conviennent aux zones rurales et périurbaines. Dans les zones densément peuplées, elles sont souvent difficiles à vidanger et ne disposent pas de suffisamment d'espace pour l'infiltration. Elles sont particulièrement appropriées quand l'eau est rare et que la nappe souterraine est profonde. Elles ne conviennent pas aux sols rocheux ou compacts (difficiles à creuser) ni aux zones sujettes aux inondations. Assurez-vous qu'elles protègent adéquatement l'intimité des garçons et des filles. Il faut prendre garde à ce que des maisons ou des arbres ne se trouvent pas sur le trajet du courant d'air. La ventilation est plus efficace dans les zones exposées au vent. Cependant, là où il y a peu de vent, on peut améliorer l'efficacité du système en peignant le tuyau noir.

Fonctionnement

Lorsque le liquide coule de la fosse à travers la matrice de sol non saturé, les germes pathogènes sont absorbés par le sol. De cette façon, les agents pathogènes sont retenus avant d'atteindre la nappe souterraine. On recommande normalement une distance horizontale minimale de 30 m entre une fosse et une source d'eau. La ventilation permet également aux odeurs de s'échapper et minimise l'attraction des mouches. Le vent qui passe au-dessus de la structure crée une pression d'aspiration dans le tuyau de ventilation et induit une circulation d'air. L'air est attiré dans l'interface utilisateur vers la fosse, monte dans le tuyau de ventilation et s'échappe dans l'atmosphère. La différence de température entre la fosse (fraîche) et le conduit (chaud) crée un courant vers le haut qui aspire l'air et les odeurs hors de la fosse. Les mouches qui se développent dans la fosse sont attirées par la lumière à l'extrémité de la conduite de ventilation, où elles sont faites prisonnières d'une moustiquaire et meurent.

Coûts

Le coût peut varier entre 600 et 800 USD selon les matériaux utilisés (ciment, brique cuite, etc.).

Ressources complémentaires

COMPENDIUM WEDC

5.7_Toilettes sèches à séparation des urines — ECOSAN

ASSAINISSEMENT

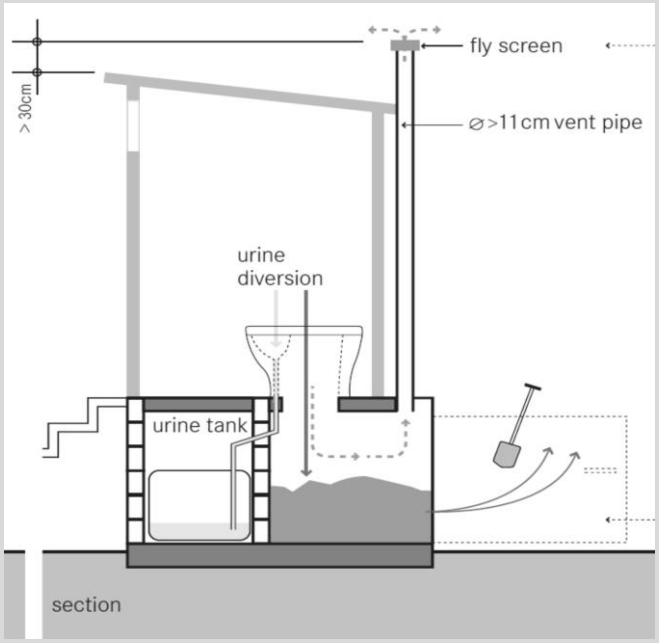


Image : Eawag

Description de la technologie
Les toilettes sèches à séparation des urines sont utilisées pour recueillir séparément l'urine et les fèces. Les fèces ne se déshydratent que lorsque les bacs sont bien ventilés et étanches à l'humidité externe et que les liquides (l'urine et les eaux de toilette anale) sont bien orientés hors des bacs. Ces toilettes peuvent être construites à l'intérieur ou dans une superstructure distincte.

Où l'utiliser ?
Les toilettes Ecosan conviennent aux zones rocheuses, sujettes aux inondations ou disposant d'une nappe souterraine près de la surface.

Fonctionnement
Les toilettes Ecosan sont faciles d'utilisation et, si vidées par l'utilisateur, leur coût d'exploitation est faible ou inexistant. Elles peuvent être construites et réparées à l'aide de matériaux locaux. Ces toilettes sont les plus efficaces lorsque leurs utilisateurs ont été bien formés et acceptent de les utiliser correctement.

Coûts
Quoique le coût de toilettes à séparation des urines peut varier selon les matériaux utilisés (ciment, briques cuites, etc.), de telles toilettes demeurent une option à faible coût puisqu'elles ne nécessitent pas de curage ou de vidange mécaniques réguliers. En Afrique, de telles toilettes ont été construites pour des coûts de 400 à 1'200 USD par toilette.

Ressources complémentaires

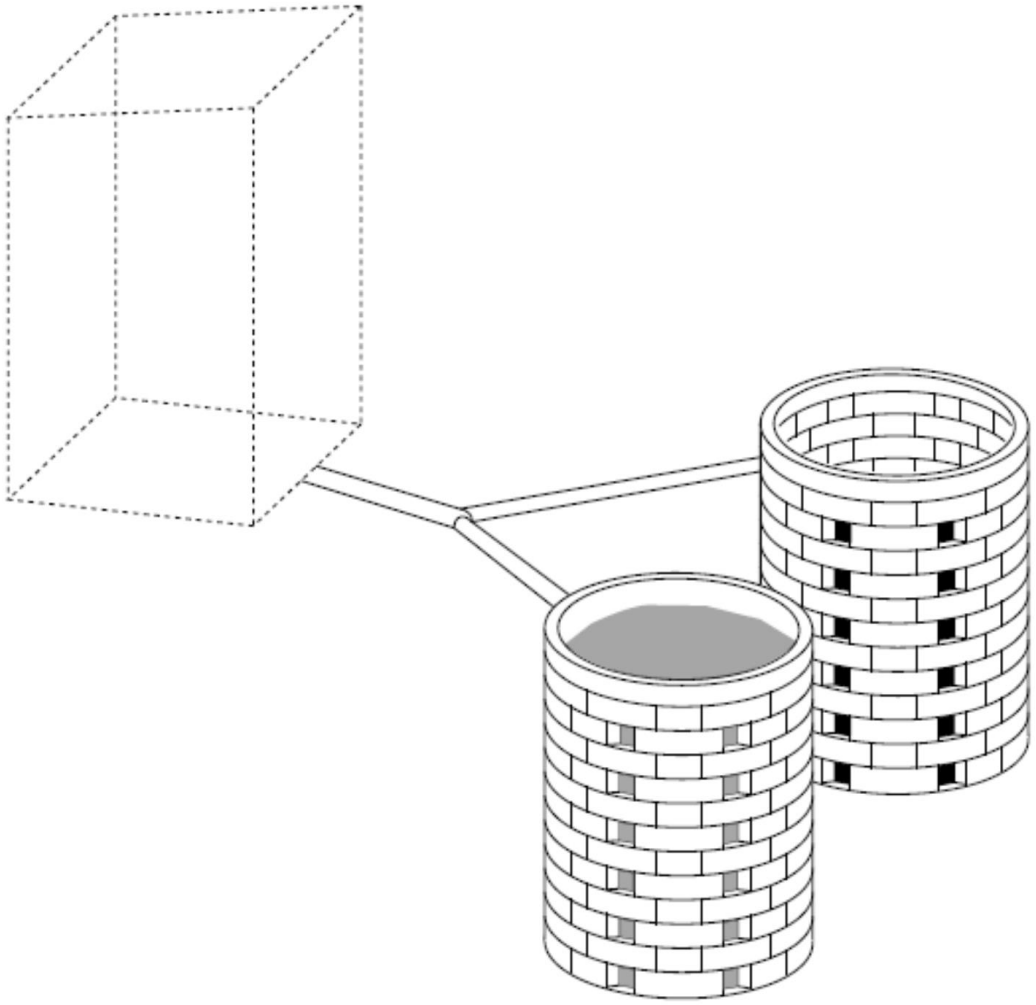
ECOSAN COMPENDIUM

AVANTAGES
- faible risque de transmission d'agents pathogènes
- utilisation des fèces séchées comme amendement pour le sol.
- utilisation des urines traitées comme engrais

INCONVÉNIENTS
- les fèces séchées doivent être retirées manuellement (barrière culturelle)
- nécessite une source constante de matériau de recouvrement

5.8_Double fosse pour toilettes à chasse manuelle

ASSAINISSEMENT



AVANTAGES
- faible risque de transmission d'agents pathogènes
- réduction considérable des odeurs et du nombre de mouches
- faible superficie

INCONVÉNIENTS
- l'humus doit être vidangé manuellement (barrière culturelle)
- risque de contamination de l'eau souterraine par le lixiviat
- ne convient pas à un sol où l'eau souterraine est près de la surface

Image : Eawag

Description de la technologie

Une double fosse pour toilettes à chasse manuelle se compose de deux fosses utilisées en alternance et liées à des toilettes à chasse d'eau manuelle. Les eaux usées sont collectées dans les fosses et s'infiltrent lentement dans le sol environnant. Au bout d'un certain temps, les solides, suffisamment déshydratés, peuvent être extraits manuellement à l'aide d'une pelle.

Où l'utiliser ?

Cette technologie hydrique (à base d'eau) est idéale dans les contextes socioculturels où on utilise de l'eau plutôt que du papier pour se nettoyer. Elle peut être installée à l'intérieur de la maison, comme la garde d'eau permet d'éviter les odeurs et les mouches.

Fonctionnement

La double fosse pour toilettes à chasse manuelle est un système d'assainissement très satisfaisant et hygiénique. Il convient de laisser reposer les fosses pleines longtemps (un délai de deux ans est recommandé) de manière à ce que le matériau soit suffisamment dégradé pour permettre une excavation sécuritaire. La taille des fosses doit donc être en mesure de contenir une quantité de déchets produite sur une période d'un à deux ans.

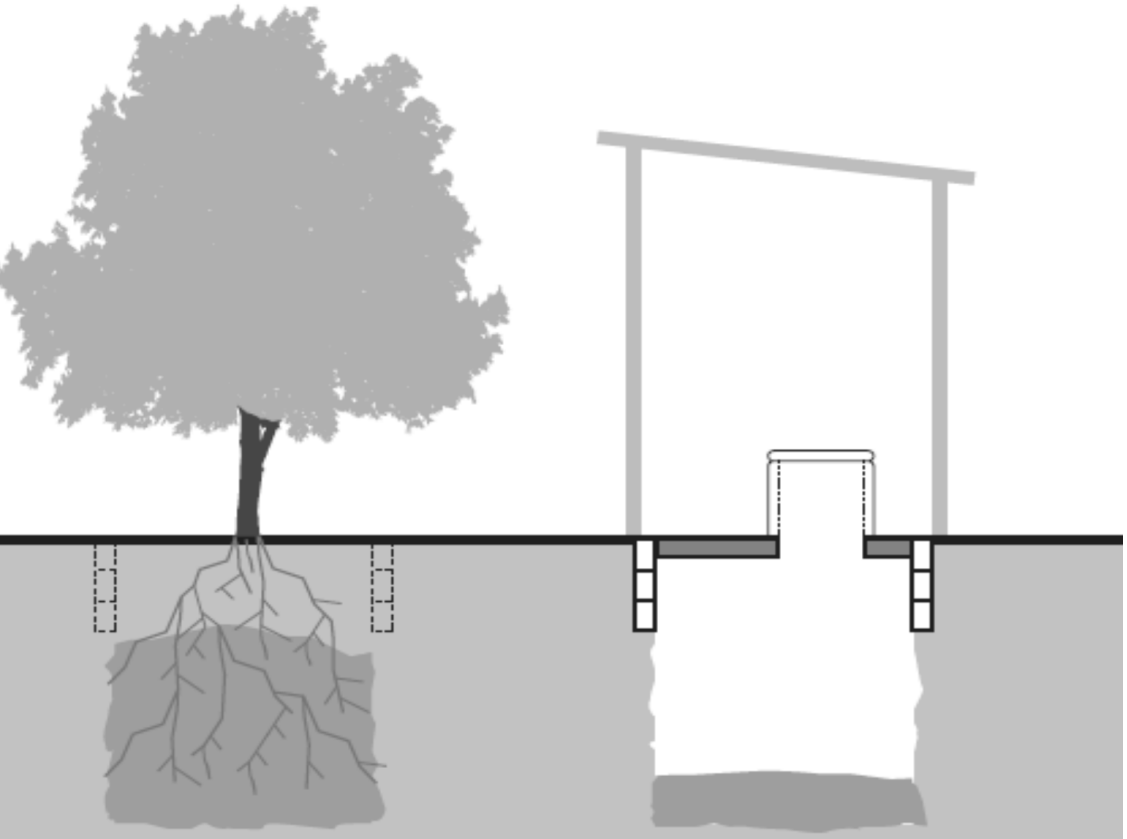
Coûts

Quoique le coût de toilettes à chasse manuelle avec double fosse peut varier selon les matériaux utilisés (ciment, briques cuites, etc.), une telle toilette demeure une option à faible coût puisqu'elle ne nécessite pas de curage ni de vidange mécaniques réguliers. En Inde, ces toilettes ont été installées aux fins d'usage domestique pour environ 500 USD par toilette.

Ressources complémentaires

Twin Pits Manual COMPENDIUM

5.9_Arborloo



AVANTAGES
- faible risque de transmission d'agents pathogènes
- peut contribuer à générer des revenus (plantation d'arbres et production de fruits)

INCONVÉNIENTS
- selon les conditions locales, le contenu d'une fosse recouverte ou d'un arborloo risque de contaminer les ressources en eau souterraine tant qu'il n'est pas complètement décomposé
- ne convient pas à un sol où la nappe souterraine est près de la surface

Image : Eawag

Description de la technologie

Quand une fosse unique ou une fosse unique ventilée améliorée est pleine et qu'on ne peut pas la vider, la méthode « remplissage et recouvrement », qui consiste à remplir et à recouvrir le reste de la fosse, constitue une solution viable à faible coût. L'arborloo est une fosse peu profonde que l'on remplit d'excréments et de sol/cendres, puis que l'on recouvre de sol ; un arbre planté au-dessus de la fosse riche en nutriments poussera très bien.

Où l'utiliser ?

Le remplissage et le recouvrement d'une fosse convient lorsqu'une vidange n'est pas possible et qu'il y a suffisamment d'espace pour creuser continuellement de nouvelles fosses. La méthode de l'arborloo convient aux zones rurales, périurbaines et même plus denses s'il y a suffisamment d'espace (par exemple, sur le terrain de la plupart des écoles).

Fonctionnement

Pour mettre une fosse hors service, il suffit de la remplir de sol et de la recouvrir. La fosse pleine ne pose aucun risque sanitaire immédiat et le contenu se dégrade naturellement avec le temps. Planter un arbre dans la fosse abandonnée constitue un bon moyen de reboiser, de fournir une source durable de fruits frais et de s'assurer que personne ne tombera dans d'anciens trous de fosse. En l'absence d'arbre, il est également possible de planter d'autres plantes, comme des tomates et des potirons. On doit creuser une nouvelle fosse lorsque la précédente est pleine, une activité à forte intensité de travail.

Coûts

L'arboloo est la solution d'assainissement la plus abordable du présent manuel. Selon les matériaux utilisés, le coût de la superstructure peut varier entre 60 et 150 USD par arboloo.

Ressources complémentaires

SSWM Arborloo Book COMPENDIUM

Thème 6_Croissance et Changements

Appeler les femmes « le sexe faible » est une diffamation
Mahatma Gandhi

Image : https://menengage.org

Rompre le silence
- Exemples dans le Catalogue d'Exercices Pratiques

Gérer les menstruations de manière hygiénique et sûre
- Serviettes hygiéniques lavables (6.1)
- Coupe menstruelle (6.2)
- Latrine réservée à la gestion de l'hygiène menstruelle et au lavage des vêtements (6.3)

Solutions de réutilisation et d'élimination sûres
- Élimination sûre : collecte, transport et incinération dans un hôpital à proximité
- Élimination sûre (ne pas privilégier) : incinération sur place (8.6)

INTRODUCTION

Croissance et changements

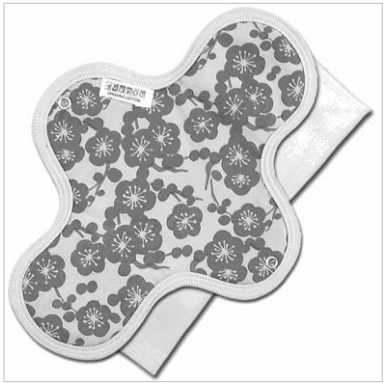
Lorsqu'un enfant grandit, ce n'est pas seulement son corps qui change, mais également son esprit, ses sentiments et sa compréhension des différences psychosociales entre les hommes et les femmes. Ses besoins évoluent également de bien des façons. La présente section du Kit Ecoles Bleues se consacre principalement aux besoins des jeunes femmes qui atteignent la puberté, plus précisément en ce qui a trait à la gestion de l'hygiène menstruelle. Leurs besoins, même s'ils peuvent sembler essentiellement physiques, ont des répercussions émotionnelles considérables. Il est très important de respecter ces besoins pour veiller à ce que les jeunes femmes prennent leur juste place au sein de leur famille et de leur communauté.

Cette section contient certaines suggestions pour aider les écoles à soutenir les adolescentes et les enseignantes à gérer leur hygiène menstruelle dans la dignité. Des produits de protection sanitaire, de l'eau et des installations d'assainissement appropriés rendent possible la gestion des menstruations et réduisent le stress et la gêne. Ces précautions peuvent même augmenter la fréquentation scolaire des filles (aucune journée scolaire manquée durant les périodes de menstruation) et permettre d'éviter un abandon complet de l'école.

D'autre part, cette section repose sur une méthode éprouvée de gestion de l'hygiène menstruelle élaborée par le Conseil de concertation pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement (WSSCC) :

1) **Rompre le silence** : faire comprendre que la menstruation est une réalité et un attribut biologique distinct dont les femmes devraient être fières et non avoir honte.
2) **Gérer les menstruations de manière hygiénique et sûre** : veiller à la disponibilité d'eau, d'articles de lavage et de nettoyage et d'espaces privés adéquats pour une gestion du flux menstruel hygiénique, à l'abri des regards et dans la dignité, à la maison comme dans les lieux publics.
3) **Solutions de réutilisation et d'élimination sûres** : veiller à l'existence de mécanismes pour la réutilisation des serviettes hygiéniques ainsi que la collecte et l'élimination des déchets menstruels de manière écologique et sûre.

Pour de plus amples informations, veuillez consulter la partie technique du thème 6 du Catalogue d'Exercices Pratiques.



Sckoon

6.1_Serviettes hygiéniques lavables

Les serviettes hygiéniques lavables absorbent le flux menstruel et peuvent remplacer les serviettes hygiéniques jetables, plus onéreuses. Elles permettent aussi de réduire la quantité de déchets produits et comporteraient des avantages sanitaires. D'ordinaire, elles se composent de couches de tissu absorbant (p. ex.: coton ou chanvre) et sont portées par une femme durant sa période menstruelle. Après usage, elles sont lavées, séchées puis réutilisées (Wiki).

Ruby Cup

6.2_Coupe menstruelle

Une coupe menstruelle est normalement faite de silicone flexible de qualité médicale et portée à l'intérieur du vagin durant la période menstruelle de manière à capter les flux menstruels. Sa forme est celle d'une cloche munie d'une tige. Toutes les 4 à 24 heures, la coupe doit être retirée, vidée, rincée et réinsérée. D'ordinaire, une coupe menstruelle peut être utilisée pendant au moins cinq ans. Elles sont plus pratiques, abordables et écologiques que les serviettes hygiéniques (Wiki). SSWM

SSWM

6.3_Latrine réservée à la gestion de l'hygiène menstruelle et au lavage des vêtements

Les filles ont besoin d'intimité, en particulier lors de leur période menstruelle. Il s'avère donc important de réserver une latrine à la gestion de l'hygiène menstruelle ainsi qu'au lavage et au séchage des vêtements.

Thème 7_ Du Sol à l'Alimentation

Une société grandit quand les vieillards plantent des arbres à l'ombre desquels ils savent qu'ils ne s'assoiront jamais
Proverbe grec

Vous pouvez résoudre tous les problèmes du monde dans un jardin
Geoff Lawton
Permaculture Research Institute of Australia

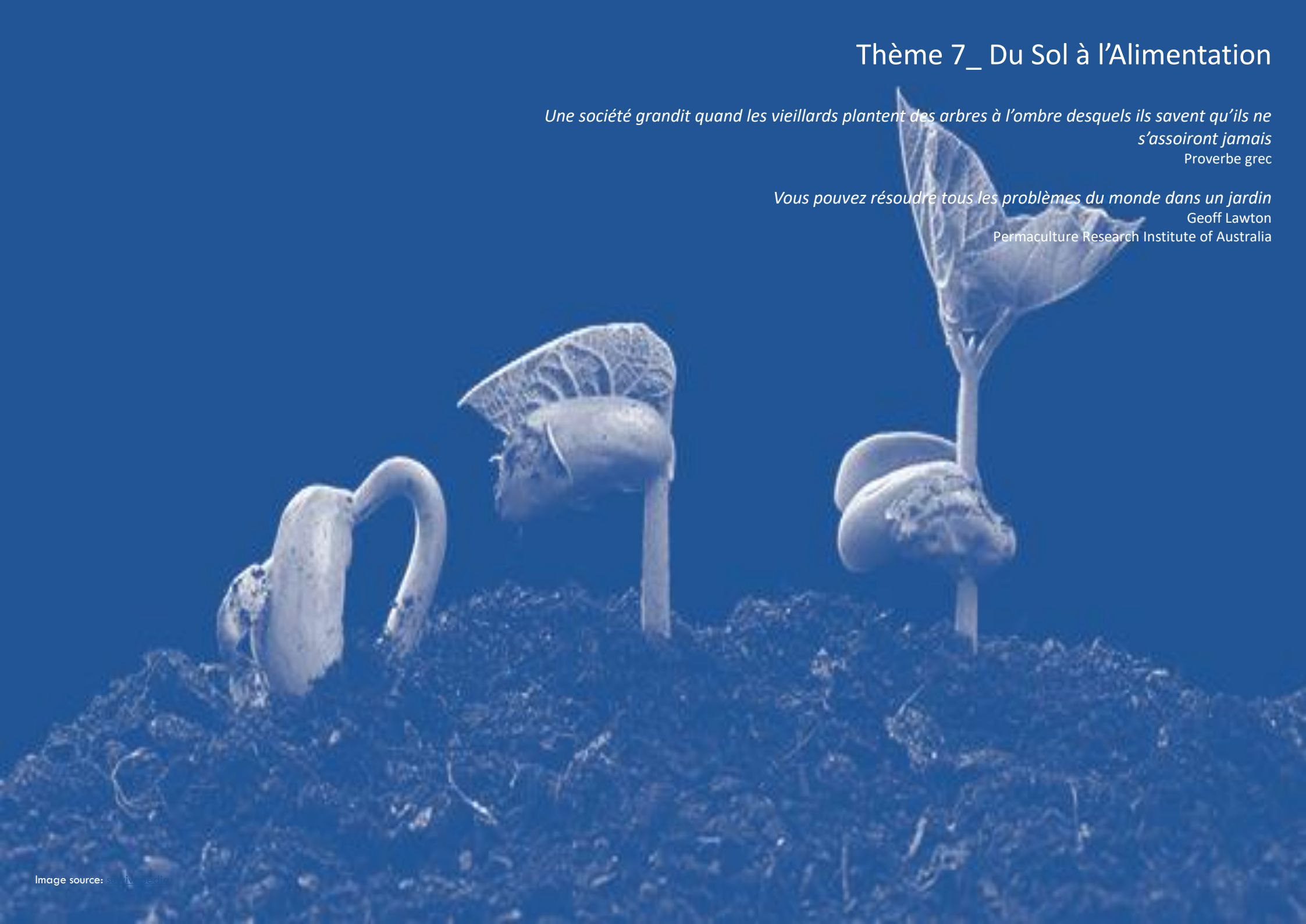


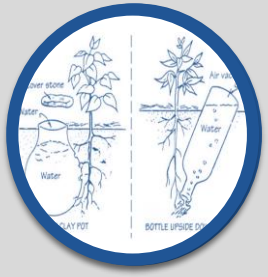
Image source: [illegible]

Cultiver et améliorer le sol

- Utilisation du Compost (7.1)
- Paillage (7.2)
- Pesticides naturels (7.3)
- Fertilisation à l'urine (7.4)
- Fertilisants naturels (7.5)
- Fumure liquide (7.6)
- Jardiner avec du charbon (7.7)
- Faire des semis (7.8)
- Planification des cultures (7.9)
- Faire du compost (8.1)

Rétention de l'eau

- Paillage (7.2)
- Poquets de plantation (7.10)



Pratiques d'irrigation efficaces

- Irrigation manuelle en pot enterré (7.11)
- Irrigation au goutte-à-goutte par réservoir (7.12)

Jardinage durable pour familles et petits agriculteurs

- Jardin "Keyhole" (7.13) et Cercle de Bananiers (7.13.2)
- Jardins verticaux (7.14)
- Permaculture (7.15) et Jardin "Mandala" (7.15.2)

Arbres et reforestation

- Agroforesterie (7.16) et Agroforesterie « Janeemo » (7.16.2)
- Régénération Naturelle Gérée par les agriculteurs (7.17)
- Reforestation (3.10)

INTRODUCTION

Du sol à l'alimentation

Cultiver des aliments est essentiel pour les êtres humains et, à mesure que la population s'est développée, de plus en plus de terres ont été défrichées pour l'agriculture et d'autres activités. Malheureusement, la terre et le sol sont souvent exploités de manière non durable et perdent leur productivité en quelques années seulement. Les gens se déplacent ensuite et défrichent plus de terres pour les transformer en terres arables. Ceci provoque la dégradation et l'érosion des sols, l'augmentation du ruissellement et des inondations et la diminution de la biodiversité, pour ne citer que quelques conséquences.

Cette partie fournit des pistes pour agir contre ce cercle vicieux. Elle montre des technologies pour cultiver des aliments adaptés aux écoles et aux communautés, et qui permettent de:

1) Cultiver un sol qui peut à la fois retenir l'eau et la drainer de manière appropriée pour garder les nutriments dans le sol
2) Faire pousser des cultures et les irriguer efficacement
3) Conserver les arbres et les forêts pour retenir et favoriser l'infiltration de l'eau de pluie
4) Établir une agriculture durable à faibles apports externes (accr. angl.: LEISA – Low External Inputs Sustainable Agriculture) comme alternative aux produits agrochimiques.

Les processus tels que l'érosion des sols, le ruissellement des eaux, les inondations, etc. sont étroitement liés aux pratiques durables de gestion de l'eau et des terres. Idéalement, les technologies présentées dans le thème 3 « le bassin versant autour de mon école » devraient être combinées. De plus amples informations sur les pratiques problématiques liées à la production agricole peuvent être trouvées dans l'introduction à au thème 7 du catalogue des exercices pratiques.

AVANTAGES
- favorise les micro-organismes vivant dans le sol, qui sont fondamentalement importants pour créer des sols sains et, par conséquent, des plantes et des aliments sains.
- améliore l'aération du sol
- améliore la capacité de rétention d'eau du sol
- fournit aux plantes des nutriments essentiels et aide au contrôle des maladies
- augmente la santé et la productivité des plantes

INCONVÉNIENTS
- aucuns

Image: Terre des hommes / Bangladesh

7.1_Utilisation du compost

AMÉLIORATION DU SOL

Description de la technologie
Le compost est une matière organique qui a été décomposée. C'est l'équivalent anthropique de l'humus naturel que l'on peut observer dans les sols forestiers. La productivité des sols maigres peut être augmentée en appliquant du compost. En effet, en l'amendant avec du compost, le sol est amélioré en augmentant sa teneur en nutriments et en favorisant les bactéries bénéfiques qui y vivent. Cela contribue à améliorer ses propriétés physiques et chimiques et à augmenter sa capacité à stocker l'air et l'eau.

Où l'utiliser ?
Applicable partout

Fonctionnement
~~Des études ont montré «qu'une couche de seulement 3 mm de compost peut augmenter la capacité de rétention d'eau du sol de 2,5 fois». Le compost peut être appliqué dans le jardin chaque année avant la plantation. Retourner légèrement le sol à une profondeur de 15 à 20 cm, puis étendre 10 cm de compost et remuer pour mélanger. Si le sol est très pauvre, vous pouvez ajouter plus de compost. Le compost libère les nutriments lentement et n'endommagera pas les plantes. Tout au long de la saison de croissance, vous pouvez ajouter du compost mélangé à de la terre comme couche supérieure (environ 1 cm). Lorsque vous utilisez du compost pour les plantes en pot, le terreau peut être préparé avec 1/4 à 1/3 de compost mûr et le reste avec de la terre ou du sable. Le compostage améliore l'infiltration de l'eau et réduit son ruissellement. Ne mettez pas de plantes dans du compost pur. Les plantes ont besoin de particules plus grossières, telles que du sable et du sol, pour bien s'enraciner.~~

Coûts
Coûts liés au travail, uniquement

Ressources complémentaires
SSWM
~~Compost increases the water holding capacity of droughty soils, Maynard, 1994~~

AVANTAGES
- prévient l'évaporation
- retient l'humidité du sol
- réduit la croissance des mauvaises herbes
- contribue à la régulation de la température du sol
- améliore la structure et l'aération du sol
- aide à maintenir et améliorer la fertilité (en augmentant la matière organique et en protégeant la pédofaune bénéfique, telle que les bactéries et les vers de terre.)

INCONVÉNIENTS
- pailler représente beaucoup de travail
- si l'environnement est humide, le paillage peut occasionner des pourritures aux racines
- les matériaux utilisés peuvent encourager de nouvelles maladies ou des nouveaux nuisibles.

Image: WOCAT

7.2_Paillage

AMÉLIORATION DU SOL | RÉTENTION D'EAU

Description de la technologie
Le paillage consiste à placer des matériaux à la surface du sol pour maintenir l'humidité, réduire la croissance des mauvaises herbes, atténuer l'érosion du sol et améliorer les conditions du sol. Le paillage peut aider à améliorer le rendement des cultures et optimiser l'utilisation de l'eau

Où l'utiliser ?
Le paillage peut être utilisé dans les champs avant et après la plantation, ainsi que pour les jeunes plants. Il est particulièrement utile pour les cultures vivrières de grande valeur et pour la culture dans les zones arides, pendant les cultures de saison sèche et dans les endroits où le sol est facilement érodé par de fortes pluies. Lorsque l'érosion du sol est un problème, un paillage se décomposant lentement (faible teneur en azote, rapport C / N élevé) peut fournir une protection à long terme par rapport à un matériau à décomposition rapide (SSWM). Toutefois, un rapport C / N élevé pour le paillage peut fixer les nutriments et causer la malnutrition des plantes (phénomène de «faim d'azote»). Dans tous les cas, la croissance des plantes doit donc être observée pour repérer les signes de carences en azote (par exemple feuilles jaunes / pâles).

Fonctionnement
Le paillage consiste à recouvrir le sol de paillis ou de litière végétale pour prévenir ou réduire l'évaporation de l'humidité du sol et minimiser les énergies érosives de la pluie tombant directement sur les particules du sol. Le paillage est différent de l'amendement du sol. Les matériaux utilisés pour le paillage sont généralement des résidus de culture tels que les tiges de maïs, les résidus du sorgho et la paille de blé. Dans les cas où ceux-ci ne sont pas disponibles, ou sont mangés par les animaux, de l'écorce hachée, du carton ou des copeaux de bois, peuvent faire l'affaire.

Coûts
Seulement le coût du travail, où les matériaux sont disponibles localement. Dans le cas contraire, le paillis peut être relativement coûteux et occasionner beaucoup de travail pour son obtention, son transport et sa dispersion.

Ressources complémentaires
SSWM

AVANTAGES
- préparé avec des plantes disponibles localement
- facile à préparer
- écologique et efficace

INCONVÉNIENTS
- prend un certain temps à préparer (voir l'alternative en cas « d'urgence »)

Image: Greendots.ch / Burkina Faso

7.3_Pesticides naturels

CONTRÔLE DES MALADIES ET DES NUISIBLES

Description de la technologie
Il existe de nombreuses façons de préparer des pesticides naturels, en fonction des ressources locales et du problème que l'on veut traiter. La recette présentée ici utilise des feuilles de Neemier (Neem, Margousier), car il est assez largement présent dans les pays en développement, et un moyen efficace de contrôler de nombreux ravageurs différents. Si vous voulez en savoir plus sur d'autres pesticides naturels ou des parasites spécifiques à traiter, consultez la ressource supplémentaire ci-dessous.

Où l'utiliser ?
Partout

Fonctionnement
Recueillir des feuilles de Neemier fraîches de l'arbre et les hacher avec une machette ou un couteau. Mettre les feuilles dans un récipient et couvrir les feuilles avec de l'eau. Ensuite, mettre un couvercle sur le récipient et laisser reposer le mélange pendant 3 jours. Diluer la préparation (1 volume d'eau pour 1 volume de pesticide) avant de le diffuser sur les plantes.

Alternativement, surtout si vous êtes en urgence pour traiter, vous pouvez faire bouillir la préparation 20 minutes (au lieu de le laisser reposer pendant 3 jours). Dans ce cas, vous n'avez pas besoin de diluer la préparation, mais laissez-la refroidir avant de traiter les plantes.

Coûts
Gratuit

Ressources complémentaires
http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/french/pesticide.html

7.4_Fertilisation à l'urine

AMÉLIORATION DU SOL

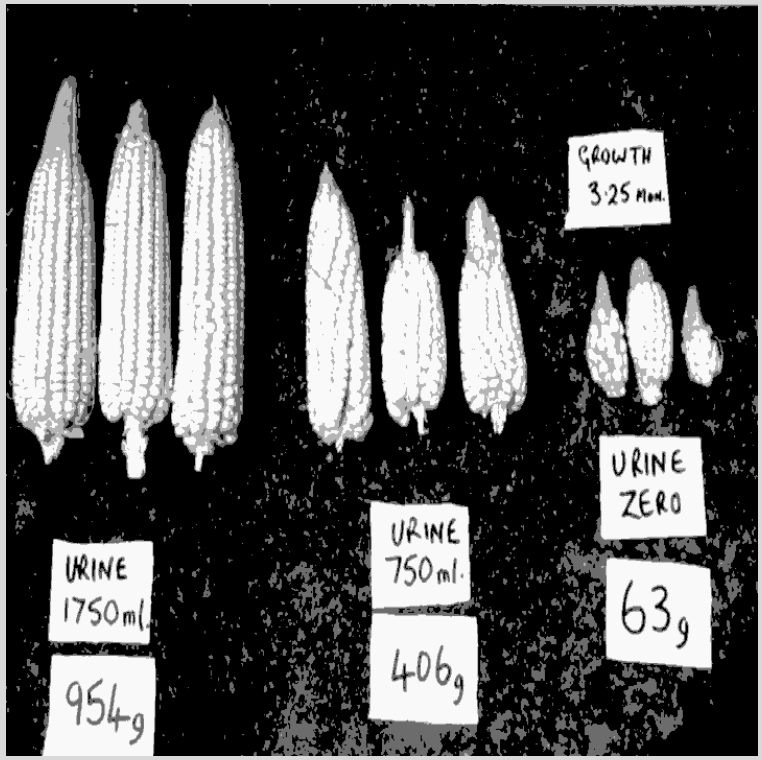


Image: Steemit.com

Description de la technologie
L'urine qui a été collectée séparément et stockée pendant 6 mois avant utilisation est une source concentrée de nutriments qui peuvent être appliqués comme engrais liquide dans l'agriculture et remplacer tout ou partie des engrais chimiques commerciaux. Cette fiche d'information porte sur l'utilisation d'urine à petite échelle, qui concerne l'application d'urine sur les petits champs, les plates-bandes, les jardins verticaux ou en pot, les jardins potagers scolaires, les pots de plantes sur les terrasses, les toits, etc. sans infrastructure de transport et d'application sophistiquée.

Où l'utiliser ?
Partout

Fonctionnement
L'urine est appliquée sur les sols dans de petites tranchées, p.ex. à côté des jeunes cultures de tomates. Ensuite, les tranchées sont couvertes pour éviter la perte d'ammoniac dans l'air. L'urine stockée ne doit pas être appliquée directement aux plantes en raison de son pH élevé et de sa forme concentrée.
Au lieu de ça, l'urine peut être intégrée dans le sol avant la plantation; ou versée dans des sillons, mais à une distance suffisante des racines des plantes et immédiatement recouverte (mais cela ne devrait pas se faire plus d'une ou deux fois pendant la saison de croissance). Elle peut aussi être diluée plusieurs fois, ce qui permet de l'utiliser fréquemment autour des plantes. Le taux d'application optimal dépend de la demande en azote et de la tolérance de la culture sur laquelle il sera utilisé, de la concentration en azote du liquide, ainsi que du taux de perte d'ammoniac au cours de l'application.

Coûts
Les coûts sont principalement les coûts de main-d'œuvre. Mais elle est plus pure, sûre et abordable que de nombreux engrais chimiques qui contiennent souvent des métaux lourds (SSWM)

Ressources complémentaires
SSWM (Small Scale) SSWM (Large Scale) SSWM (Urine Storage)
SSWM (Fertilizer from Urine)

AVANTAGES
- peut encourager la génération de revenus en raison de l'amélioration du rendement et de la productivité
- réduit la dépendance aux engrais chimiques, coûteux
- risques minimes de transmission de pathogènes
- coût peu élevé
- contribue à la l'autosuffisance et à la sécurité alimentaire

INCONVÉNIENTS
- l'urine est lourde et difficile à transporter
- l'odeur peut être désagréable
- cette technique demande du travail
- il y a un risque de salinisation du sol dans les régions où le sol est sujet à accumuler les sels
- l'acceptation culturelle peut être difficile dans certaines régions.

7.5_Fertilisants naturels

Extraits fermentés de plantes

FERTILITÉ

AVANTAGES
- fait avec des ingrédients locaux
- améliore les rendements

INCONVÉNIENTS
- l'odeur peut être forte, en particulier au début du processus de fermentation

Image: Greendots.ch / Burkina Faso

Description de la technologie
Les «thés végétaux», ou extraits fermentés pourraient faire l'objet d'un livre en soi. Ce sont des engrais naturels utilisant toute une variété de feuilles vertes. Cependant, certaines plantes sont particulièrement intéressantes à utiliser. Par exemple, les orties ou la consoude sont spécialement bénéfiques, à bien des égards. N'hésitez pas à les utiliser s'ils sont disponibles localement dans votre région.

Où l'utiliser ?
Partout.

Fonctionnement
Collecter des feuilles variées (au moins trois sortes différentes, mais pas trop épaisses); puis les hacher finement. Remplir un récipient avec les feuilles, couvrir avec de l'eau et ajouter une poignée de cendre de bois. Laisser fermenter pendant environ une semaine (parfois beaucoup moins, surtout dans les climats chauds), en remuant tous les jours. Habituellement, le mélange est prêt quand il n'y a plus de formation de mousse sur la surface de l'extrait fermenté. L'odeur devient également moins désagréable quand il est prêt à utiliser. Diluer avant d'appliquer sur les plantes (un volume de thé végétal pour deux volumes d'eau) et l'appliquer directement sur le sol près des racines. Utilisez le mélange dans les 2 semaines.

Coûts
Gratuit

Ressources complémentaires
http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/french/plant_tea.html

7.6_Fumure liquide

FERTILITÉ

AVANTAGES
- fait avec des ingrédients locaux
- façon sûre d'augmenter les récoltes

INCONVÉNIENTS
- demande un peu de temps pour la préparation et la fermentation

Image: Greendots.ch / Burkina Faso

Description de la technologie
La fumure liquide est un engrais facile à fabriquer à partir d'excréments d'animaux, de cendre et d'eau.

Où l'utiliser ?
Partout

Fonctionnement
La fumure liquide est préparée d'abord en remplissant un sac en tissu (perméable) avec quelques poignées de bouse de vache (ou d'autres excréments d'animaux herbivores) et une petite quantité de cendre de bois. Une pierre est mise dans le sac pour le poids. Ensuite, le sac est fermé et attaché à un bâton. Troisièmement, un récipient est rempli d'eau, et le sac est placé dans l'eau, et maintenu en place par le bâton. Le mélange est couvert et laissé à fermenter dans un endroit ombragé. Il doit être remué quotidiennement pendant une semaine avant d'être prêt à l'emploi. Quand il est prêt, il peut être appliqué directement dans le jardin, dilué (1 volume de fumure liquide pour 2 parties d'eau).

Coûts
Sans frais, tant que les excréments d'animaux sont disponibles.

Ressources complémentaires
http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/french/liquid_manure.html
https://www.facebook.com/283460171679419/videos/2378762677956/

AVANTAGES
- amélioration significative du sol
- nutriments
- augmente la qualité des cultures
- augmente la productivité des cultures

INCONVÉNIENTS
- une biomasse durable est nécessaire pour une production durable de biochar

Image: loolaboo.com

7.7_Jardiner avec du charbon

TERRA PRETA | BIOCHAR

AMÉLIORATION DU SOL

Description de la technologie

Le Biochar est un charbon à grain fin produit à partir de la combustion lente de la matière organique dans un environnement faible ou sans oxygène. Il est promu comme un amendement du sol afin d'améliorer sa teneur en carbone noir et donc sa capacité de rétention d'eau et de nutriments. La «Terra Preta», qui signifie «terre noire» en portugais, est une technique d'amélioration des sols développée par les anciennes civilisations amazoniennes il y a au moins 7000 ans comme solution pour résoudre de façon permanente le problème de la fertilité des sols tropicaux pauvres.

Où l'utiliser ?

Largement applicable

Fonctionnement

En utilisant une tranchée d'environ 50 cm de profondeur et en plaçant une couche de charbon de 10 cm au fond, la rétention d'eau et de nutriments est considérablement améliorée (l'espace restant est rempli de terre ordinaire). En ajoutant un système d'irrigation rudimentaire (1m de bambou avec tous les «nœuds» inférieurs enlevés, puis percé avec 4 trous à environ 10 puis 20 cm au fond du bambou, espacés tous les 1-2m.), cela crée un réservoir d'eau rechargeable qui libère lentement l'eau / les nutriments dans les plates-bandes de cultures.

Coûts

Les coûts pour les fosses de plantation sont principalement constitués de coûts de main-d'œuvre et sont estimés à environ 160 USD par hectare.

Ressources complémentaires

Permaculture research Institute of Australia

AVANTAGES
- pas cher
- les semences locales sont adaptées aux conditions locales
- possibilité de produire facilement des graines pour la prochaine saison de culture

INCONVÉNIENTS
- requiert des compétences, des connaissances et de l'expérience
- prend du travail et du temps
- peut être décevant (risque d'échec)

Image: Greendots.ch / Burkina Faso

7.8_Faire des semis

Description de la technologie

Cultiver des légumes à partir de graines est un moyen peu coûteux de produire de la nourriture. Le plus important est de gérer soigneusement l'arrosage, car les jeunes plants se dessèchent rapidement s'ils ne sont pas assez arrosés.

Où l'utiliser ?

Partout

Fonctionnement

Il existe de nombreuses méthodes pour semer des graines, en fonction des besoins de la plante et des ressources locales. Demandez toujours conseil quand il n'y a aucune indication sur le paquet de graines que vous avez acheté. Fondamentalement, les graines ont quatre exigences de base pour germer: les nutriments (c'est-à-dire un substrat), l'eau, la lumière du soleil (chaleur) et l'oxygène. Soit les graines sont directement semées dans le jardin (après avoir préparé les plates-bandes avec du compost), soit elles sont semées dans des plateaux ou des pots. Un moyen facile de semer est:

1. Collecter des plateaux ou des pots
2. Remplissez-les avec un sol fin et léger (compost tamisé, sable)
3. Arrosez le substrat
4. Saupoudrer les graines sur le dessus et couvrir avec une fine couche de compost
5. Couvrir le plateau ou le pot avec un morceau de plastique transparent ou de verre
6. Découvrir quand les graines ont germé
7. Transplanter dans le jardin une fois que la plante est grande / assez forte (gardez-la à l'ombre partielle pendant une ou deux semaines si possible)

Coûts

C'est gratuit avec des graines qui peuvent être facilement produites "à la maison" (comme les haricots, les tomates et les poivrons). Sinon, il faudra acheter de petits paquets de graines, si possible d'une source locale et durable. Si vous produisez vos propres graines, vous devrez les nettoyer et les sécher convenablement; et les ranger dans un endroit sec, sombre et frais autant que possible.

Ressources complémentaires

https://www.seedsavers.org/learn
http://blog.seedsavers.org/blog/how-to-store-seeds

7.9_Planification des cultures

ROTATION | CULTURES INTERCALAIRES | CULTURES DE COUVERTURE

AMÉLIORATION DU SOL

AVANTAGES
- augmente la fertilité du sol
- aide au contrôle des mauvaises herbes
- permet une production variée
- les débris végétaux fournissent de la matière organique
- et des nutriments au sol
- réduit l'érosion
- réduit le ruissellement et améliore
- infiltration

INCONVÉNIENTS
- nécessite du travail et de la planification pour une mise en œuvre réussie.
- cher à mettre en place
- la couverture et la culture intercalaire peuvent être difficiles à justifier dans les régions où il y a pénurie alimentaire
- pour éviter les feux de brousse, une zone tampon autour du champ est nécessaire

Image: SSWM

Description de la technologie

Dans de nombreux systèmes agricoles traditionnels, on peut trouver une diversité de cultures dans le temps ou dans l'espace. Sachant que différentes plantes ont des besoins différents en nutriments, une bonne planification et gestion des cultures est nécessaire afin d'optimiser l'utilisation des nutriments dans le sol.

Où l'utiliser ?

Largement applicable; pratiqué dans de nombreuses traditions agricoles.

Fonctionnement

La rotation des cultures consiste à changer le type de cultures pratiquées sur le terrain chaque saison ou chaque année. C'est une caractéristique essentielle de tout système de culture biologique, car elle fournit les principaux mécanismes pour la construction de sols sains, un moyen important de lutter contre les ravageurs, les mauvaises herbes et de maintenir la matière organique du sol. La culture intercalaire fait référence à la pratique de cultiver deux ou plusieurs cultures à proximité: cultiver deux cultures de rapport ou plus, cultiver une culture de rente avec une culture de couverture ou d'autres cultures non commerciales qui procurent des avantages à la culture primaire. La culture de couverture pourrait être une plante légumineuse avec d'autres effets bénéfiques, ou elle pourrait être une mauvaise herbe caractérisée par sa croissance rapide et une énorme production de biomasse. La propriété la plus importante des cultures de couverture est leur croissance rapide et la capacité de maintenir le sol couvert en permanence.

Coûts

Les dépenses supplémentaires comprennent le coût des semences de la culture de couverture ainsi que la main-d'œuvre et le temps de plantation. En outre, un équipement spécial ou de remplacement peut être nécessaire pour traiter les plus grandes quantités de résidus présents dans les systèmes de culture sans labour.(SSWM)

Ressources complémentaires

SSWM Crop Selection

7.10_Poquets de plantations

ZAÏ

AMELIORATION DES SOLS | RÉTENTION D'EAU

AVANTAGES

- augmente l'infiltration de l'eau, aidant à la régénération du sol
- la conception des poquets de plantation est très flexible
- haute acceptabilité
- le sol n'a pas besoin d'être profond
- en raison du fumier placé dans les trous, les termites peuvent être attirées, transportant d'autres nutriments des sols plus profonds aux couches supérieures

INCONVÉNIENTS

- besoins élevés de main-d'œuvre pour la construction et l'entretien
- pendant les saisons très humides, ils est parfois nécessaire de placer des matériaux organiques dans les trous pour absorber l'excès d'eau.
- le sol déjà peu profond devient encore plus mince là où les fosses sont creusées (appliquer du compost dans les fosses si possible)

Image: ActionAid Internationl

Description de la technologie

Les poquets de plantation sont utilisés comme méthode de récupération des eaux de pluie, afin d'empêcher le ruissellement, augmenter l'infiltration et réduire l'érosion.

Où l'utiliser ?

Ce sont les sols à faible perméabilité, tels que le limon et l'argile, qui conviennent le mieux aux poquets de plantation. Ils s'appliquent aux zones semi-arides pour les cultures annuelles et pérennes (telles que le sorgho, le maïs, la patate douce, les bananes, etc.). En raison de leur mise en œuvre facile et de l'amélioration rapide de la croissance des cultures, la mise en œuvre des poquets de plantation est généralement bien adoptée par les agriculteurs.

Fonctionnement

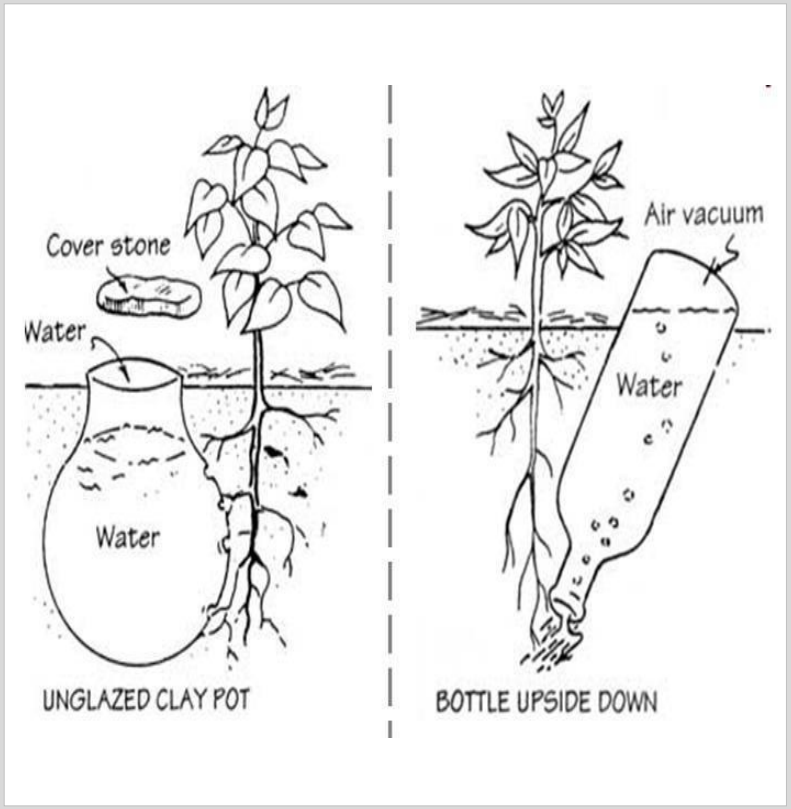
La méthode consiste à creuser des trous dans le sol (idéalement au début de la saison sèche) dans lesquels des plantes comme le mil ou le sorgho peuvent être semées plus tard, au début de la saison des pluies. Les poquets mesurent entre 10 et 20 cm de profondeur et 20 et 40 cm de diamètre. Ils sont espacés d'environ 1 m l'un de l'autre. En plus de cela, la terre excavée est disposée de manière à former une petite crête entre les trous. Si disponible, l'engrais organique ou le compost est ajouté dans les trous. Cette manière de faire assure une collecte et une concentration efficaces des précipitations, du ruissellement et des éléments nutritifs. Elle permet donc de remettre les terres dégradées en culture. Pour optimiser la situation sur les champs, les poquets de plantation sont souvent utilisés en combinaison avec des diguettes en pierre.

Coûts

La plupart des coûts surviennent en raison du temps nécessaire pour creuser les trous et les remplir de matière organique. Ils sont donc fortement dépendants de la structure du sol. Environ 20 à 70 jours-personnes par hectare sont nécessaires pour creuser les trous, et 20 autres jours-personne sont nécessaires pour la fertilisation. Habituellement, aucun coût d'équipement ne survient, car les excavations peuvent être faites avec des outils communs déjà disponibles.

Ressources complémentaires

Echo SSWM Planting Pits



AVANTAGES

- améliore l'efficacité de l'utilisation de l'eau
- dirige et cible l'irrigation
- assure une alimentation en eau constante dans la phase cruciale de la germination
- taux de germination et rendements plus élevés
- réduit l'incidence des attaques de ravageurs
- facilite les semis avant la mousson
- l'argile est souvent un matériau disponible localement
- faibles coûts d'investissement

INCONVÉNIENTS

- main-d'œuvre nécessaire
- formation de base nécessaire pour installer le système
- si l'eau n'est pas correctement filtrée et que l'équipement n'est pas correctement entretenu, le système peut se boucher
- Dans certains cas, ce système peut provoquer des dépôts de sel en surface en raison de l'absence de la capillarité présente dans les systèmes d'irrigation traditionnels.

Image: SSWM

7.11_Irrigation manuelle en pot enterré

IRRIGATION EN POT DE TERRE OU EN BOUTEILLE

CONSERVATION DE L'EAU

Description de la technologie

Les systèmes d'irrigation manuelle sont très simples, mais sont des méthodes efficaces pour rendre l'eau disponible pour les cultures tout en minimisant les pertes par évaporation. Les systèmes d'irrigation manuels sont faciles à gérer et aucun équipement technique n'est nécessaire. Mais il est important qu'ils soient construits correctement pour éviter la perte d'eau, et un déficit des récoltes. Les systèmes permettent une grande compatibilité d'auto-assistance et ont des coûts d'investissement initiaux faibles. Ils peuvent être utilisés dans presque tous les contextes, mais ils sont spécialement adaptés aux zones arides où les taux d'évaporation sont élevés. Les pots et les tuyaux en argile poreuse sont un moyen d'irrigation qui conserve l'eau en l'appliquant directement aux racines des plantes, limitant ainsi les pertes par évaporation.

Où l'utiliser ?

Les méthodes d'irrigation manuelles sont appropriées pour l'agriculture à petite échelle ou l'irrigation des jardins potagers dans les climats secs et arides où l'eau est rare.

Fonctionnement

Une méthode très simple d'irrigation de sous-sol (voir aussi sous irrigation en goutte à goutte) consiste à placer des pots d'argile poreux dans des trous peu profonds creusés à cet effet. Le sol est ensuite ramené autour du col des pots afin que leurs bords dépassent de quelques centimètres au-dessus de la surface du sol. L'eau est versée dans les pots, à la main ou au moyen d'un tuyau flexible relié à une source d'eau. Puisque les parois des pots sont poreuses (assurez-vous d'utiliser des pots non émaillés), l'eau peut s'infiltrer lentement et atteindre les racines des plantes. Les pots peuvent être faits d'argile disponible localement. Ils n'ont pas de forme, de taille, d'épaisseur de paroi ou de porosité standard. Alternativement, on peut également utiliser le fruit de l'Orange de Singe (*Strychnos spinosa*), séché et coupé à son sommet.
(SSWM)

Coûts

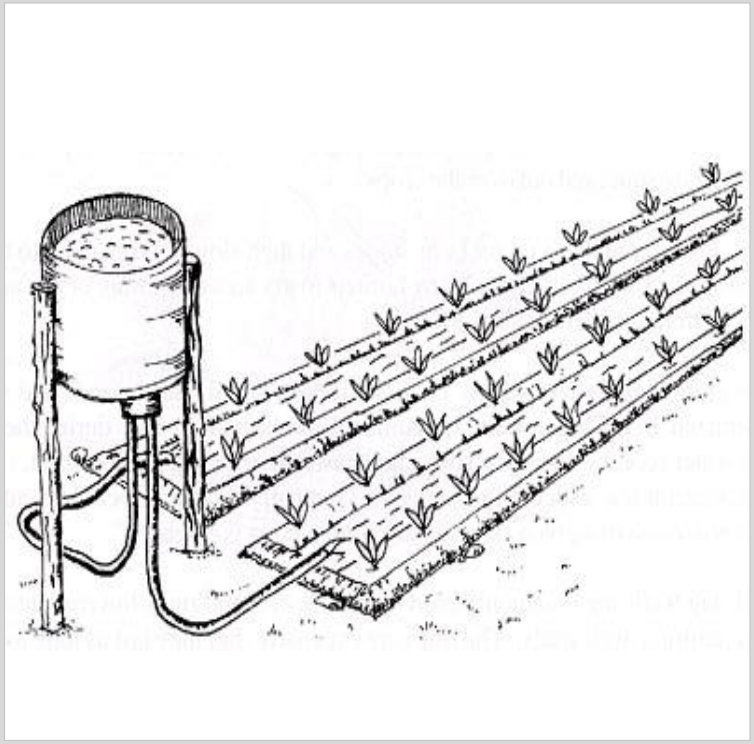
Minimal. Le système nécessite simplement des pots en argile, de récipients de type bouteille ou gourde et de main-d'œuvre.

Ressources complémentaires

SSWM Manual Irrigation

7.12_Irrigation au goutte-à-goutte par réservoir

CONSERVATION DE L'EAU



AVANTAGES
- augmentation de la production de légumes
- peu coûteux
- pas de gaspillage d'eau et de temps d'irrigation
- minimise la perte par évaporation (si elle est couverte)
- moins de mauvaises herbes poussent parce que l'eau est dirigée vers la culture
- l'eau coule lentement, donc les nutriments du sol ne sont pas emportés
- les fumures liquides peuvent être appliquées par les tuyaux

INCONVÉNIENTS
- le système peut se boucher; il fonctionne mieux avec un système de filtre
- formation nécessaire pour utiliser des quantités minimales d'eau
- les champs doivent être clôturés, car les animaux peuvent occasionner des dommages
- une source d'eau fiable est nécessaire

Image: FAO

Description de la technologie
Même lorsque les précipitations sont faibles ou irrégulières, le système d'irrigation au goutte-à-goutte permet aux agriculteurs de faire pousser les cultures dont ils ont besoin.

Où l'utiliser ?
Partout

Fonctionnement
Un réservoir d'égouttement de 20 litres est placé à 1 m au-dessus du sol sur des poteaux. Il est attaché à un long tuyau qui sillonne le champ. Il est rempli manuellement. La gravité simple fournit suffisamment de pression pour faire passer l'eau à travers le tuyau. L'eau coule à travers les trous du tuyau, directement aux racines des plantes. 100 à 200 plantes peuvent être cultivées en utilisant un seul système de seau. (SSWM)

Coûts
Un kit standard peut varier entre 15 USD et 85 USD selon sa taille.

Ressources complémentaires
SSWM_Drip Irrigation SSWM_Manual Irrigation
SSWM_Subsurface Drip Irrigation

AVANTAGES
- facile à entretenir une fois construit
- facilite la production de légumes toute l'année
- augmente la qualité et la diversité des légumes
- peut fournir une protection contre les inondations

INCONVÉNIENTS
- travail intensif pour la construction
- un jardin surélevé nécessite du sol supplémentaire pour construire la plateforme de surélévation.

Image: Terre des hommes, Bangladesh

7.13_Le jardin « Keyhole »

JARDIN POTAGER FAMILIAUX

AMELIORATION DU SOL | GESTION DE L'EAU

Description de la technologie

Le modèle du jardin « Keyhole » pour la culture de légumes à domicile augmente la résilience des familles vivant dans des zones présentant des risques liés au climat, tels que les inondations et la sécheresse. Il a été démontré que ces jardins augmentent la production de légumes en toutes saisons, améliorant ainsi l'autonomie et la diversité alimentaires des ménages.

Où l'utiliser ?

Partout

Fonctionnement

Un Jardin « Keyhole" est généralement un jardin circulaire surélevé de 3 m de large avec une indentation en forme de trou de serrure d'un côté. L'indentation permet aux jardiniers d'ajouter des déchets végétaux crus, de l'eau grise et du fumier dans un panier de compostage situé au centre du jardin. De cette façon, les matériaux de compostage peuvent être ajoutés au panier tout au long de la saison de culture pour fournir des nutriments aux plantes. La couche supérieure du sol est édifiée contre le panier central, de sorte que le sol descend en pente douce du centre vers la périphérie. La plupart des jardins Porte-bonheur s'élèvent à environ un mètre du sol et ont des murs en pierre. Le mur de pierre donne non seulement la forme au jardin, mais aide à garder l'humidité. Les jardins en trou de serrure sont originaires du Lesotho et sont bien adaptés aux terres arides et désertiques. En Afrique, ils sont positionnés près de la cuisine et utilisés pour cultiver des légumes-feuilles tels que la laitue, le chou frisé et les épinards; les herbes; et les légumes-racines comme les oignons, l'ail, les carottes et les betteraves. Ces jardins sont idéaux pour la plantation intensive, une technique dans laquelle les plantes sont plantées étroitement pour maximiser la production.

Coûts

Le coût est variable selon la disponibilité des plantes, l'approvisionnement en compost et les matériaux nécessaires pour la construction du jardin.

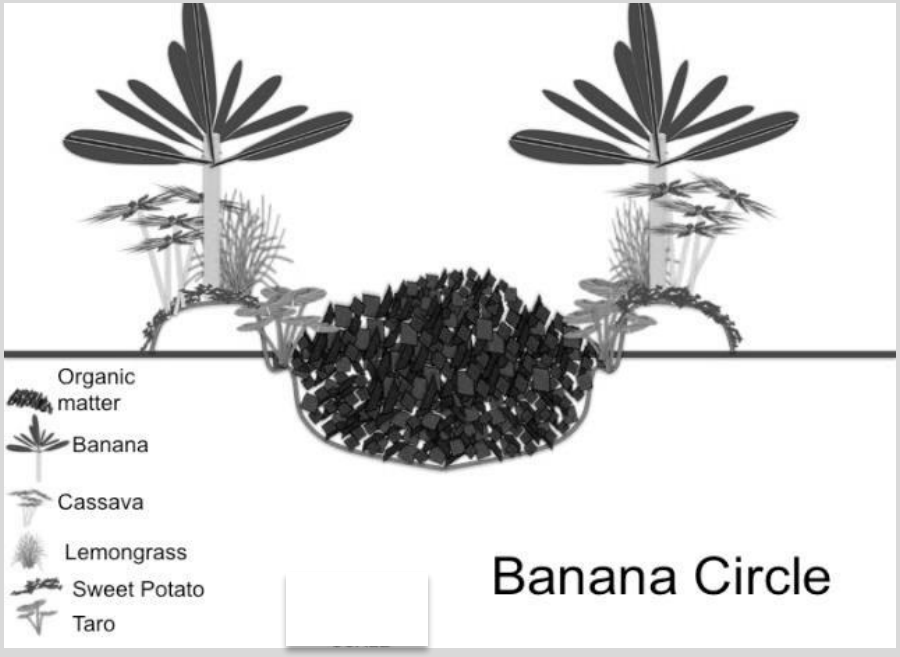
Ressources complémentaires

Nifty Homestead WOCAT

7.13.1_Le Cercle de Bananiers

JARDIN MULTI-COUCHES

AMÉLIORATION DU SOL | GESTION DE L'EAU



Description de la technologie

Les Cercles de Bananiers (*Banana Circle*) peuvent être vus comme une variation du Jardin « Keyhole », mais de taille plus grande, appropriée pour planter des bananes et/ou des papayes (en association avec d'autres plantes)

Où l'utiliser ?

Partout (avec des adaptions appropriées).

Fonctionnement

La première étape consiste à creuser un trou de 2 mètres de diamètre (et d'environ 70 cm de profondeur). La terre qui a été creusée est placée autour du cercle, ce qui crée la surface de culture. Des matériaux de compostage grossier sont placés dans le trou. Les bananes et d'autres plantes sont plantées sur la crête circulaire. Un chemin peut être créé pour accéder au compost et le nourrir régulièrement pour maintenir la fertilité su système au fil du temps.

Coûts

Le coût est variable en fonction de la disponibilité des plantes.

Ressources complémentaires

Avant de commencer, référez-vous à cette source pour comprendre pleinement le processus d'établissement d'un Cercle de Bananiers:
https://treeyopermaculturedu.wordpress.com/chapter-10-the-humid-tropics/banana-circle/

AVANTAGES

- produit beaucoup de nourriture dans une petite zone
- peut être intégré dans un jardin Mandala
- permet l'utilisation sûre de l'eau grise et/ou de l'humidité dans la fosse à compost

INCONVÉNIENTS

- Nécessite du travail

Image: A Permaculture Design Course Handbook

AVANTAGES
- réutilisation locale du compost, des eaux grises et des déchets ménagers ou scolaires
- peu onéreux
- surface agricole minimale requise
- contribue à la sécurité alimentaire
- simple et facile à comprendre
- Il est possible d'arroser ce système avec de l'eau grise.

INCONVÉNIENTS
- un arrosage régulier ou un système d'irrigation doit être en place.

Image: SSWM

7.14_Jardins verticaux

CULTURE EN CONTENEURS

GESTION DES EAUX GRISES | PRODUCTION ALIMENTAIRE

Description de la technologie

Le jardinage vertical vise à augmenter les niveaux de productivité agricole urbains et suburbains, où le peu d'espace disponible est souvent un important facteur de limitation. De nombreuses solutions de conception différentes sont disponibles. La conception du jardin vertical dépend du matériel disponible, de l'espace et des préférences locales, ainsi que de la créativité et de l'imagination des utilisateurs. Les plantes qui peuvent être cultivées ainsi comprennent les cultures alimentaires et non alimentaires (par exemple les plantes ornementales, les plantes médicinales). (SSWM)

Où l'utiliser ?

Ils peuvent être placés dans des endroits encore inutilisés comme sur le toit des maisons, des balcons, sur le haut des murs ou simplement suspendus. Si de l'espace est disponible, des plates-bandes de terre de plus grande surface peuvent même être installées, mais cela nécessite une certaine expertise pour contrôler le drainage et l'infiltration de l'eau.

Fonctionnement

Comme substrat de culture, on peut utiliser du compost, du lombricompost, de la Terra Preta, ainsi que des solutions aquaponiques et aéroponiques. Les plantes peuvent être cultivées dans des sacs, des pots de fleurs et toutes sortes de récipients disponibles comme des poubelles, des boîtes métalliques ou plastiques, des bouteilles, ou des jerrycans.

Coûts

Limité au coût du sac, du sol, du gravier, du compost et des plantes.

Ressources complémentaires

SSWM (Greywater Towers) SSWM (Vertical Gardens)

AVANTAGES

- La permaculture crée des systèmes de vie durables, allant au-delà de la neutralité carbone et de la durabilité.

INCONVÉNIENTS

- Travail supplémentaire et études pour comprendre et appliquer les principes et les techniques.

Image: By Claire Gregory - Own work, CC BY-SA 3.0,
https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30830880

7.15_Permaculture

OBSERVATION ET CONCEPTION

Description de la technologie
La permaculture est un système de conception paysagère, agricole et sociale axé sur la simulation ou l'utilisation directe des modèles et des caractéristiques observés dans les écosystèmes naturels. Le mot permaculture désignait à l'origine l'«agriculture permanente», mais a été élargi pour inclure également la «culture permanente», étant entendu que les aspects sociaux font partie intégrante d'un système véritablement durable.

Où l'utiliser ?
Partout

Fonctionnement
Le co-inventeur de la permaculture, Bill Mollison, a déclaré que "la permaculture est une philosophie de travail avec, plutôt que contre la nature, d'une observation prolongée et réfléchie plutôt qu'un travail prolongé et irréfléchi et de considérer les plantes et les animaux dans toutes leurs fonctions, plutôt que de considérer une surface donnée comme un système de production unique. Par conséquent, la permaculture est avant tout une technique de conception systémique et « spatiale » qui vise à créer des liens bénéfiques entre tous les éléments d'un ménage ou d'une ferme. Il y a trois valeurs éthiques qui guident les actions d'un/e permaculteur/trice:

1. Prendre soin de la Terre
2. Prendre soin des gens
3. Partager équitablement

Coûts
Les coûts dépendent du projet de permaculture planifié.

Ressources complémentaires
Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Permaculture
David Holmgren permaculture principles:
https://permaculture principles.com/fr/index.php
Permaculture Research Institute of Australia: https://permaculturenews.org/
A Permaculture Design Course Handbook:
https://treeyopermacultureedu.wordpress.com/

AVANTAGES
- permet une association de culture très dense
- favorise l'amélioration de gestion des sols et de contrôle des ravageurs
- évite le gaspillage d'eau
- esthétiquement intéressant, ce qui encourage la participation et la maintenance
- très bon jardin "démonstration" pour une école
- peut améliorer la biodiversité

INCONVÉNIENTS
- nécessite un travail intensif
- nécessite planification et conception

Image: loolaboo.com

7.15.1_Jardin “Mandala” (Permaculture)

AMÉLIORATION DU SOL | CONSERVATION DE L’EAU

Description de la technologie
Un jardin Mandala est un jardin circulaire partagé par des allées et des accès qui le divisent en segments. On y applique du paillis et du compost sans marcher sur le sol ni le retourner, de manière à ce le biote du sol puisse rester intact. Le jardin Mandala comprend des plates-bandes avec des accès «en fer à cheval» pour faciliter l'accès et optimiser l'espace. Ils peuvent avoir une grande variété de tailles et de conceptions, selon le contexte. Cette technique permet aux jardiniers d'être créatifs et expérimentaux. Par exemple, des étangs en pierre sèche, des étangs accompagnés d’arbustes / petits arbres peuvent être inclus dans la conception pour conserver l'eau et la fertilité.

Où l’utiliser ?
Partout.

Fonctionnement
Les jardins Mandala sont plus grands que les jardins « Keyhole »; ils peuvent varier en taille de 4m jusqu'à 100m de diamètre, où chaque segment du cercle est constitué de plates-bandes «en fer à cheval». L'observation, la planification et la conception sont importantes pour rendre le jardin Mandala fonctionnel et efficace.

Coûts
Le coût est variable selon la disponibilité des plantes, l'approvisionnement en compost et les matériaux nécessaires pour définir la forme du jardin.

Ressources complémentaires
Onegreenplanet.org PRI WOCAT

7.16_Agroforesterie

SYSTÈMES AGRICOLES DURABLES | AGRICULTURE RÉGÉNÉRATRICE

AVANTAGES

- amélioration du rendement et diversification
- conservation du sol et de la fertilité / régénération
- régulation de l'humidité et de l'évaporation du sol (ombre, brise-vent)
- l'autosuffisance familiale et le renforcement de la résilience
- protection et augmentation
- de la biodiversité
- adaptation au changement climatique et réduction des risques de catastrophe

INCONVÉNIENTS

- nécessite de la formation, de la recherche et de la planification
- stratégie de long terme si on débute l'implémentation
- les arbres doivent être taillés régulièrement (mais la gestion signifie aussi plus de rendement)

Image: https://agrieducate.com.au/2017/05/17/seeing-the-farm-for-the-trees-agroforestry-in-developing-countries/

Description de la technologie

En résumé, l'agroforesterie est un système agricole productif et diversifié où les cultures sont mélangées aux arbres. Les arbres fournissent une fertilité, une protection, un fourrage et un abri pour les animaux, du bois de feu et de construction, des fruits et d'autres avantages.

Où l'utiliser ?

Partout.

Fonctionnement

Il existe de nombreuses formes d'agroforesterie. Les principes de base sont de planter de nombreux types d'arbres différents (diversité) et de créer différentes couches avec différentes tailles d'arbres. La culture en couloirs est le système agroforestier le plus commun et peut-être le moyen le plus facile de commencer. Dans ce système, des rangées d'arbres divers sont plantées (en terrasses sur lignes de contour lorsque le terrain est en pente). Entre ces arbres, des cultures telles que des céréales ou des légumes sont plantées.

Coûts

À petite échelle, les coûts sont limités aux coûts des plantes et de la main-d'œuvre. À l'échelle de la communauté, un financement et une expertise externes seraient nécessaires pour créer des pépinières et établir la production.

Ressources complémentaires

The farmers' handbook:
https://www.permaculturenews.org/resources_files/farmers_handbook/volume_4/4_agroforestry.pdf

Voir aussi le concept de "verger forestier" (food forest):
https://permaculturenews.org/2011/10/21/why-food-forests/

7.16.1_Agroforestry “Janeemo”

DIVERSIFICATION ALIMENTAIRE | MICRO ENTREPRISE | CARBURANT DURABLE

AVANTAGES
- produit des biocarburants pour lampes, cuisinières et générateurs
- produit des ingrédients pour le savon
- produit du biogaz pour la cuisson
- produit des engrais agricoles
- les extraits du Neem et du Moringa contiennent des nutriments importants comme utilisations médicinales

INCONVÉNIENTS
- nécessite une formation et une planification pour être efficace

Image: Kusamala

Description de la technologie
L’agroforesterie «Janeemo» est un système de conception agricole visant à produire des biocarburants éthiques et leurs sous-produits. L'approche intègre les arbres Jatropha, Neem et Moringa, avec des arbustes et des légumineux. Ceux-ci sont cultivés dans les communautés comme haies vivantes autour des ménages et des champs, intercalés avec le maïs et d'autres cultures alimentaires de base, comme des jardins. La nourriture, le bois et les autres produits générateurs de revenus sont utilisés au niveau des ménages ou vendus localement.

Où l’utiliser ?
Dans les régions subtropicales, qui sont appropriées pour la culture de Jatropha, de Neem et de Moringa.

Fonctionnement
Les graines sont cultivées dans une pépinière, généralement 3-4 mois avant la saison des pluies afin de donner aux plantes le temps de croître et d’être prêtes pour la plantation. Les jeunes arbres peuvent alors être transplantés et avoir le temps d'établir un système racinaire avant le début de la saison sèche.

Coûts
À petite échelle, les coûts sont limités aux coûts des plantes et de la main-d'œuvre. À l'échelle de la communauté, un financement et une expertise externes seraient nécessaires pour créer des pépinières et établir la production.

Ressources complémentaires
Janeemo Julian Krubasik Kusamala

AVANTAGES

- tous les avantages de la reforestation, mais potentiellement plus rapide que la plantation de nouveaux arbres (grâce à l'utilisation de plantes existantes, bien adaptées et établies)
- permet l'utilisation des ressources naturelles (arbres existants)

INCONVÉNIENTS

- importance de parler et d'échanger avec les membres de la communauté lors de l'introduction de ce changement (pas nécessairement un désavantage).

Image: Wikipedia (no specific credits)
http://fmnrhub.com.au

7_Régénération Naturelle Gérée par les Agriculteurs

REFORESTATION

RÉGÉNÉRATION DU PAYSAGE | CONSERVATION DES ECOSYTEMES | SUBSISTANCE

Description de la technologie

La Régénération Naturelle Gérée par les Agriculteurs (Accr. Angl.: FMNR) est un moyen de faire repousser la couverture végétale avec les souches d'arbres existantes dans les régions arides et surpâturées. Cette technologie peut être appliquée sur de grandes surfaces.

Où l'utiliser ?

Cette technologie peut être appliquée avec succès n'importe où, mais elle est particulièrement pertinente dans les régions arides et semi-désertiques, où le bétail élevé en liberté provoque surpâturage et désertification.

Fonctionnement

Dans les régions semi-arides, on peut souvent observer des souches d'arbres vivants, qui sont souvent difficilement reconnaissables en tant que telles parce qu'elles ont été broutées à plusieurs reprises par le bétail. Ces souches émettent souvent plusieurs tiges, qui poussent en même temps. On peut sélectionner la tige la plus saine et couper les autres pour aider l'arbre à croître avec un seul tronc. Il est important de protéger le futur arbre avec des treillis (clôture).

L'observation des arbres présents dans la région est la meilleure façon d'identifier les espèces appropriées pour mener cette activité. Il est également très important de parler avec les agriculteurs locaux pour expliquer la portée et les objectifs de cette technologie, afin qu'ils puissent convenir, participer et soutenir le processus. Cette méthode présente un très bon potentiel de régénération rapide des forêts, qui joue un rôle crucial dans la protection des écosystèmes naturels et le soutien des moyens de subsistance.

Coûts

Un couteau aiguisé et un treillis pour protéger les plantes (ou tout autre système de protection disponible localement).

Ressources complémentaires

Avant d'expérimenter, assurez-vous de bien étudier la FMNR afin de bien comprendre le principe. Ce concept a été découvert et développé par Tony Rinaudo, de World Vision Australia.

https://en.wikipedia.org/wiki/Farmer-managed_natural_regeneration
http://fmnrhub.com.au/
https://www.youtube.com/watch?v=afjVaehQRxg

Thème 8_De Déchets à Ressources

Faisons partie de la solution et non pas de la pollution

Image : http://cerme...com/

Déchets organiques
- déchets « verts »
- déchets « bruns »

Valorisation des déchets
- Compostage en andain (8.1)
- Vermicompostage (8.3)
- Digestion anaérobie (8.4)

Élimination sûre (ne pas privilégier)
- Incinération

Déchets papier
- Papier usagé
- Carton usagé

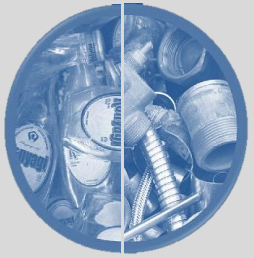
Valorisation des déchets
- Réutiliser l'autre côté

Élimination sûre (ne pas privilégier)
- Incinération

Déchets plastiques
- Bouteilles en PET
- Emballages

Valorisation des déchets
- Réutiliser les bouteilles
- Vendre le plastique aux recycleurs

Élimination sûre (ne pas privilégier)
- Enfouissement (8.5)



Déchets de métal et de verre
- Morceaux de métal
- Bouteilles de verre

Valorisation des déchets
- Réutiliser le métal et le verre
- Les vendre aux recycleurs

Élimination sûre (ne pas privilégier)
- Enfouissement (8.5)

Déchets menstruels
- Serviettes hygiéniques

Élimination sûre
- Collecte, transport et incinération dans un hôpital à proximité

Élimination sûre (ne pas privilégier)
- Incinération sur place (8.6)

INTRODUCTION

De déchets à ressources

« Déchet » est un terme générique désignant une chose dont on se débarrasse parce qu'elle n'est plus utilisée. Les déchets sont source de problèmes s'ils ne sont pas gérés adéquatement, par exemple s'ils sont déchargés illicitement ou brûlés à ciel ouvert. La combustion à l'air libre et la gestion inadéquate des déchets menacent gravement la santé humaine et la qualité de l'environnement. Il est donc nécessaire de gérer de façon sécuritaire les déchets dans les écoles et de sensibiliser les élèves aux risques et aux perspectives d'amélioration.

Comme les déchets se composent de différents matériaux, les stratégies de gestion pour la réutilisation, la récupération et le recyclage des déchets seront elles aussi différentes selon le matériel concerné. Il s'avère donc nécessaire de ne pas mélanger les matériaux. Si les déchets sont triés à la source, certains matériaux seront plus facilement récupérés et transformés en un produit ou une ressource de valeur. On peut ainsi réduire considérablement la quantité de déchets résiduels devant être éliminés de manière sûre.

Pour bien gérer ses déchets, une école doit :
1) identifier le flux et le volume des déchets ;
2) trier les déchets en fonction des types de matériaux

Dans le cas des matériaux qui ne peuvent être ni recyclées, ni réutilisées, ni traitées, on évite ou réduit leur utilisation, et finalement on les élimine en toute sécurité.

Les chapitres qui suivent présentent différentes options de recyclage des déchets organiques, ainsi que des méthodes sûres pour le traitement et l'élimination des matériaux non recyclables ou recyclées.

Pour découvrir ce qui peut être fait avec chaque matériel, veuillez consulter également le Catalogue d'Exercices Pratiques.

8.1_Compostage

ENRICHISSEMENT DU SOL / GESTION DES DÉCHETS

Image : Terre des hommes / Greendots (Bangladesh)

AVANTAGES

- le compostage en fosse est rapide, facile et abordable, comme la matière utilisée n'a pas à être achetée
- utile dans les régions sèches (nécessite moins d'eau)

INCONVÉNIENTS

- il est plus difficile de suivre le processus de décomposition dans une fosse par rapport à une pile en surface

Description de la technologie

Il existe différentes techniques de compostage. Le compost ordinaire, le vermicompost, l'humus, la terra preta et la fumure humaine sont tous des produits de la dégradation de déchets organiques. Même s'ils varient sur le plan de leur composition et de leur structure, leur fonction est semblable une fois appliqués aux sols. Le processus de compostage à haute température génère de la chaleur, ce qui tue la majorité des agents pathogènes présents. Ce processus nécessite des quantités appropriées de carbone, d'azote, d'humidité et d'air. On estime en général qu'un rapport de 50% de carbone (matière sèche, brune) et de 50% d'azote (matière humide, verte) est suffisant. Le carbone peut représenter jusqu'à 70% du mélange.

Deux méthodes de compostage sont présentées plus loin (l'utilisation du compost est traitée dans le thème 7).

Où l'utiliser ?

N'importe où.

Fonctionnement

Le compost est produit dans une fosse peu profonde : environ 20 cm de profondeur et 1,5 m x 3 m de superficie. Des couches formées de résidus de cultures, de fumier animal et de cendres sont empilées, à mesure qu'elles sont disponibles, jusqu'à ce qu'elles atteignent une hauteur de 1,5 m, puis arrosées. On laisse ensuite la pile se réchauffer et se décomposer à l'abri d'une surabondance de soleil ou de pluie. La pile est arrosée, au besoin. Après environ 15 à 20 jours, la pile de compost est retournée sur elle-même et de nouveau arrosée. Ce processus est répété jusqu'à trois fois. Les piles de compost sont normalement situées près du jardin ou de la propriété. On peut aussi composter dans une fosse d'une profondeur d'un mètre maximum. La fosse est entièrement remplie de matière organique (FAO).

Coûts

Les coûts sont minimes s'il l'on dispose d'une source de matière organique.

Ressources complémentaires

SSWM

AVANTAGES

- permet de recycler la matière organique
- améliore les propriétés physiques du sol (stabilité, porosité et rétention d'eau)
- contribue à la santé, à la vivacité et à la diversité biologique de l'environnement édaphique

- Convient à :
  - « matière verte » : herbe coupée, fleurs, déchets de légumes et de fruits, fumure animale
  - « matière brune » : écorce d'arbre, branches, feuilles, paille

INCONVÉNIENTS

- risque de contamination du sol si les déchets utilisés sont mal triés
- odeurs, si la pile de compost est trop humide et insuffisamment aérée (si elle n'est pas retournée régulièrement)

- Ne convient pas à :
  - déchets mélangés à du verre, du plastique ou du métal
  - déchets de viande et de poisson (qui attirent la vermine)

Image : Eawag

8.2_Compostage en andain

DÉCHETS ORGANIQUES

CULTIVATION DE BIOFERTILISANTS

Description de la technologie

Si vous désirez composter à plus grande échelle, le compostage en andain constitue une option viable. Le compost est produit par la biodégradation naturelle de la matière organique en présence d'oxygène par l'entremise de micro-organismes (principalement des bactéries et des champignons). Le compost peut ensuite être utilisé pour valoriser les sols ou comme substrat horticole dans le jardin de l'école.

Où l'utiliser ?

N'importe où. Dans les climats froids, le compostage est un processus lent.

Fonctionnement

Pour un compostage idéal, on recommande une quantité égale de matière « verte » et « brune ». Comme les andains de compostage nécessitent une aération naturelle, la pile de compost ne devrait pas dépasser 1,2 m de haut (pour éviter le compactage) et devrait être retournée périodiquement (tous les 15 à 20 jours). Alors que la matière se dégrade, la température au centre de la pile peut atteindre 70 °C, ce qui tue les agents pathogènes et autres germes et contribue ainsi à l'hygénisation de la pile. L'humidité d'un andain de compostage doit être maintenue de manière à ce qu'en refermant la main sur une poignée de compost, celle-ci ne laisse s'échapper que quelques gouttes d'eau et demeurera compacte. Si l'andain est trop sec, on doit l'arroser. S'il est trop humide, on peut ajouter de la matière sèche pour absorber le surplus d'eau. Le retournement de la pile les jours ensoleillés contribuera à l'évaporation de l'eau. Le compostage est un processus naturel qui demande du temps : il faut compter de 3 à 6 mois avant de pouvoir utiliser le compost. Le compost mature et prêt à être utilisé sera de couleur brun foncé et dégagera une odeur de terre mouillée. Il peut être utilisé dans le jardin pour améliorer la qualité du sol.

Coûts

Coûts de main-d'œuvre uniquement.

Ressources complémentaires

Composting Manual ISWA

8.3_Vermicompostage

DÉCHETS ORGANIQUES
CULTIVATION DE BIOFERTILISANTS

AVANTAGES

- permet le recyclage des déchets organiques et la production de vers de terre pour l'alimentation du bétail
- améliore les propriétés chimiques (nutriments, pH) et physiques (stabilité, porosité et rétention d'eau) du sol

- Convient à :
  - « matière verte » : herbe coupée, fleurs, déchets de légumes et de fruits, fumure animale
  - « matière brune » : écorce d'arbre, branches, feuilles, paille

INCONVÉNIENTS

- nécessite une surveillance : les vers peuvent se noyer s'il y a trop d'eau dans le contenant (mais les déjections liquide des vers peuvent être utilisée comme engrais liquide)

- Ne convient pas à :
  - déchets mélangés à du verre, du plastique ou du métal
  - déchets de viande et de poisson
  - gras (graisse, huile, beurre, etc.)
  - produits laitiers et déchets salés ou vinaigrés

Image : Ecocosas

Description de la technologie

Le compostage au moyen de vers de terre se fait dans un contenant. Les vers de terre transforment les déchets organiques en un compost de grande qualité semblable à l'humus, à savoir le « vermicompost », ou « lombricompost ». Les contenants sont munis d'une couche de fond pourvue de matériel de drainage et de matériel de litière (carton, papier). Un trou au fond du contenant permet d'évacuer le liquide excédentaire. Deux espèces d vers conviennent au vermicompostage : Eisenia foetida et Lumbricus rubellus.

Où l'utiliser ?

Applicable dans de nombreux contextes. Idéalement, le contenant de vermicompostage devrait reposer dans un endroit ombragé. La température idéale est de 15 à 22 °C.

Fonctionnement

Après environ deux semaines de pré-compostage des déchets (le temps nécessaire à l'établissement de conditions de vermicompostage stables), la matière organique est versée en couches fines dans le contenant où se trouvent les vers à une densité de 5 kg/m^2. La couche de matière organique ne doit pas dépasser 10 cm de profondeur pour assurer l'aération des vers et éviter la surchauffe de la matière première, compte tenu de l'activité microbiologique. Les vers peuvent consommer la moitié de leur poids par jour. Après environ 30 jours, les déchets organiques sont transformés par les vers en une substance semblable à l'humus.

Coûts

Coût de main-d'œuvre, du matériel de construction et des vers.

Ressources complémentaires

Guide du lombricompostage ISWA

AVANTAGES

- génère du biogaz, une énergie renouvelable
- nécessite une petite superficie, comme le système peut être construit sous la terre
- les nutriments sont conservés dans le digestat

- Convient à :
  - « matière verte » : herbe coupée, fleurs, déchets de légumes et de fruits, fumure animale

INCONVÉNIENTS

- élimination incomplète des agents pathogènes
- risque de fuite de gaz

- Ne convient pas à :
  - déchets mélangés à du verre, du plastique ou du métal
  - « matière brune » : écorce d'arbre, branches, feuilles, paille

Image : Eawag

8.4_Digestion anaérobie

DIGESTEUR À DÔME FLOTTANT | TUBULAIRE | À DÔME FIXE

DÉCHETS ORGANIQUES

SOURCE DE CARBURANT / CULTIVATION DE BIOFERTILISANTS

Description de la technologie

La « digestion anaérobie » est le processus par lequel la matière organique se décompose par activité microbienne sans oxygène et produit un gaz riche en énergie (le biogaz) et un digestat nutritif. La digestion anaérobie se produit dans un réacteur hermétique appelé « digesteur ».

Où l'utiliser ?

Applicable dans de nombreux contextes. Une température moyenne de 15 °C est appropriée, sans quoi on doit avoir recours à un isolant.

Fonctionnement

La réduction de la taille des particules à un maximum de 5 cm facilite la digestion anaérobie. Par ailleurs, la plupart des systèmes de digestion anaérobie fonctionnent à l'aide d'une matière première (les déchets) à forte teneur en eau (> 84 %), c.-à-d. qu'on doit souvent ajouter de l'eau aux déchets. Il faut compter environ 30 jours pour la dégradation de la matière organique et la production d'une quantité suffisante de méthane et de dioxyde de carbone, ainsi que de la « boue » de digestat. La plupart des systèmes de digestion humide fonctionnent continuellement : lorsqu'un certain volume de matière est ajouté, la même quantité de digestat est extraite du réacteur. Le biogaz produit s'accumule dans la partie supérieure du réacteur, où se trouvent une conduite de gaz et une valve qui peuvent être branchées à une cuisinière à gaz. Le biogaz est utilisé comme combustible de cuisson. Le biogaz peut également servir à produire de l'électricité à l'aide d'une génératrice.

Coûts

Les coûts d'investissement d'un digesteur anaérobie sont modérées. La construction nécessite une main-d'œuvre spécialisée et une conception experte pour veiller à l'étanchéité du réacteur. Les biogaz et les digestats comportent tous deux une valeur ajoutée, ce qui rend l'appareil intéressant d'un point de vue économique.

Ressources complémentaires

Anaerobic Digestion of Biowaste

8.5_Enfouissement de déchets

DÉCHETS NON RECYCLABLES

ÉLIMINATION SÛRE DES DÉCHETS

Image : SASAHARAMBEE

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
▪prévient la dispersion des déchets par le vent	▪endommage le paysage ▪solution non durable
▪Convient à : - déchets plastiques non réutilisables ni recyclables - déchets inorganiques non réutilisables ni recyclables qui ne comportent pas de danger	▪Ne convient pas à : - déchets liquides - déchets organiques - déchets dangereux ou contaminés

Description de la technologie

L'enfouissement ou le déversement de déchets dangereux ou contaminés polluent le sol et les étendues d'eau et représentent donc une menace pour l'environnement. Cependant, lorsque des déchets « inertes » non organiques comme le plastique ne peuvent pas être recyclés, leur enfouissement demeure la solution la plus simple et la plus sûre.

Où l'utiliser ?

Partout où l'on dispose de terres pouvant être creusées. La nappe souterraine doit toutefois être profonde et il ne doit pas y avoir d'eaux superficielles (rivière, lac, mer) à proximité.

Fonctionnement

Un trou est creusé et entouré d'une petite digue et d'un fossé pour éviter que l'eau de pluie ne se déverse dans le trou. Le fond du trou doit se situer bien au-dessus de la nappe souterraine la plus près (> 2 m). Dans la mesure du possible, appliquer une couche d'argile sur les côtés et au fond du trou pour prévenir davantage l'infiltration de l'eau dans les zones environnantes. Les déchets sont ensuite jetés dans le trou puis couverts d'une couche de terre pour les empêcher d'être déplacés par le vent, les oiseaux ou la vermine. Lorsque le trou est plein, on ajoute une couche de terre finale de manière à former une petite butte. On creuse ensuite un nouveau trou ailleurs.

Coûts

Coûts de main-d'œuvre et du terrain d'enfouissement, en l'absence de terrain.

Ressources complémentaires

Manual landfill

AVANTAGES
- empêche la dissémination d'agents pathogènes
- limite la propagation de maladies
- empêche la contamination de la nappe souterraine

INCONVÉNIENTS
- menace la qualité de l'air et la santé publique si mal exploité
- émet des gaz nocifs

- Convient à :
  - déchets dangereux ou contaminés

- Ne convient pas à :
  - déchets non dangereux mélangés aux matières plastiques

Image : De Montfort

8.6_Incinération de déchets

DÉCHETS DANGEREUX

ÉLIMINATION SÛRE DES DÉCHETS

Description de la technologie

Les déchets dangereux qu'on ne peut pas entreposer de façon sécurisée ni transporter à un endroit où ils pourront être éliminés en toute sécurité (p. ex., un hôpital) peuvent être brûlés sur place dans un incinérateur De Montfort. Il faudra veiller à maintenir la température à un niveau assez élevé pour permettre un processus de combustion complet et ainsi s'assurer de tuer les agents pathogènes et de réduire le risque d'émission de gaz nocifs.

Attention : il est fortement déconseillé (et même interdit dans la plupart des pays) de jeter des déchets de plastique non dangereux dans l'incinérateur. Une combustion incomplète aura des effets néfastes sur l'environnement !

Où l'utiliser ?

Seulement là où on possède le savoir-faire pour bien construire, utiliser et maintenir un incinérateur de déchets.

Fonctionnement

Pour des instructions détaillées sur la construction, l'utilisation et l'entretien de l'incinérateur, voir la documentation fournie par De Monfort.

Coûts

Entre 500 et 1 500 USD par incinérateur.

Ressources complémentaires

De Montfort

Liste des références et des ressources

Beaucoup de technologies présentées dans ce catalogue sont accompagnées par des hyperliens utiles qui peuvent être ouverts en effectuant un clic droit dessus. Voici une liste de ces ressources (en anglais):

Titre	Lien
3.1_Planted hedgerows	http://www.fao.org/3/a-ad420e.pdf http://www.vetiver.org/KEN_vetiver-for-farmers.pdf http://www.vetiver.org/USA_Vetiver%20Installation%20Guide_2012.pdf https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_938/
3.2_Bunds	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/bunds https://wocatpedia.net/wiki/Contour_bunds_and_ploughing
3.3_Radical terraces	http://www.fao.org/3/a-au298e.pdf https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1553/
3.4_Gully control	http://www.fao.org/docrep/006/ad082e/AD082e01.htm
3.5_Sand dam	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/sand-dams-and-subsurface-dams https://wocatpedia.net/wiki/File:Pioneering-sand-dams-brochure-a5-16pp-lr.pdf
3.6_Subsurface dam	http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/drought/docs/Subsurface_Dams.pdf https://www.sswm.info/sswm-university-course/module-4-sustainable-water-supply/further-resources-water-sources-hardware/sand-dams-and-subsurface-dams https://www.samsamwater.com/library/Sub_surface_dams_-_a_simple_safe_and_affordable_technology_for_pastoralists.pdf
3.7_Field trenches	https://www.sswm.info/content/field-trenches https://www.sswm.info/content/stormwater-management
3.8_Contour and eyebrow trenches	http://lib.icimod.org/record/33883 http://www.icimod.org/nepcat https://permaculturenews.org/2015/07/24/how-to-build-a-swale-on-contour-successfully/
3.9_Infiltration ponds	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/micro-basins https://www.sswm.info/content/surface-groundwater-recharge https://www.sswm.info/content/soil-aquifer-treatment
3.10_Reforestation	https://en.wikipedia.org/wiki/Reforestation

Liste des références et des ressources

Titre	Liens
4.1_Rooftop harvesting	http://www.appropedia.org/Rainwater_Harvesting_(Practical_Action_Technical_Brief) https://www.sswm.info/archived-perspective-notice https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/rainwater-harvesting-(rural) https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/precipitation-harvesting/rainwater-harvesting-(urban) http://www.icimod.org/nepcat https://www.samsamwater.com/library.php?cat=rwh
4.2_Parachute or tarp harvesters	http://pitch-africa.org/
4.3_Water storage tank: brick	http://akvopedia.org/wiki/Brick_cement_tank https://www.ircwash.org/sites/default/files/217-81IR-6933.pdf
4.4_Water storage tank: ferrocement	http://akvopedia.org/wiki/Classical_ferrocement_tank http://www.rainwaterharvesting.org/methods/modern/fctanks.htm https://www.ircwash.org/sites/default/files/217-82IR-6932.pdf http://lib.icimod.org/record/33883 https://www.samsamwater.com/library.php?cat=rwh
4.5_Water storage tank: plastic bottle	http://nellhamilton.com/sustainable-east-africa/projects/plastic-bottle-water-tanks-mwera/ https://insteading.com/blog/plastic-bottle-homes/ https://www.youtube.com/watch?v=zcOkeJgANK8
4.6_Plastic SIM tank	http://akvopedia.org/wiki/Plastic_water_tanks
4.7_Pumpkin tank	https://answers.practicalaction.org/?tmpl=unsupported
4.8_Underground ferrocement tank	https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaeb709.pdf
4.9_Plastic storage and distribution tank	www.obelink.n
4.10_Spring and water source protection	https://www.wateraid.org/uk/publications/protection-of-spring-sources-technical-brief https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/groundwater-sources/water-source-protection http://www.icimod.org/nepcat
4.16_Solar pump / small distribution systems	http://waterconsortium.ch/publications/mini-water-system-networks/
4.17_Gravity flow water supply systems	http://lib.icimod.org/record/33883 http://www.icimod.org/nepcat
4.18_Boiling	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info

Liste des références et des ressources

Titre	Liens
4.19_Chlorination	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info https://www.antenna.ch/en/activities/water-hygiene/ www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/ http://waterconsortium.ch/results/local-production-of-chlorine-for-water-treatment-and-disinfection-purposes/
4.20_Ceramic water filter	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info
4.21_Biosand filter	https://www.biosandfilters.info/ https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWP/safewaterschoolmanual.pdf https://www.sswm.info https://www.hwts.info
4.22_Solar water disinfection (SODIS)	http://www.sodis.ch/methode/anwendung/ausbildungsmaterial/dokumente_material/sodismanual_2016_lr.pdf https://www.hwts.info
5.1_Tippy tap	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-home/simple-handwashing-devices
5.4_Hand washing station	http://www.rotaryindiawashinschools.com/Downloads/Documents/GroupHWfacilitiesinschoolDesignManual_10212016112035AM.pdf
5.5_Soap making	https://www.zmescience.com/other/feature-post/making-soap-home/ http://documents.worldbank.org/curated/en/681501468141299225/pdf/323020Handwashing1handbook02005.pdf
5.6_Single Ventilated Improved Pit (VIP) Latrines	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf http://www.flowman.nl/wedcschoolsanitation20081007.pdf
5.7_Urine Diverting Dry Toilet – ECOSAN toilet	www.wecf.eu/english/publications/2006/ecosan_reps.php www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf
5.8_Twin Pits for Pour Flush	www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf
5.9_Arborloo	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/fill-and-cover-/-arborloo www.ecosanres.org/pdf_files/PM_Report/Appendix1_The_Arborloo_book_a.pdf www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/schwerpunkte/sesp/CLUES/Compendium_2nd_pdfs/Compendium_2nd_Ed_Lowres_1p.pdf

Liste des références et des ressources

Titre	Liens
6.2_Menstrual cups	https://www.sswm.info/humanitarian-crises/camps/hygiene-promotion-community-mobilisation/hygiene-promotion-community/menstrual-hygiene-management
7.1_Using compost	https://www.sswm.info/sswm-university-course/module-3-ecological-sanitation-and-natural-systems-wastewater-treatment-1/use-of-compost
7.2_Mulching	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/conservation-soil-moisture/mulching
7.3_Natural pesticides	http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/pesticide.html
7.4_Urine fertilisation	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/application-of-stored-urine https://www.sswm.info/humanitarian-crises/prolonged-encampments/sanitation/use-andor-disposal/urine-fertilisation-(large-scale) https://www.sswm.info/content/urine-storage https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/fertiliser-from-urine-(struvite)
7.5_Natural fertilisers	http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/planttea.html
7.6_Liquid manure	http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/liquidmanure.html https://www.facebook.com/283460171679419/videos/2378762677956/
7.7_Gardening with charcoal	https://permaculturenews.org/2010/05/25/back-to-the-future-terra-preta-%E2%80%93-ancient-carbon-farming-system-for-earth-healing-in-the-21st-century/
7.8_Seed sowing	https://www.seedsavers.org/learn http://blog.seedsavers.org/blog/how-to-store-seeds
7.9_Crop planning	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-sources/hardwares/conservation-soil-moisture/crop-selection
7.10_Planting pits	https://c.ymcdn.com/sites/echocommunity.site-ym.com/resource/collection/27A14B94-EFE8-4D8A-BB83-36A61F414E3B/TN_78_Zai_Pit_System.pdf https://www.sswm.info/content/planting-pits
7.11_Buried pot manual irrigation	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-agriculture/manual-irrigation
7.12_Bucket or bottle drip irrigation	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-agriculture/drip-irrigation https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-use/hardwares/optimisation-water-use-agriculture/subsurface-drip-irrigation
7.13_Keyhole garden	https://insteading.com/blog/keyhole-garden/ https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_1722/
7.13.1_Banana circle	https://treeyopermaculturedu.wordpress.com/chapter-10-the-humid-tropics/banana-circle/

Liste des références et des ressources

Titre	Liens
7.14_Vertical gardens	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-blackwater-and-greywater-agriculture/greywater-towers https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-blackwater-and-greywater-agriculture/vertical-gardens
7.15_Permaculture Design	https://en.wikipedia.org/wiki/Permaculture https://permacultureprinciples.com/ https://permaculturenews.org/ https://treeyopermaculturereedu.wordpress.com/
7.15.1_Permaculture “Mandala” garden	http://www.onegreenplanet.org/lifestyle/how-to-make-a-mandala-garden/ https://permaculturenews.org/2017/03/24/going-build-mandala-garden/ https://qcat.wocat.net/en/wocat/approaches/view/approaches_1953/
7.16_Agroforestry	https://www.permaculturenews.org/resources_files/farmers_handbook/volume_4/4_agroforestry.pdf https://permaculturenews.org/2011/10/21/why-food-forests/
7.16.1_Janeemo agroforestry	http://janeemo.webarchive.hutton.ac.uk/ http://www.juliankrubasik.com/janeemo.html www.kusamala.org/projects/janeemo/
7.17_Farmers Managed Natural Regeneration (FMNR)	https://en.wikipedia.org/wiki/Farmer-managed_natural_regeneration http://fmnrhub.com.au/ https://www.youtube.com/watch?v=afjVaehQRxg
8.1_Compost making	https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/reuse-and-recharge/hardwares/reuse-urine-and-faeces-agriculture/application-of-pit-humus-and-compost
8.2_Windrow composting	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Decentralized_Composting/Rothenberger_2006_en.pdf http://www.waste.ccacoalition.org/document/handbook-schools-organic-waste-management
8.3_Vermicomposting	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/E-Learning/Moocs/Solid_Waste/W4/Manual_On_Farm_Vermicomposting_Vermiculture.pdf http://www.waste.ccacoalition.org/document/handbook-schools-organic-waste-management
8.4_Anaerobic digestion	https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/Anaerobic_Digestion/biowaste.pdf
8.5_Burying waste	http://www.bvsde.paho.org/bvsars/i/fulltext/manual/manual.html#manu
8.6_Waste incineration	https://mw-incinerator.info/en/401_operation.html

Copyright

À l'exception des sources provenant de tiers (auxquels cas le lien vers la source originale est fourni), le présent document est assujetti à une licence publique internationale « Creative Commons Attribution 4.0 ».Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ ou envoyez une lettre à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, États-Unis.

La licence publique internationale « Creative Commons Attribution 4.0 » stipule que vous êtes autorisé à:

- Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Selon les conditions suivantes:

Attribution - Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

Pas de restrictions supplémentaires - Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l' Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Notice bibliographique (suggestion)

Leclert, L., Moser, D., Brogan, J. et Mertenat, A., 2018. Ecoles Bleues – Lier le WASH dans les écoles avec l'éducation et la pratique environnementale, Catalogue de Technologies. 1ère édition. Swiss Water & Sanitation Consortium, Caritas Switzerland, Helvetas, Terre des hommes, Eawag.
http://waterconsortium.ch/blueschool/ [Access date]

THE SWISS WATER & SANITATION CONSORTIUM

HELVETAS Swiss Intercooperation
CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra
Terre des hommes Aide à l'enfance. tdh.ch
Swiss Red Cross
HEKS Hilfswerk der Evangelischen Kirchen Schweiz
SOLIDAR SUISSE Schweizerisches Arbeiterhilfswerk SAH
SWISSAID Inspiring courage.
FASTENOPFER ACTION DE CARÊME SACRIFICIO QUARESIMALE

MAIN PARTNERS

CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra
HELVETAS
Terre des hommes Helping children worldwide. tdh.ch
eawag aquatic research

With support from
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Foreign Affairs FDFA
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

Swiss Water & Sanitation Consortium

Ecoles Bleues

Associer le WASH à l'éducation et aux pratiques environnementales dans les écoles

Guide de l'Enseignant

Matériel didactique

1ère Edition

Copyright

À l'exception des sources provenant de tiers (auxquels cas le lien vers la source originale est fourni), le présent document est assujetti à une licence publique internationale « Paternité 4.0 » de Creative Commons. Pour consulter cette licence, visiter le http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
ou envoyer une lettre à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

La licence publique internationale « Creative Commons Attribution 4.0 » stipule que vous êtes autorisé à:

Partager – copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats

Adapter – remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Selon les conditions suivantes:
Attribution – Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

Pas de restrictions supplémentaires – Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l' Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Notice bibliographique (suggestion)

Leclert, L., Moser, D., Brogan, J., Mertenat, A. et Harrison, J., 2018.

Ecoles Bleues – Associer le WASH à l'éducation et aux pratiques environnementales dans les écoles, Guide de l'Enseignant. 1re édition, Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement,
Caritas Suisse, Helvetas, Terre des hommes, Eawag, 2018.
http://waterconsortium.ch/blueschool/ [Consulté le : date]

Auteurs

Lucie Leclert (Caritas Suisse)
Daya Moser (HELVETAS Swiss Intercooperation)
John Brogan (Terre des hommes)
Adeline Mertenat (Eawag-Sandec)
Jane Harrison (PITCHAfrica, consultante)

Contributeurs

Caritas Suisse : Augustine Baroi (Bangladesh), Abatneh Biazen (Éthiopie), James Ndenga (Kenya), Catherine Wanjihia (Kenya), Beverly Mademba (Kenya), Girum Girma (Éthiopie)

HELVETAS Swiss Intercooperation : Madan Bhatta (Népal), Monique Gbaguidi (Bénin), Heritiana Rakotomalala (Madagascar), Jacques Louvat (Mali), Valérie Cavin (Suisse), Agnes Montangero (Suisse)

Terre des hommes : Shahid Kamal (Bangladesh), Daniel Varadi (Suisse)

Eawag : Regula Meierhofer, Fabian Suter, Vasco Schelbert, Christoph Lüthi, Christian Zurbrügg (Suisse)

COOPI : Duressa Negera (Éthiopie)

Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA) : Marc Sylvestre, Han Heijnen (Suisse)

Croix-Rouge népalaise / Croix-Rouge suisse : Raj Kumar Kshetri (Népal)

Dessins : Joe Ngari (Kenya)

Conception et mise en page: Pia Thür (Suisse)

Traduction: David Malenfant (Canada)

Soutenu Par

Direction du développement et de la coopération (DDC) de Suisse
Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement (SWSC)
Terre des hommes
Caritas Suisse
HELVETAS Swiss Intercooperation
Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau (Eawag)
Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA)

Introduction

Une Ecole Bleue est une école qui offre un environnement d'apprentissage sain et expose les élèves à des technologies et des pratiques environnementales pouvant être répliquées dans leur communauté. Les Ecoles Bleues encouragent les élèves à prendre conscience de leur environnement et à devenir des agents de changement dans leur communauté.

Le Guide de l'Enseignant est un document développé pour fournir un support visuel à l'enseignant pour présenter aux élèves les thématiques Ecoles Bleues, et particulièrement pour renforcer des sujets parascolaires dont certains sont parfois négligés, par exemple la question du genre, la gestion de l'hygiène menstruelle et la transformation des déchets solides en de nouvelles ressources.

Tout comme le Kit des Ecoles Bleues, il se divise en 8 thématiques:

- 1. Mon Environnement
- 2. Le Cycle de l'Eau
- 3. Le Bassin Versant autour de Mon Ecole
- 4. Mon Eau Potable
- 5. Assainissement et Hygiène
- 6. Croissance et Changements
- 7. Du Sol à l'Alimentation
- 8. Transformer les Déchets en Ressources

Pour chaque thématique, des objectifs d'apprentissage, questions pour discussions ainsi que des exemples d'exercices pratiques sont suggérés. Si nécessaires, il est recommandé d'adapter les images à la culture et au contexte local.

La description complète des exercices, comment les réaliser, les informations sur les images d'origine, ainsi que des sections techniques pour chaque thème se trouvent dans le Catalogue d'Exercices Pratiques.

Les utilisateurs du Guide de l'Enseignant sont invités à utiliser les autres support du Kit des Ecoles Bleues, à savoir le Catalogue d'Exercices Pratiques, le Catalogue de Technologies et la Note Conceptuelle.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement et de la coopération DDC

1 Mon Environnement

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre le potentiel et les ressources qu'offre notre environnement**
- **Prendre conscience de la fragilité de notre environnement et apprendre comment le protéger/le soutenir**

1 Mon Environnement

Éléments importants

- Observation et analyse
- Ressources et limites
- Formation des sols et étendues d'eau
- Conservation de la nature

Dans cette section, les élèves sont initiés au concept d'environnement. Ils sont encouragés à regarder au-delà des environs de leur école et à analyser attentivement les caractéristiques du paysage autour d'eux. Cela comprend la topographie, les caractéristiques du sol et de la végétation, les conditions climatiques telles que la température et les précipitations, ainsi que l'impact du climat sur l'environnement.

1 **22 avril :** Journée de la Terre
5 juin : Journée Mondiale de l'Environnement

Liste des activités

1.1 Marche d'exploration
Familiariser les élèves à leur environnement local et les encourager à l'observer avec attention.

1.2 Cartographie participative
Exercice de cartographie permettant d'approfondir et de partager ses connaissances de l'environnement local en le décrivant.

1.3 Modélisation participative
Aider les élèves à visualiser les interrelations entre différentes parties de l'environnement.

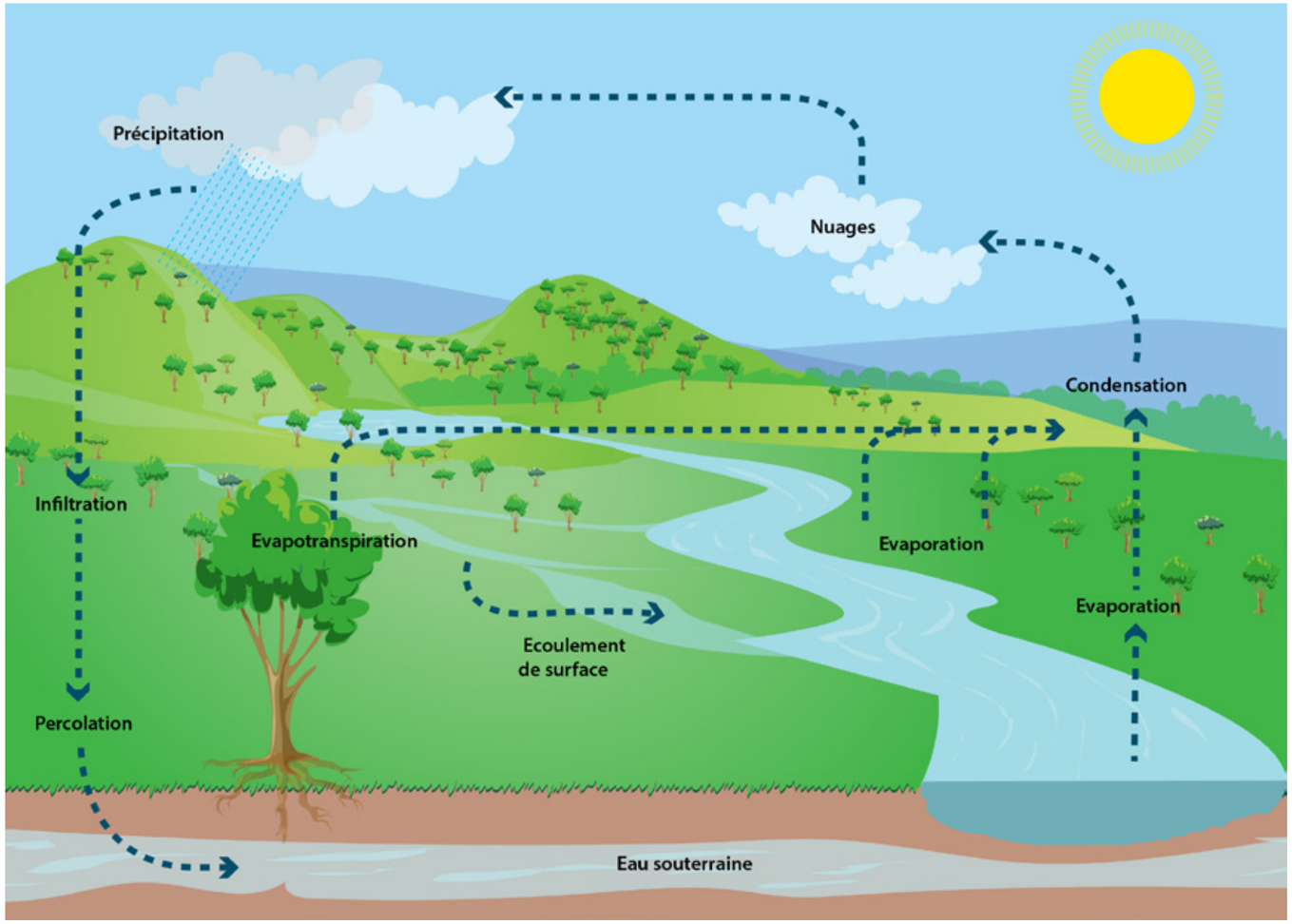
Questions pour discussions

- Comment vous sentez-vous dans votre environnement ?
- Quels sont les éléments naturels qui vous entourent ?
- En quoi sont-ils interreliés ?
- Quelles sont les ressources et les contraintes présentes dans votre environnement ?
- En quoi les activités humaines protègent-elles ou perturbent-elles l'environnement ?
- Comment pouvons-nous améliorer la qualité de notre environnement ?

2 Le Cycle de l'Eau

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Prendre conscience que l'eau est une ressource naturelle limitée et qu'il est important de la protéger et de bien l'utiliser.**
- **Expérimenter les différents états de l'eau et des quatre principales composantes du cycle de l'eau.**



2 Le Cycle de l'Eau

Éléments importants

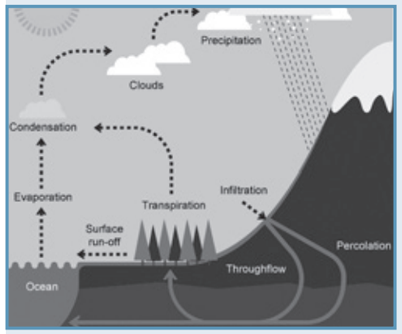
Couvrir tous les aspects du cycle de l'eau :

- États de l'eau : liquide, gazeux, solide
- Évaporation, condensation, précipitation, infiltration

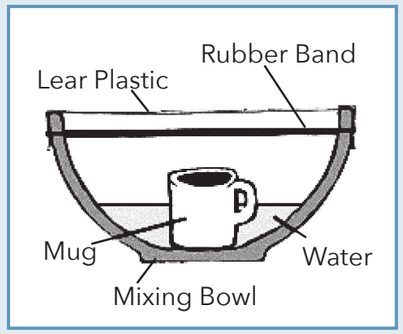
Dans cette section, les élèves sont initiés au cycle de l'eau, à la fois comme un ensemble de principes abstraits et comme une série de phénomènes pouvant être reproduits et démontrés. Il est important ici d'enseigner aux élèves les comportements de l'eau et son emplacement dans leur environnement, de faire la distinction entre les sources renouvelables et non renouvelables et d'enseigner l'impact des changements et du réchauffement climatiques sur ces ressources.

Liste des activités

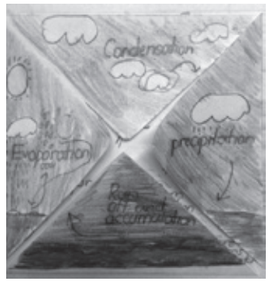
... activités supplémentaires



2.1 Qu'est-ce que le cycle de l'eau ?
Enseigner aux élèves les principes du cycle de l'eau.



2.2 Créer un cycle de l'eau
Démontrer physiquement les principes du cycle de l'eau.



2.3 Modèle du cycle de l'eau
Comprendre les états ou principes fondamentaux de l'eau dans le cycle de l'eau.

2.4 Roue du cycle de l'eau
Démontrer comment l'eau circule dans le cycle et change continuellement d'état.

2.5 Bande dessinée
Permettre aux élèves de démontrer leur connaissance du cycle de l'eau.

2.6 Poème
Évoquer de manière plus poétique les qualités du cycle de l'eau.

2.7 Dominos du cycle de l'eau
Exercice permettant aux élèves de démontrer leur compréhension du cycle de l'eau.

2.8 Évaporation dans un bocal
Visualiser le principe de perte par évaporation à l'œuvre.

2.9 Nuage dans un bocal
Démontrer concrètement le processus de condensation, qui forme des nuages.

2.10 Pluie dans un bocal
Démontrer le principe de la précipitation.

2.11 Transpiration dans un sac
Montrer aux élèves la transpiration à l'œuvre.

2.12 Réchauffement climatique dans un bocal
Montrer aux élèves le phénomène du réchauffement climatique.

2.13 Casse-tête du cycle de l'eau et des nutriments
Introduire le concept du cycle des nutriments dans l'environnement.

2.14 Plante dans une bouteille
Illustrer le concept des cycles de l'eau et des nutriments.

Questions pour discussions

- Quels sont les différents états de l'eau dont vous êtes témoin chaque jour ?
- Quel type d'eau se trouve dans votre environnement ? Eau salée ? Eau douce ? Où ?
- Quels sont les effets du réchauffement et des changements climatiques sur le cycle de l'eau dans notre pays ou notre région ?
- Quels sont les effets de ces changements sur l'environnement et la communauté ?

3 Le Bassin Versant autour de Mon Ecole

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre ce qu'est un bassin versant, d'où provient l'eau et qui sont les différents consommateurs d'eau dans l'environnement.**
- **Reconnaître l'impact d'une surconsommation, de la pollution et de pratiques comme la déforestation sur la quantité et la qualité de l'eau.**
- **Découvrir comment protéger le bassin versant.**

3 Le Bassin Versant autour de Mon Ecole

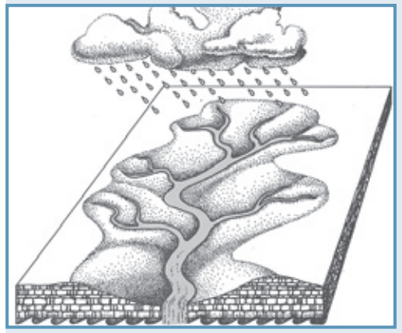
Éléments importants

- Sources et voies d'entrée de l'eau
- Impact des activités humaines
- Gestion des ressources en eau

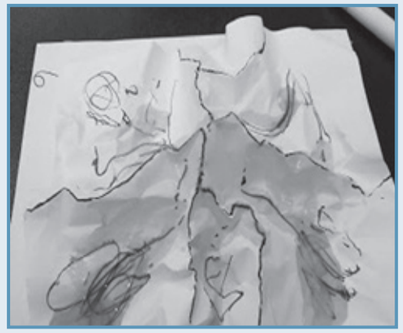
Cette section porte sur l'importance du bassin versant où se trouvent l'école et la communauté. Les élèves doivent pouvoir situer leur bassin versant, en connaître les limites et déterminer comment les eaux s'y écoules. Un bassin versant en santé est indispensable pour notre vie.

Il est important que les élèves apprennent les comportements humains qui assurent la santé d'un bassin versant et ceux qui la menace, comme la déforestation, la défécation à l'air libre et la pollution du sol et des eaux de surface.

Liste des activités



3.1 Qu'est-ce qu'un bassin versant ?
Enseigner aux élèves qu'un bassin versant se définit par le territoire dont les eaux se déversent vers une rivière ou un cours d'eau en particulier.



3.2 Bassin versant en papier froissé
Exercice permettant aux élèves de démontrer leur compréhension des principes d'un bassin versant et de les « voir » en action.

3.3 Dessiner mon bassin versant
Exercice permettant aux élèves d'illustrer leur compréhension de l'apparence et de la mécanique de leur bassin versant.

3.4 Tracer mon bassin versant
Enseigner aux élèves comment trouver leur propre bassin versant en étudiant une carte topographique.

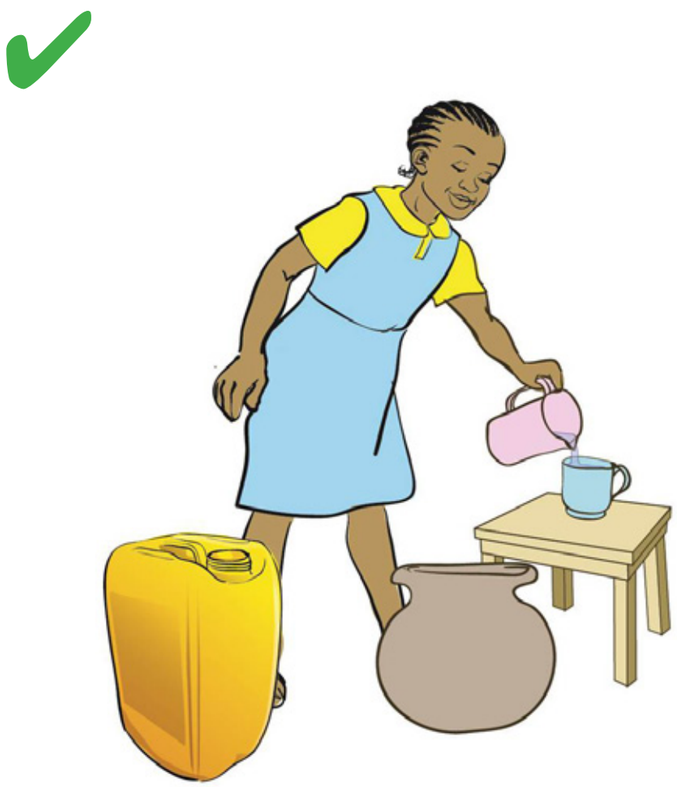
Questions pour discussions

- Où trouve-t-on des sources d'eau douce dans les environs ?
- Pourquoi notre bassin versant est-il important à notre vie quotidienne ?
- En quoi nos comportements ont-ils des effets bénéfiques ou néfastes sur notre bassin versant ?
- Quels facteurs peuvent avoir des répercussions sur la qualité de l'eau et sa quantité ?
- Que pouvons-nous faire pour protéger l'eau du bassin versant ?

4 Mon Eau Potable

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre que l'eau limpide n'est pas toujours potable.**
- **Découvrir et pratiquer les moyens de traiter et de stocker l'eau à l'école et à la maison.**



4 Mon Eau Potable

Éléments importants

Couvrir tous les aspects de l'eau salubre :

- Tester la qualité de l'eau
- Traiter l'eau adéquatement
- Stocker l'eau adéquatement

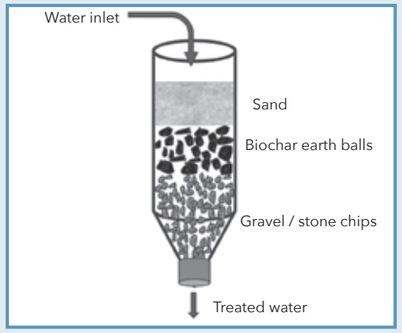
Dans cette section, on enseigne aux élèves l'importance d'une eau salubre (et pas seulement limpide), ainsi que des moyens simples de purifier l'eau à l'aide de processus observables dans le cycle naturel de l'eau. L'eau peut être contaminée par des bactéries, des sels, des produits chimiques et des métaux. Voici quelques expériences qui démontrent comment on peut éliminer les bactéries qui se trouvent dans l'eau. L'élimination des sels et des produits chimiques nécessite d'autres types de technologies, dont certaines figurent dans le Catalogue de Technologies.

1 **22 mars :** Journée Mondiale de l'Eau

Liste des activités

4.1 Une eau limpide ne signifie pas une eau salubre
Démontrer aux élèves qu'une eau limpide n'est pas toujours potable.

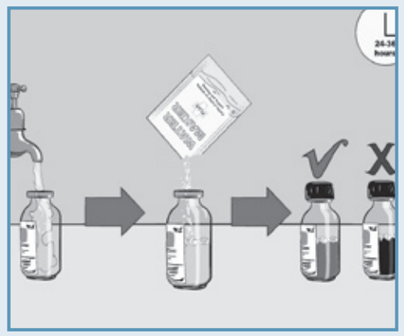
4.2 Stockage et transport sûrs
Démontrer le principe de base d'un stockage et d'un transport sûrs de l'eau.



4.3 Filtre à eau dans une bouteille
Démontrer le principe de base de la filtration d'eau.

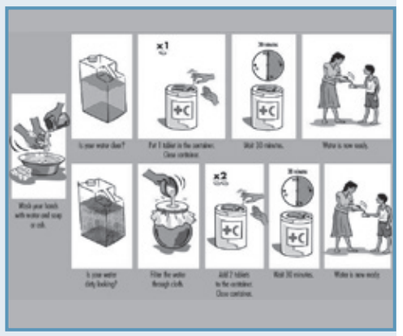
4.4 Mini-usine de dessalement
Démontrer aux élèves comment la condensation et l'évaporation dessalent l'eau.

4.5 Désinfection solaire de l'eau
Démontrer comment désinfecter l'eau à l'aide de l'énergie solaire.



4.6 Contrôler la qualité de l'eau
Enseigner comment contrôler la qualité de l'eau.

4.7 Traiter l'eau à l'aide de graines de moringa
Démontrer aux élèves comment utiliser les graines de moringa pour réduire la turbidité de l'eau.



4.8 Traiter l'eau au chlore
Démontrer aux élèves comment utiliser des comprimés ou des solutions de chlore pour traiter l'eau.

Questions pour discussions

- Où puisez-vous votre eau ? Puits de forage, rivière, barrage, borne-fontaine ou autre ? Croyez-vous que l'eau est potable ? Pourquoi ?
- Énumérez toutes les activités à la maison, dans la communauté, à l'école ou ailleurs qui nécessitent de l'eau (boire, nager, faire la lessive, se laver, etc.). Avez-vous besoin d'eau salubre pour ces activités ?
- Comment transportez-vous l'eau ? Pensez-vous ainsi préserver la salubrité de l'eau ?
- Où stockez-vous l'eau ? Pensez-vous ainsi préserver la salubrité de l'eau ?
- Pourquoi une eau en apparence limpide ou ayant bon goût peut-elle comporter des dangers ?
- Comment l'eau se retrouve-t-elle contaminée ?
- Que pouvez-vous faire pour préserver la salubrité de votre eau à la maison ?

5 Assainissement et Hygiène

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre de quelle manière les maladies sont transmises et apprendre les bonnes et mauvaises pratiques d'hygiène.**
- **Adopter de bonnes pratiques d'hygiène pouvant freiner la transmission de maladies à l'école et à la maison.**

5 Assainissement et Hygiène

Dans cette section, les élèves sont encouragés à adopter de bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement pour freiner la transmission de maladies, notamment : l'utilisation des latrines, le lavage approprié des mains, les bonnes habitudes d'hygiène personnelle, les bonnes habitudes d'hygiène alimentaire et la préservation de la propreté de l'environnement. Les élèves deviennent ainsi des exemples de bonnes pratiques dans la communauté.

Éléments importants

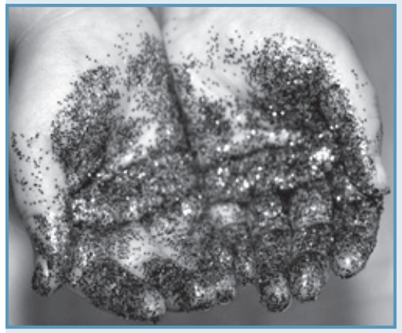
Couvrir tous les aspects de l'hygiène :

- Assainissement
- Hygiène de l'eau
- Hygiène alimentaire
- Hygiène environnementale
- Hygiène personnelle

19 novembre : Journée Mondiale des Toilettes
15 octobre : Journée Mondiale du Lavage de Mains

Liste des activités

... activités supplémentaires



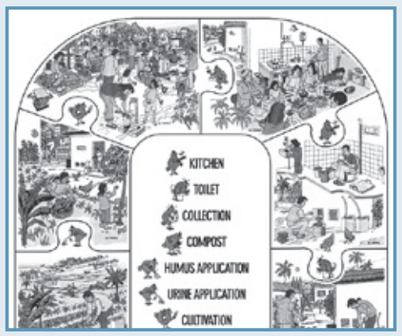
5.1 Mains étincelantes
Enseigner aux élèves que le lavage des mains nécessite un effort, l'utilisation du savon et un frottement vigoureux.

5.2 Propagation des germes
Enseigner comment se propagent les germes en démontrant comment les germes peuvent vivre sur les mains et objets qu'ils touchent.

5.3 Jeu de paires
Enseigner aux élèves les actions hygiéniques associées à chaque partie du corps.

5.4 Bonnes et mauvaises habitudes
Renforcer la compréhension des bonnes et des mauvaises pratiques d'hygiène chez l'élève.

5.5 Jeu de mime
Aider les élèves à bien exécuter les gestes associés à des comportements hygiéniques à travers un jeu de mime.



5.6 Casse-tête de l'assainissement
Enseigner aux élèves les étapes du « cycle d'assainissement et d'hygiène ».

5.7 Tri des habitudes
Reconnaître les bonnes et mauvaises pratiques d'hygiène.

5.8 Supervision des installations WASH
Charger les élèves de vérifier l'état des installations WASH.

5.9 Fabrication de savon
Apprendre comment faire du savon à partir de matériaux locaux.

5.10 Verre d'eau
Dissuader les élèves à pratiquer la défécation à l'air libre.

5.11 Organiser des événements
Faire la démonstration de bonnes pratiques aux parents et à la communauté dans son ensemble.

5.12 Visite communautaire
Aller à la rencontre de la communauté dans son ensemble et faire la démonstration de bonnes pratiques.

5.13 Habitude du lavage de mains
Contribuer à former de bonnes habitudes de lavage des mains.

5.14 Démonstration de bonnes pratiques d'hygiène
Faire la démonstration de bonnes pratiques d'hygiène : utilisation des latrines, brossage des dents, etc.

5.15 Construction d'un tippy-tap
Apprendre comment construire un appareil de lavage des mains simple à l'aide de matériaux locaux.

Questions pour discussions

- Quels sont les causes, les symptômes et les effets de la diarrhée ?
- Quelles sont les différentes voies de transmission des maladies ?
- Comment les mouches peuvent-elles transmettre des maladies ?
- Que peut-on faire pour bloquer ces voies de transmission ?
- Pourquoi est-il important d'utiliser des latrines ?
- Qu'est-ce qui caractérise de « bonnes » latrines ?
- Quand devons-nous laver nos mains ?
- Que peut-il arriver si nous ne lavons pas nos mains ?
- Pourquoi est-il important de maintenir la propreté de notre environnement ?
- De quoi avons-nous besoin pour préserver notre hygiène personnelle ?

6 Croissance et Changements

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre les changements que vivent les garçons et les filles pendant la puberté, un processus de croissance tout à fait normal.**
- **Pour les filles: : apprendre comment gérer les menstruations (hygiène corporelle, types de serviettes, réutilisation ou élimination sûre des serviettes).**

6 Croissance et Changements

Dans cette section, les élèves sont encouragés à adopter des attitudes bienveillantes, justes et équitables à l'égard des questions de genre, notamment en terme d'accès à l'éducation et des rôles genrés dans la société. Le caractère naturel des menstruations est également souligné : des informations sur la puberté et l'adolescence sont présentées pour aider à respecter les changements physiques des deux sexes durant cette période de leur vie. L'objectif est de faire reconnaître l'importance de bonnes pratiques d'hygiène menstruelle.

Éléments importants

Couvrir tous les aspects de la croissance et des changements :
- Puberté et changements physiques
- Rôles liés au genre et et à l'égalité
- Respect et compréhension
- Gestion sûre des menstruations

1 **28 mai :** Journée Mondiale de l'Hygiène Menstruelle

Liste des activités

... activités supplémentaires

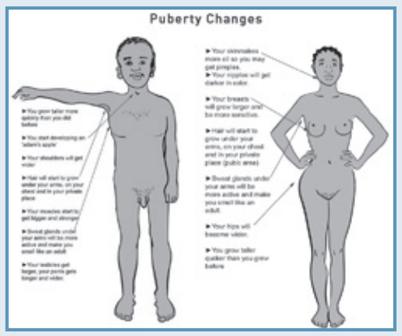
6.1 Cercle des mains
Encourager les élèves à appliquer des principes d'égalité et de réceptivité.

6.2 Jeu-questionnaire sur l'égalité
Encourager les élèves à démontrer leur compréhension de la différence entre fait et opinion liée aux questions de genre.

6.3 Jeu musical sur l'égalité
Encourager les élèves à adopter de bons comportements en matière d'égalité.

6.4 Jeu de rôle inversé
Donner aux élèves des rôles normalement associés au sexe opposé.

6.5 Casser les mythes
Distinguer les faits des mythes et « casser » les mythes associés aux menstruations.



6.6 Grandir
Discuter des changements qui surviennent aux garçons et aux filles pendant l'adolescence.

6.7 Mon cycle menstruel
Permettre aux filles de comprendre les étapes du cycle menstruel.

6.8 Mon calendrier du cycle menstruel
Permettre aux filles de comprendre leur propre cycle menstruel.

6.9 Atelier de confection de serviettes hygiéniques réutilisables
Enseigner à tous les élèves comment confectionner des serviettes hygiéniques réutilisables.

6.10 Élimination
Discuter des moyens de gérer les menstruations de manière sûre et hygiénique.

Questions pour discussions

- Comment notre corps change-t-il pendant la puberté ?
- Quelles sont les différences entre les garçons et les filles pendant la puberté ?
- Ces différences sont-elles bien acceptées dans notre école ? Et dans notre communauté ?
- Comment pourrions-nous améliorer la situation ?

7 Du Sol à l'Alimentation

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre le rôle essentiel que joue la biodiversité et les techniques d'agriculture durable dans nos systèmes de culture alimentaire.**
- **Reconnaître l'importance du soutien qu'apportent les arbres au bassin versant et à la production alimentaire.**
- **Observer la composition du sol et son lien avec l'eau et les plantes.**

7 Du Sol à l'Alimentation

Éléments importants

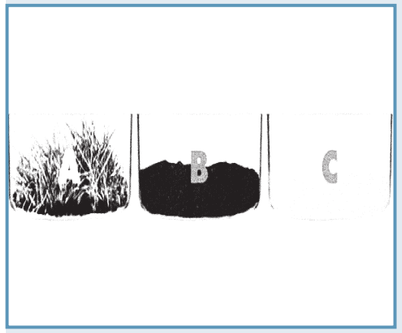
- Fabrication du compost
- Utilisation du paillage
- Diversification et rotation des cultures
- Utilisation d'engrais et de pesticides naturels

Dans cette section, les élèves en apprennent plus sur la culture alimentaire, notamment sur l'importance primordiale d'un sol riche et d'une source d'eau pérenne. Ils se familiarisent aussi aux états des écosystèmes qui maintiennent la vivacité des jardins et l'abondance des cultures. À cette fin, ils apprennent entre autres comment maintenir ou valoriser la richesse et fertilité d'un sol et explorent la relation entre la terre et l'eau, des éléments essentiels à une culture alimentaire durable.

1 **5 juin :** Journée Mondiale de l'Agriculture

Liste des activités

... activités supplémentaires



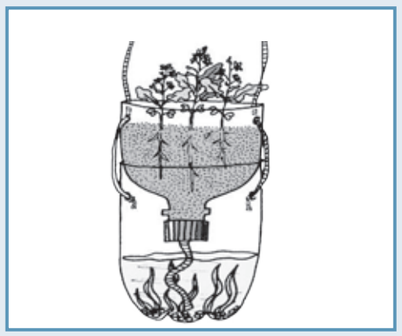
7.1 L'évaporation
Aider les élèves à comprendre le principe de la perte par évaporation et l'utilité des plantes pour retenir l'eau dans le sol.

7.2 L'érosion
Représenter le processus d'érosion et démontrer que la couverture végétale protège le sol de l'érosion et de la perte de nutriments.

7.3 Déforestation
Faire comprendre que l'abattage « non durable » d'arbres assèche le sol, l'érode à cause de la pluie et diminue les précipitations.

7.4 Le test du bocal
Familiariser les élèves avec la composition du sol dans leur région et les sols favorables à la croissance des plantes.

7.5 La colonne de décomposition
Encourager les élèves à comprendre le processus de décomposition dans la formation du compost.



7.6 La colonne Terra-Aqua
Sensibiliser les élèves aux processus organiques entre terre et eau et à l'impact de l'équilibre terre-eau sur l'environnement.

7.7 La colonne Terra-Décomposition-Aqua
En apprendre davantage sur les processus organiques qui se déroulent dans leur environnement.

7.8 Planter un arbre
Enseigner aux élèves l'importance de faire pousser des arbres.

7.8.1 Planter le Moringa Oleifera
Familiariser les élèves aux plantes polyvalentes bénéfiques.

7.9 La fosse à compost
Montrer aux élèves un moyen simple de faire du compost.

7.10 Jardin Porte-bonheur
Montrer aux élèves comment cultiver des légumes de manière efficace et productive.

Questions pour discussions

- Qu'est-ce que la biodiversité ?
- Quelles sont les causes de l'érosion des sols ?
- Quels sont les impacts de l'érosion des sols ?
- Quelles sont les caractéristiques d'un sol riche ?
- Pourquoi la richesse du sol est-elle importante ?
- Comment l'eau interagit-elle avec le sol ?
- Mis à part l'eau, de quoi les plantes ont-elles besoin pour croître ?
- Décrivez des techniques agricoles durables et expliquez leur utilité.
- Comment plante-t-on un arbre ?
- Pourquoi les arbres sont-ils importants pour l'environnement ?

8 Transformer les Déchets en Ressources

PRINCIPAUX OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- **Comprendre l'importance de la gestion des déchets et prendre conscience de la pollution environnementale créée par une mauvaise gestion.**
- **Apprendre et expérimenter des pratiques de gestion des déchets durables.**

8 Transformer les Déchets en Ressources

Éléments importants

Couvrir tous les aspects des déchets :
- Réduire
- Réutiliser
- Recycler
- Bonne gestion des déchets
- Impact environnemental

Dans cette section, les élèves sont encouragés à prendre conscience des répercussions d'une mauvaise gestion des déchets et des mesures à prendre pour les éviter.
Ils sont également encouragés à appliquer le principe des trois R : Réduire la quantité de déchets générés en limitant ou modifiant sa consommation, Réutiliser les déchets et Recycler les déchets. On incite ainsi les élèves à considérer les déchets comme des ressources et à les trier en différents types de matériaux à la source.

1 **18 mars :** Journée Mondiale du Recyclage
En septembre : Journée Mondiale du Nettoyage

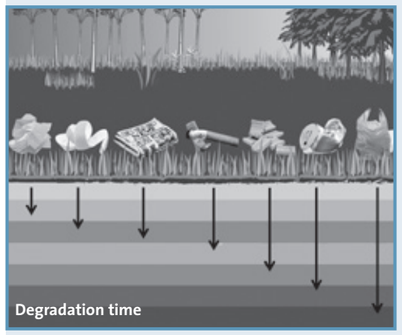
Liste des activités

... activités supplémentaires

8.1 Jour de collecte des déchets
Démontrer aux élèves les répercussions du déversement et de l'accumulation de déchets.

8.2 Impact des déchets non gérés
Familiariser les élèves aux problèmes liés à une mauvaise gestion des déchets (déchets brûlés ou jetés à l'air libre).

8.3 Visite d'une décharge
Montrer aux élèves où aboutissent les déchets, les risques de contamination et l'importance de réduire les déchets générés.



8.4 Vitesse de dégradation des déchets
Familiariser les élèves aux répercussions à long terme du rejet de déchets.

8.5 Évaluation des déchets produits
Permettre aux élèves d'évaluer la quantité de déchets qu'ils produisent.

8.6 Poubelle en bouteilles plastiques
Familiariser les élèves au tri et au recyclage des déchets.

8.7 Ecobriques – Construire avec du plastique
Démontrer aux élèves comment les déchets plastiques peuvent être recyclés en matériaux de construction.

8.8 Recycler son propre papier
Enseigner aux élèves comment fabriquer leur propre papier recyclé.

8.9 Compostage – Vérification du taux d'humidité
Enseigner aux élèves comment vérifier le taux d'humidité d'une pile de compost.

Questions pour discussions

- Quels types de déchets produisez-vous et en quelle quantité ?
- Comment décririez-vous les déchets (poids, volume, humidité, etc.) ?
- Que faites-vous avec vos déchets ? Vous les jetez à la poubelle ou ailleurs, ou les brûlez ? Croyez-vous que cette méthode est appropriée ? Pourquoi ?
- Comment pourriez-vous réduire la quantité de déchets que vous produisez ?
- Comment pourriez-vous réutiliser ou recycler les déchets que vous produisez ?
- Si certains déchets ne peuvent être réutilisés ou recyclés, comment pouvez-vous les traiter sans polluer l'environnement ?

Swiss Water & Sanitation Consortium

Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement

HELVETAS · CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra · Terre des hommes Aide à l'enfance. · Croix-Rouge suisse Schweizerisches Rotes Kreuz Croce Rossa Svizzera · HEKS EPER · SOLIDAR SUISSE · SWISSAID · FASTENOPFER ACTION DE CARÊME SACRIFICIO QUARESIMALE

Principaux partenaires

Terre des hommes Aide à l'enfance. · CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra · HELVETAS · eawag aquatic research

Avec le soutien de

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direction du développement et de la coopération DDC

Swiss Water & Sanitation Consortium

ECOLES BLEUES

Associer le WASH dans les écoles à l'éducation environnementale et aux pratiques écologiques

CATALOGUE D'EXERCICES PRATIQUES

AUTEURS

Lucie Leclert (Caritas Suisse)
Daya Moser (HELVETAS Swiss Intercooperation)
John Brogan (Terre des hommes)
Adeline Mertenat (Eawag-Sandec)
Jane Harrison (consultante de PITCHAfrica)

CONTRIBUTEURS

Caritas Suisse : Augustine Baroi (Bangladesh), Abatneh Biazen (Éthiopie), James Ndenga (Kenya), Catherine Wanjihia (Kenya), Beverly Mademba (Kenya)
HELVETAS Swiss Intercooperation : Madan Bhatta (Népal), Monique Gbaguidi (Bénin), Heritiana Rakotomalala (Madagascar), Jacques Louvat (Mali), Valérie Cavin (Suisse)
Terre des hommes : Shahid Kamal (Bangladesh), Daniel Varadi (Switzerland)
Eawag : Regula Meierhofer, Fabian Suter, Vasco Schelbert, Christoph Lüthi, Christian Zurbrügg (Suisse)

COOPI : Duressa Negera (Éthiopie)

Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA) : Marc Sylvestre, Han Heijnen (Suisse)
Croix-Rouge népalaise / Croix-Rouge suisse : Raj Kumar Kshetri (Népal)
Dessins : Joe Ngari (Kenya)
Traduction: David Malenfant (Canada)

SOUTENU PAR

Direction du développement et de la coopération (DDC) de Suisse
Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement (SWSC)
Terre des hommes
Caritas Suisse
HELVETAS Swiss Intercooperation
Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau (Eawag)
Alliance internationale pour la gestion de l'eau de pluie (IRHA)

Introduction

Une école bleue offre un environnement d'apprentissage sain et expose les étudiants à des technologies et des pratiques respectueuses de l'environnement qui peuvent être reproduites dans leurs communautés. Il incite les étudiants à devenir des agents de changement dans leurs communautés et à constituer la prochaine génération de champions du secteur WASH et de l'environnement.

Le Catalogue des exercices pratiques vise à inspirer les enseignants avec des exercices pratiques et peu coûteux pour compléter les enseignements du programme national. Les exemples fournis facilitent l'apprentissage des élèves par la pratique et peuvent être reproduits au domicile des élèves et dans leur communauté.

Il fournit des exemples d'exercices pratiques pour chaque sujet du kit Ecoles Bleues:

- 3. Le bassin versant autour de mon école
- 4. Mon eau potable
- 5. Assainissement et hygiène
- 6. Croissance et changement
- 7. Du sol à la nourriture
- 8. Des déchets aux ressources.

Pour chaque sujet, des introductions techniques sont fournies pour faciliter la compréhension des concepts de base. Chaque sujet comprend une sélection d'activités pédagogiques, participatives ou créatives, des discussions, des démonstrations, des jeux et des expériences, tous nécessitant un matériel simple et gratuit. Les exercices pratiques visent à atteindre les objectifs d'apprentissage clés définis dans la première page de chaque sujet. Le niveau de difficulté de chaque exercice est indiqué. selon la classe et le groupe d'âge, les enseignants peuvent sélectionner les activités les plus appropriées et les élèves peuvent approfondir leurs connaissances sur ces sujets d'année en année.

Ce catalogue est une compilation de références de la communauté de pratique «WASH in School» (WINS) ainsi que d'autres secteurs liés aux thèmes des Ecoles Bleues. Il peut évoluer: les éditions futures de ce catalogue bénéficieront des contributions et des commentaires des utilisateurs et des experts du monde entier. Un formulaire de commentaires disponible sur (http://waterconsortium.ch/).

Les utilisateurs de ce document sont également invités à consulter les autres documents du kit Ecoles Bleues, à savoir la Note Conceptuelle, le Guide de l'Enseignant et le catalogue des technologies.

With support from
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Federal Department of Foreign Affairs FDFA
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

Table des matières

Exercices pratiques (par section)

Section 1_Mon environnement

1.1 Marche d'exploration *activité extérieure*
1.2 Cartographie participative *activité participative*
1.3 Modélisation participative *activité participative*

Section 2_Le cycle de l'eau

2.1 Qu'est-ce que le cycle de l'eau ? *discussion complémentaire*
2.1.2 Terminologie du cycle de l'eau
2.2 Créer un cycle de l'eau *expérience*
2.3 Modèle du cycle de l'eau *activité créative*
2.4 Roue du cycle de l'eau *activité créative*
2.5 Bande dessinée *activité créative*
2.6 Poème *activité créative*
2.7 Dominos du cycle de l'eau *jeu*
2.8 Évaporation dans un bocal *expérience*
2.9 Nuage dans un bocal *expérience*
2.10 Pluie dans un bocal *expérience*
2.11 Transpiration dans un sac *expérience*
2.12 Réchauffement climatique dans un bocal *expérience*
2.13 Casse-tête du cycle de l'eau et des nutriments *jeu*
2.14 Plante dans une bouteille *expérience*

Section 3 _Le bassin versant autour de mon école

3.1 Qu'est-ce qu'un bassin versant ? *discussion*
3.2 Bassin versant en papier froissé *expérience*
3.3 Dessiner mon bassin versant *activité créative*
3.4 Tracer mon bassin versant *expérience*

Section 4_Mon eau potable

4.1 Une eau limpide ne signifie pas une eau salubre *expérience*
4.2 Stockage et transport sûrs *discussion*
4.3 Filtre à eau dans une bouteille *expérience*
4.4 Mini-usine de dessalement *expérience*
4.5 Désinfection solaire de l'eau *expérience*
4.6 Contrôler la qualité de l'eau *expérience*
4.7 Traiter l'eau à l'aide de graines de moringa *expérience*
4.8 Traiter l'eau au chlore *expérience*

Section 5_Assainissement et hygiène

5.1 Mains étincelantes *jeu*
5.2 Propagation des germes *jeu*
5.3 Jeu de paires *jeu*
5.4 Bonnes et mauvaises habitudes *jeu*
5.5 Jeu de mime *jeu*
5.6 Casse-tête de l'assainissement *jeu*
5.7 Tri des pratiques d'hygiène *jeu*
5.8 Supervision des installations WASH *activité extérieure*
5.9 Fabrication de savon *expérience*
5.10 Verre d'eau *expérience*
5.11 Organiser des événements *activité participative*
5.12 Visite communautaire *activité participative*
5.13 Lavage des mains *discussion*
5.14 Démonstration de bonnes pratiques d'hygiène *discussion*
5.15 Construction d'un tippy-tap *activité extérieure*

Table des matières

Section 6_Croissance et changements

- 6.1 Cercle des mains *activité créative*
- 6.2 Jeu-questionnaire sur l'égalité *jeu*
- 6.3 Jeu musical sur l'égalité *jeu*
- 6.4 Jeu de rôle inversé *jeu*
- 6.5 Déboulonner les mythes *jeu*
- 6.6 Grandir *discussion*
- 6.7 Mon cycle menstruel *discussion*
- 6.8 Mon calendrier du cycle menstruel *discussion*
- 6.9 Atelier de confection de serviettes hygiéniques réutilisables *activité participative*
- 6.10 Élimination *discussion*

Section 7_Du sol à l'alimentation

- 7.1 L'évaporation *expérience*
- 7.2 L'érosion *expérience*
- 7.2.1 Complément sur l'érosion *discussion*
- 7.3 Déforestation *discussion*
- 7.4 Le test du bocal *expérience*
- 7.5 La colonne de décomposition *expérience*
- 7.6 La colonne Terra-Aqua *expérience*
- 7.7 La colonne Terra-Décomposition-Aqua *expérience*
- 7.8 Planter un arbre *activité extérieure*
- 7.8.1 Planter le *Moringa Oleifera* *activité extérieure*
- 7.9 La fosse à compost *activité extérieure*
- 7.10 Jardin « Keyhole » *activité extérieure*

Section 8_De déchets à ressources

- 8.1 Jour de collecte des déchets *activité extérieure*
- 8.2 Impact des déchets non gérés *discussion*
- 8.3 Visite d'une décharge *activité extérieure*
- 8.4 Vitesse de dégradation des déchets *discussion*
- 8.5 Évaluation des déchets produits *expérience*
- 8.6 Poubelles en bouteilles plastiques *activité extérieure*
- 8.7 Ecobriques – Construire avec du plastique *activité extérieure*
- 8.8 Recycler son propre papier *activité créative*
- 8.9 Compostage – Vérification du taux d'humidité *expérience*

Liste de références et de ressources complémentaires

Image : http://www.wordandspiritbristol.org.uk

Section 1_Mon environnement

l'environnement, c'est tout ce qui n'est pas moi
Albert Einstein

Cette partie présente le concept d'environnement aux étudiants. Ce sujet introduit le concept de l'environnement, encourage les élèves à percevoir les caractéristiques, y compris la végétation, ainsi que les conditions climatiques telles que la température et les précipitations et l'impact du climat sur le paysage.

Ceci est destiné à aider les étudiants à:

- Comprendre le potentiel et les ressources qu'offre notre environnement

- Prendre conscience de la fragilité de notre environnement et apprendre comment le protéger/le soutenir

RELATIONS ENTRE LES HUMAINS ET LEUR ENVIRONNEMENT

L'« environnement » au sens large, c'est tout ce qui nous entoure, notamment les aspects physiques et chimiques et autres forces et éléments naturels. Les êtres vivants interagissent constamment avec l'environnement et s'adaptent à ses conditions. Plus particulièrement, l'**environnement naturel** comprend tous les éléments vivants et non vivants qui existent naturellement. Il comprend les interactions de toutes les espèces vivantes, le climat, la météo et les ressources naturelles qui ont une incidence sur la survie et les activités économiques de l'humain.

L'environnement naturel contient des ressources (des moyens de soutenir notre existence) et des contraintes (des conditions pouvant nous rendre vulnérables). Notre écosystème a des histoires à raconter et il est important d'aider les jeunes à comprendre leur environnement et à trouver des solutions aux problèmes qu'ils auront soulevés.

Il existe de nombreuses façons de découvrir l'environnement naturel, d'ex*aminer*, d'analyser et de mieux comprendre le paysage. Au départ, il est important de décrire ses sentiments par rapport à son environnement : se sent-on en sécurité ou en danger ? À l'aise ou tendu ? L'environnement est-il ouvert ou fermé, invitant ou non, paisible ou bruyant, minéral ou végétal, etc. Grâce à ces premières impressions, on arrive à définir comment l'environnement est *vécu*. Ensuite, il est intéressant de prendre conscience des aspects visibles de son environnement et de le diviser en éléments physiques distincts pour mieux le décrire : les arbres, les sols, les routes, les bâtiments, la population et les ressources naturelles, ainsi que leur exploitation à diverses fins. Par exemple, la production d'aliments, l'approvisionnement en eau, la protection contre les événements climatiques extrêmes et la dégradation du paysage, ainsi que le divertissement et la vie culturelle. Enfin, il est essentiel d'observer les liens et les interactions entre ces éléments visibles.

Ces trois phases de compréhension nous permettent de décrire notre environnement et de mieux percevoir les contraintes qui lui sont inhérentes et les possibilités d'y vivre en meilleure harmonie, notamment en apprenant à nous poser des questions fondamentales sur cet environnement et en prenant les mesures nécessaires pour le protéger et le préserver.

Principales références

Définitions adaptées de D. L. et al., « Meanings of Environmental Terms », *Journal of Environmental Quality*, 1997. Cité dans Wikipédia.

Autres ressources

https://www.aquaportail.com/definition-9038-environnement.html
http://www.vivacites-idf.org/

1.1_Marche d’exploration

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : SIMPLE

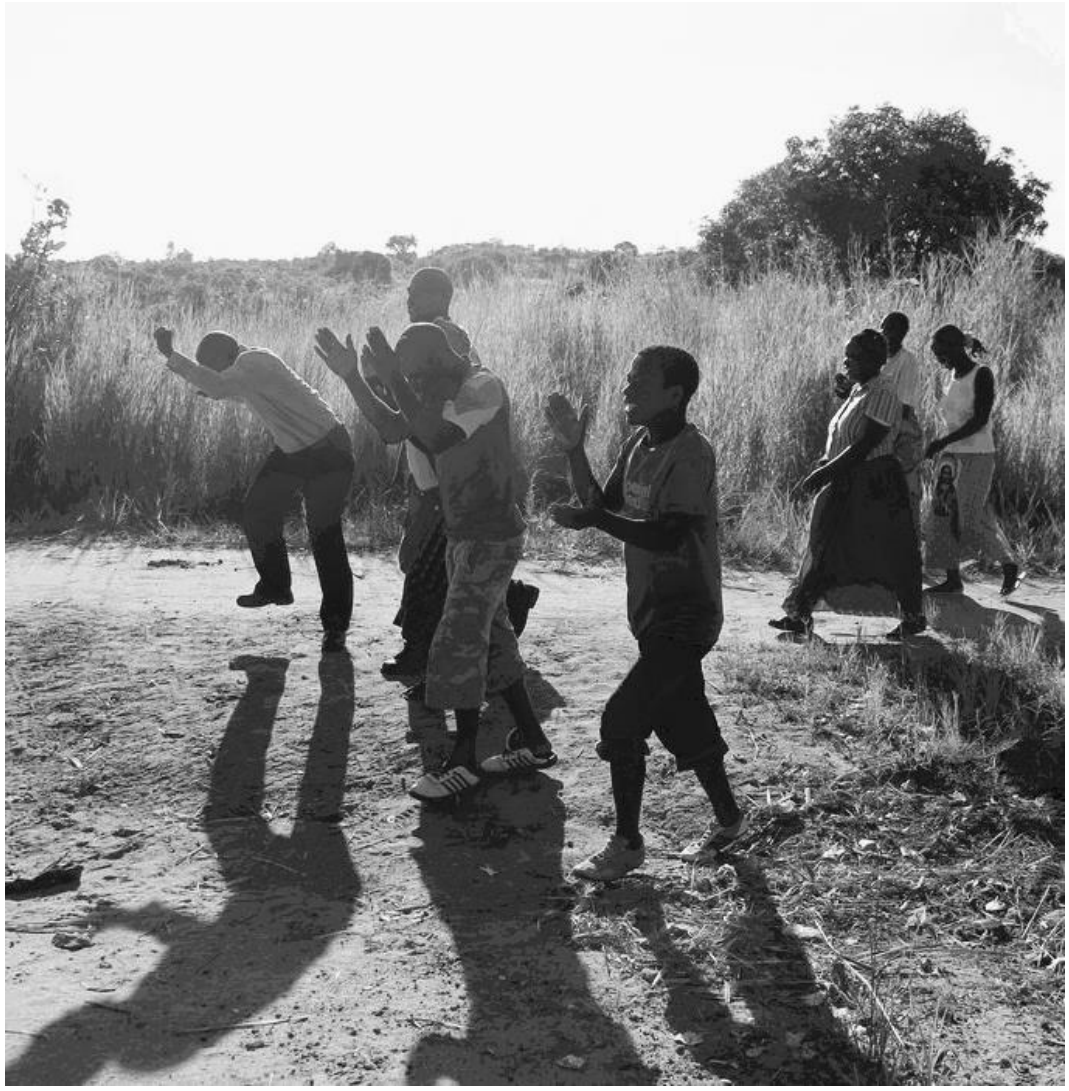
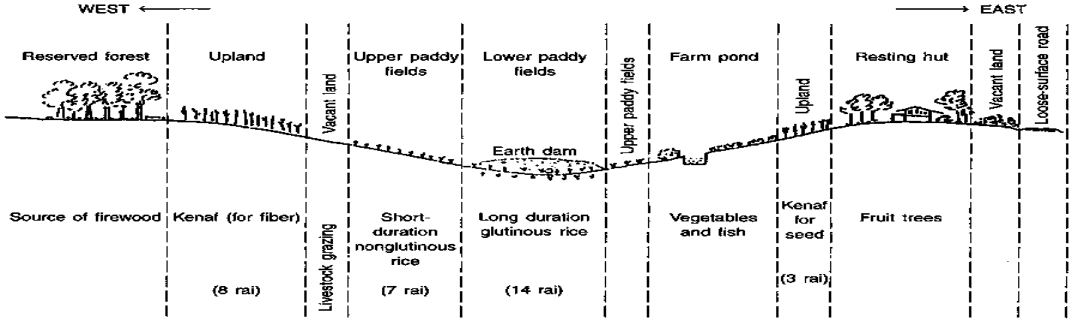


Image : Flickr



Objectif pédagogique

La marche d’exploration a pour objectif de familiariser les élèves à leur environnement local et de leur montrer comment être de fins observateurs. Les élèves devraient prendre note des caractéristiques, des ressources et des vulnérabilités de leur environnement, et vérifier si ces vulnérabilités ont été causées par des changements climatiques ou des comportements humains non durables.

Exercice

Lors d’une marche d’exploration, on se déplace en ligne droite dans un environnement naturel, dans la communauté ou sur le site d’un projet. Il s’agit d’une marche systématique et délibérée le long d’un trajet prédéterminé. L’objectif de la marche est d’observer la situation actuelle et de favoriser une meilleure compréhension de son environnement et des problèmes ou vulnérabilités qui le caractérisent. La marche peut porter sur des aspects généraux ou sur un thème en particulier, par exemple l’hygiène et l’assainissement, le bassin versant ou les déchets. Pour comprendre leur environnement, les élèves posent des questions, écoutent et observent attentivement. Ils recueillent ainsi des renseignements pouvant être intégrés dans un diagramme d’exploration. Les observations peuvent être notées et partagées lors d’une discussion de groupe et dans le cadre de l’exercice de cartographie participative (1.2).

Matériel nécessaire

cahier ou papier | crayons | appareil photo (si disponible)

Ressources complémentaires (hyperliens)

- CLTS (marche centrée sur l’assainissement) SSWM Geoparticipation Groupe de la Banque mondiale

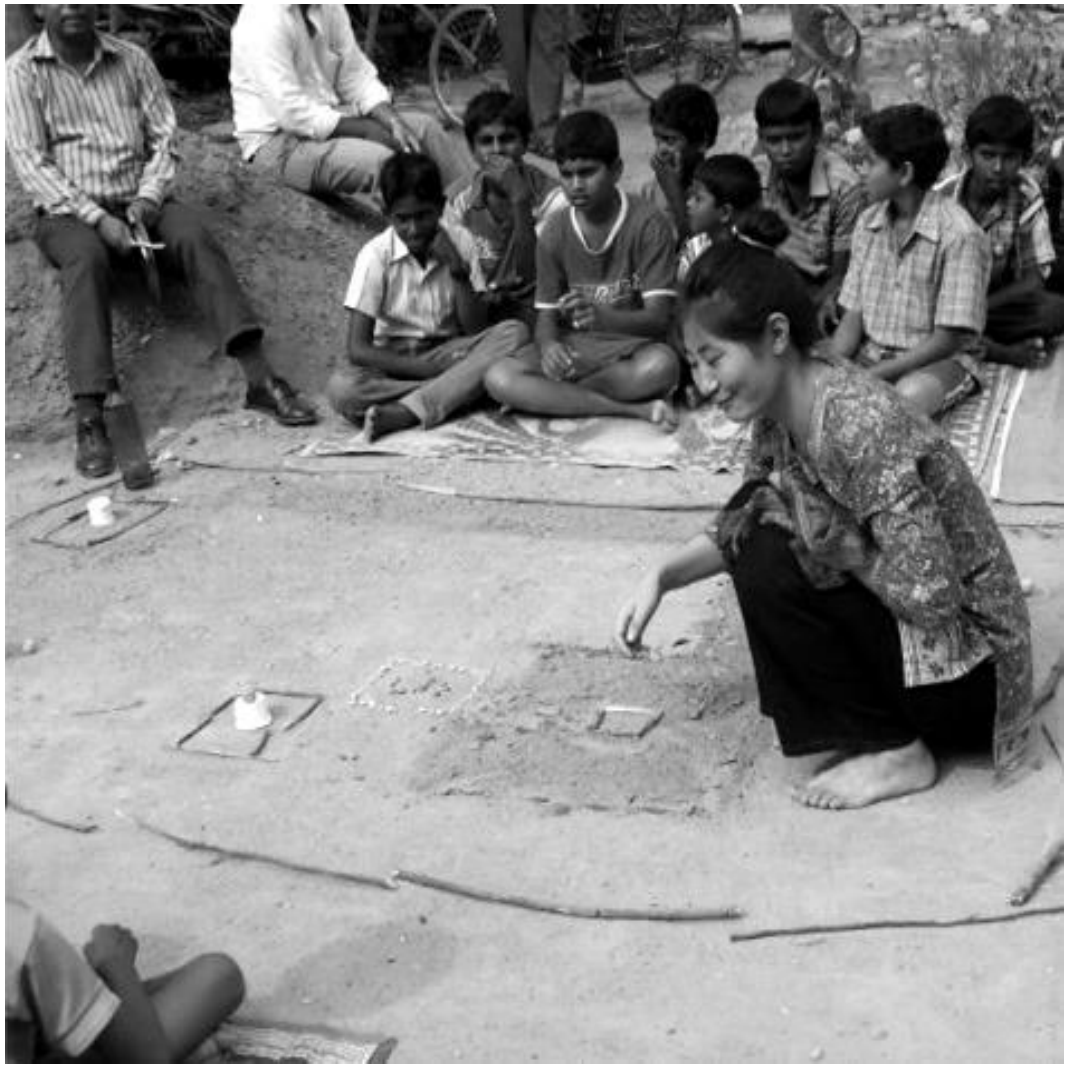


Image : Social Work Christ University

1.2_Cartographie participative

ACTIVITÉ PARTICIPATIVE

NIVEAU : MOYEN

Objectif pédagogique

L'objectif de cet exercice est de créer une grande carte de l'environnement, de la communauté ou du bassin versant où vivent les élèves. La carte servira à encourager le partage de connaissances sur la région et une bonne gestion des ressources naturelles. Le pédagogue peut être un enseignant ou un responsable local.

Exercice

Cette technique de cartographie peut fournir à une communauté un important survol des vulnérabilités et des points d'intérêt de leur environnement en ce qui concerne l'accès à une eau salubre, l'assainissement durable, les sources alimentaires et la gestion des terres. Commencez par déterminer la taille de la carte et les matériaux que vous utiliserez pour la dessiner. La carte peut être dessinée à l'aide de crayons et papier ou de matériaux disponibles localement, comme du sable ou de la terre mouillée, des bâtons, des pierres et des graines. Invitez ensuite le groupe à dessiner le contour de la zone locale à cartographier. S'il y a lieu, incluez les routes, les villes, les rivières et autres sources d'eau, les forêts et les limites des propriétés. Vous pouvez représenter des aspects du paysage en ajoutant des objets sur la carte. Enfin, une fois la carte de base terminée, invitez chaque participant à ajouter des détails qu'il considère comme importants. Il convient d'inclure des problèmes qui affectent la communauté, notamment en ce qui concerne l'eau, l'assainissement et la qualité de l'environnement. Prenez note de l'emplacement des problèmes, de leur gravité et de leurs causes. Demandez si ces problèmes sont interreliés et de quelle manière ils influent les uns sur les autres. Modifiez constamment la carte jusqu'à ce que tous soient satisfaits du résultat.

Matériel nécessaire

papier | stylo ou crayon | tout autre matériel disponible localement, comme décrit précédemment

Ressources complémentaires (hyperliens)

SSWM

Image : Participatory GIS

1.3_Modélisation participative

ACTIVITÉ PARTICIPATIVE

NIVEAU : AVANCE

Objectif pédagogique

L'objectif est semblable à celui de l'exercice 1.2, mais la présente méthode permet de construire un grand modèle tridimensionnel. Ce modèle, quoique plus difficile à réaliser, est de loin l'outil le plus efficace pour recueillir et représenter les connaissances locales des écosystèmes et des habitations humaines. Il donne aux communautés les moyens nécessaires à la prise de bonnes décisions quant à l'avenir de leur environnement.

Exercice

Cet exercice est complexe sur le plan logistique : il nécessite une planification et le rassemblement de nombreux matériaux. Une carte de base doit être préparée à l'aide de données numériques sur les courbes de niveau. Il pourrait être possible d'obtenir l'aide de services étatiques appropriés. Vous devez également déterminer les échelles horizontales et verticales (l'épaisseur des courbes de niveau) du modèle. L'échelle dépendra des ressources et de l'espace disponible pour la construction. Ce type de modèle devrait être utilisé sur une longue période et il convient donc de le préserver dans un endroit sûr au sein de la communauté. Copiez le tracé des courbes de niveau des cartes sur du carton, puis découpez le carton. Collez ensuite les feuilles des courbes de niveau les unes aux autres. Une fois la topographie de l'environnement créée, recouvrez le modèle de papier pour en adoucir la surface, puis peignez-le de manière à refléter les différents éléments de l'environnement, les étendues d'eau, les terres, les forêts, les pâturages, etc. Une fois le modèle de base terminé, des épingles peuvent être placées sur la carte pour identifier les éléments naturels, les éléments créés par l'homme, les zones touchées par les changements climatiques et tout autre renseignement pertinent selon les élèves et la communauté.

Matériel nécessaire

panneaux de contreplaqué (base du modèle) | carton ou carton mousse (courbes de niveau) | données numériques sur les courbes de niveau | grandes feuilles de papier carbone pour copier les données des courbes de niveau sur la base de carton mousse | papier | colle | peinture | épingles

Ressources complémentaires (hyperliens)

IAPAD PACC

Section 2_Le cycle de l'eau

nos oublions que le cycle de l'eau et le cycle de vie sont un
Jacques-Yves Cousteau

Cette partie a pour objectif d'encourager les élèves à en apprendre davantage sur le cycle de l'eau : sa définition, ses propriétés ou étapes principales, sa présence dans leur environnement et l'incidence du réchauffement et des changements climatiques sur celui-ci. Les exercices de cette partie ont pour but d'aider les élèves à :

- Prendre conscience que l'eau est une ressource naturelle limitée et qu'il est important de la protéger et de bien l'utiliser.

- Expérimenter les différents états de l'eau et des quatre principales
- composantes du cycle de l'eau.

Image : WallpaperUp

LE CYCLE DE L'EAU

L'eau, et où la trouver

Lorsque l'on observe la Terre de l'espace, l'eau, qui recouvre 70 % de la surface de la planète, est sans contredit la partie la plus manifeste. Nos océans au bleu profond représentent environ 97 % de la quantité d'eau sur la Terre. Près des pôles, les nappes de glace et les glaciers d'un blanc étincelant en contiennent un autre 2 %. Des bancs de nuages tourbillonnent ici et là ; ils contiennent des gouttes d'eau et des cristaux de glace, et même les ciels dégagés contiennent de l'eau, sous forme de vapeur. On retrouve de plus petites quantités d'eau dans les lacs, les rivières et les étangs, ainsi que sous la surface de la Terre, enfouies entre le roc et le sol. Que ce soit sous forme de glace, de liquide ou de vapeur, l'eau est présente presque partout sur la Terre.

Les étapes du cycle de l'eau

Le mouvement incessant de l'eau entre ses différents états est appelé le « cycle de l'eau ». L'énergie du soleil, qui provoque l'évaporation de l'eau des océans, des mers, des lacs et des rivières, est responsable de près de 90 % de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Le reste provient principalement de la transpiration, à savoir l'émission de vapeur d'eau par les végétaux. Étonnamment, même un unique chêne peut produire plus de 150'000 litres d'eau par an. Une fois évaporées ou transpirées, les molécules d'eau demeurent dans l'atmosphère pendant environ dix jours avant de retomber à la surface sous forme de précipitations : en général, de la pluie, mais parfois aussi de la neige ou de la glace. Cette eau à l'état solide s'accumule au sommet des montagnes ainsi que dans les glaciers et les calottes polaires, créant un important réservoir d'eau douce. Le manteau neigeux de l'ouest des États-Unis contiendrait jusqu'à 75 % des réserves d'eau de cette région. L'eau provenant des pluies et de la fonte de la neige et de la glace coule dans les rivières et les océans et s'infiltre dans le sol, alimentant les aquifères et retournant lentement vers les étendues d'eau superficielles. À partir de là, le cycle se répète et l'une des molécules les plus importantes à la vie se déplace de nouveau et perpétuellement autour de la Terre.

L'INCIDENCE DU CLIMAT SUR LE CYCLE DE L'EAU

Température, évaporation et transpiration

Les changements climatiques, ou les régimes climatiques à long terme propres à une région, altèrent le cycle de l'eau. Comme une hausse de la température accélère le cycle, le rôle de la température est particulièrement important. Plus la température augmente, plus il y a d'eau dans l'air en raison d'une hausse des taux d'évaporation et de transpiration. Au cours du dernier siècle, la communauté scientifique a constaté une hausse globale de la température et, conséquemment, de la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Comme tout ce qui monte doit redescendre (à tout le moins en ce qui concerne l'eau), une augmentation de la quantité de vapeur d'eau mène à une augmentation des précipitations. Sur la terre ferme, il est toutefois difficile de prédire les conséquences de ce phénomène. Les précipitations n'ont pas toujours lieu là où l'eau s'est évaporée : des facteurs comme la géographie et les régimes de circulation atmosphérique détermineront en grande partie leur emplacement.

Conséquences d'une augmentation de l'évaporation

L'accélération du cycle de l'eau peut mener à deux résultats en apparence contradictoires : une augmentation des sécheresses et une augmentation des précipitations et des inondations. Dans certains environnements, en particulier ceux dépourvus d'eaux de surface, l'augmentation de l'évaporation et de la transpiration assèche le sol : il y a moins d'eau en déplacement dans l'atmosphère, donc moins de nuages, et donc moins de précipitations. Au cours du siècle dernier, le Sahel africain, la Méditerranée, l'Asie du Sud et le Sud-Ouest des États-Unis sont tous devenus plus secs. Dans d'autres environnements, tout particulièrement ceux où l'on retrouve de grandes réserves d'eau comme des océans ou des lacs, une augmentation de l'évaporation peut mener à une augmentation des précipitations. L'Amérique du Sud et du Nord-Est, l'Europe du Nord, l'Asie du Nord et l'Asie centrale sont toutes devenues considérablement plus humides au cours de la dernière décennie, un changement qui coïncide avec l'augmentation des températures régionales. De plus, les précipitations sont plus susceptibles d'être fortes et intenses, comme l'atmosphère contient une plus grande quantité d'eau. Les pluies et les tempêtes de neige peuvent ensuite provoquer des inondations. Source : Laura Holder, Clue Into Climate KQED).

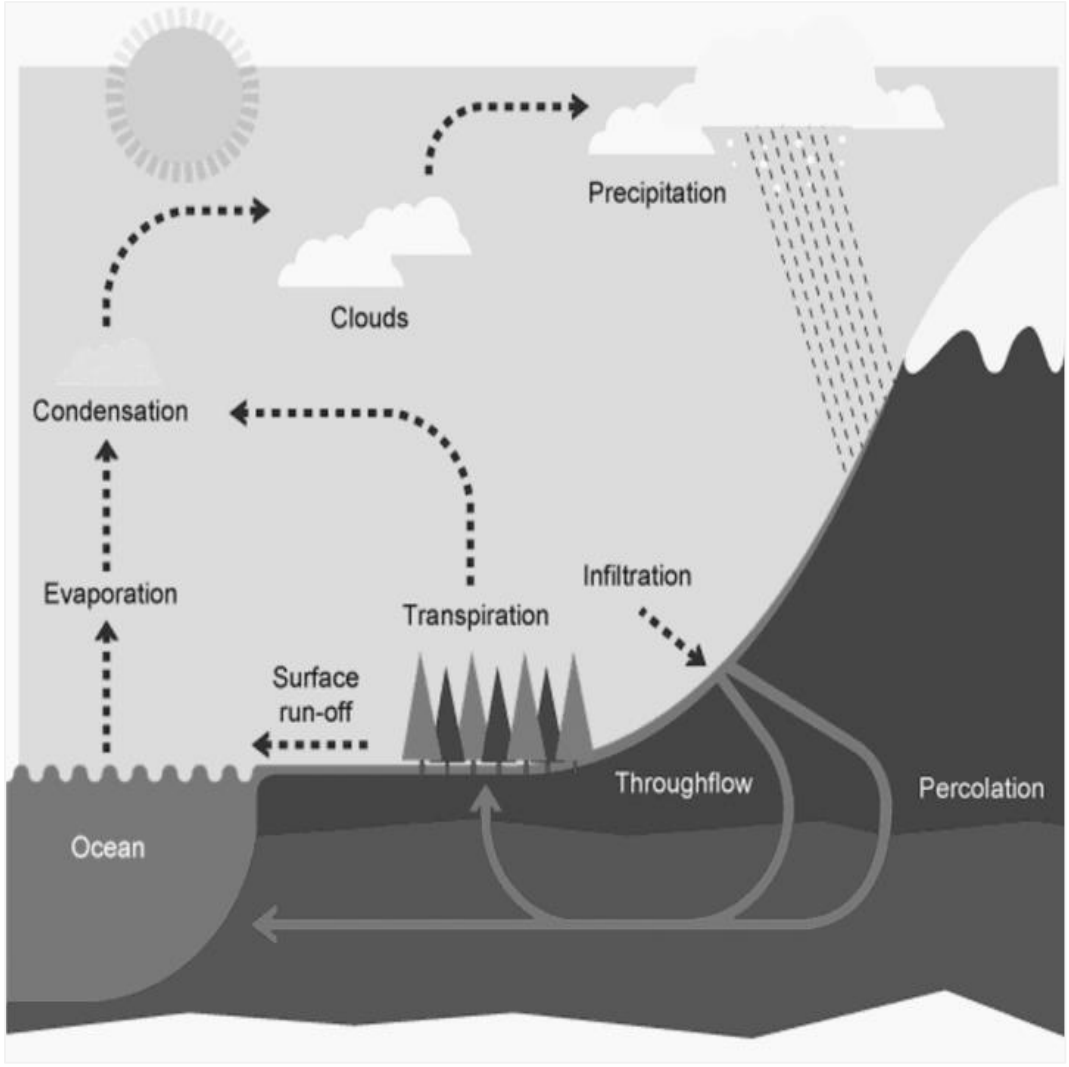


Image : bbc.co.uk

2.1_Qu'est-ce que le cycle de l'eau ?

DISCUSSION

NIVEAU : AVANCE

Objectif pédagogique

L'objectif est d'initier les élèves aux phases principales du cycle de l'eau et de leur enseigner comment ces phases expliquent l'état de changement perpétuel de l'eau sur Terre.

Exercice

L'ENERGIE du soleil réchauffe la surface de la Terre. L'EAU s'évapore des océans, des rivières, des lacs, etc. L'air chaud et HUMIDE, moins dense, s'élève. La CONDENSATION se produit lorsque cette vapeur d'eau entre en contact avec une surface (dans le cas présent, des particules de poussière dans l'air) et se transforme en gouttes d'eau à mesure qu'elle se refroidit et que des nuages se forment. Les PRECIPITATIONS se produisent lorsque ces gouttes d'eau, qui deviennent plus grosses et plus lourdes, se mettent à tomber sous forme de pluie, de neige, de grésil, etc. Certaines de ces précipitations tomberont directement dans l'océan. D'autres, sur la terre. L'eau sera INTERCEPTEE par les végétaux ou tombera directement sur le sol. De l'eau sur la surface des feuilles S'ÉVAPORERA et de l'eau sera absorbée par les racines des végétaux. La TRANSPIRATION est le processus par lequel une partie de cette eau est transférée dans l'air sous forme de vapeur. Ainsi, les végétaux ralentissent ou préviennent le ruissellement de l'eau vers les rivières. Parfois, l'eau ruisselle sur la surface du sol, ce qu'on appelle le RUISSELLEMENT DE SURFACE. Ce phénomène se produit lorsque l'eau ne pénètre pas la surface du sol. Le ruissellement de surface est plus probable lorsque le sol est SATURE d'eau ou que la roche est dure et IMPERMEABLE. Cette eau se déplace rapidement vers les rivières. De l'eau S'INFILTRERA aussi dans le sol. Par cet ECOULEMENT SOUTERRAIN, l'eau se rendra plus lentement à la rivière que l'eau du ruissellement de surface. Enfin, la PERCOLATION correspond au mouvement profond de l'eau dans les sols, qui regagnera lentement les rivières ou les océans. EMMAGASINEMENT ET TRANFERTS : le mouvement de l'eau entre les principaux dépôts d'eau (les océans, les calottes polaires, les sols et l'atmosphère) est appelé transfert. Source : bbc.co.uk.

Matériel nécessaire

aucun

Ressources complémentaires (hyperliens)

SSWM USGS_Downloadable Poster

2.1.2_Glossaire du cycle de l’eau

DISCUSSION
NIVEAU : AVANCE

Condensation	Le processus où la vapeur d'eau passe d'un gaz à une eau liquide
Cycle de l’eau	Le mouvement de l'eau entre l'atmosphère et la terre. Il comprend: l’évaporation, la condensation, les précipitations, le ruissellement de surface, la transpiration végétale et animale
Transpiration (végétale)	Lorsque les plantes libèrent de l'eau à travers les pores de leurs feuilles vers l'atmosphère
Eaux souterraines	L'eau qui s'est infiltrée dans le sol, et qui se trouve sous la surface de la Terre
Nuage	Des millions de minuscules gouttelettes d'eau ou de cristaux. Ils se forment lorsque la vapeur se condense pour former de l'eau liquide ou des cristaux de glace. Ils ne peuvent se former que lorsque des particules de poussière et de l’air froids sont présents
Evaporation	Le processus où l'eau liquide se transforme en gaz sous forme de vapeur d'eau
Air froid	De l'air frais est nécessaire pour que la condensation se produise dans l'atmosphère et que les nuages se forment
Ruissellement de surface	L'eau qui ne peut pas être absorbée dans la surface et qui s’écoule en surface jusqu’à atteindre un cours d’eau
Vapeur d’eau	Lorsque l'eau est à l'état de gaz
Précipitation	Toute forme d'eau qui tombe des nuages et atteint la surface de la Terre. Pluie, neige, grêle
Humidité	La quantité de vapeur d'eau dans l'air. L'air chaud peut contenir plus de vapeur d'eau que l'air frais
Humidité relative	La quantité de vapeur d'eau dans l'air par rapport à la quantité maximale d'eau que l'air peut contenir à une température donnée
Point de rosée	La température à laquelle commence la condensation
Sudation (transpiration animale)	Lorsque les animaux libèrent de l'eau à travers les pores de leur peau dans l'atmosphère

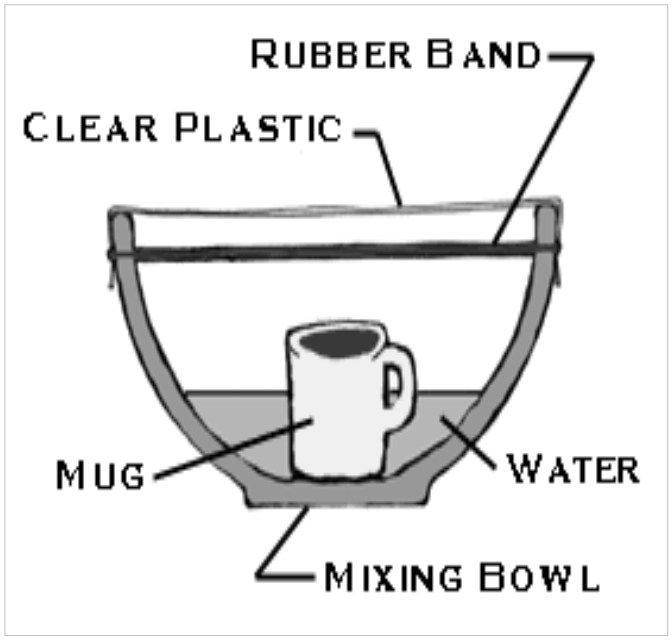


Image : thewaterproject.org

2.2_Créer un cycle de l'eau

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique
L'objectif est de permettre aux élèves de visualiser les principales étapes du cycle de l'eau. Les élèves doivent comprendre que l'eau change constamment d'état, de liquide à vapeur et de nouveau à liquide.

Exercice
Cette expérience, courte et simple, démontre à petite échelle ce qui se produit lorsque l'eau s'évapore des ruisseaux, des lacs, des rivières et des océans sous l'effet des rayons du soleil. La vapeur d'eau s'élève et atteint finalement un air plus froid, où elle se condense en nuages. Lorsque les nuages sont saturés (remplis d'eau), ils rejettent une partie de cette eau sous forme de pluie.

Placez un bol dans un endroit ensoleillé à l'extérieur. À l'aide d'un pichet ou d'un seau, remplissez d'eau environ le quart du bol. Placez une tasse au centre du bol. Veillez à ne pas faire éclabousser d'eau dans la tasse. Recouvrez fermement le bol de pellicule plastique. Attachez une ficelle autour du bol pour maintenir la pellicule plastique en place. Observez le cycle de l'eau en action. La « buée » qui se forme sur la pellicule plastique se changera en gouttes d'eau, qui se mettront à tomber. À ce moment, poursuivez l'observation quelques minutes, puis retirez prudemment la pellicule. La tasse est-elle toujours vide ? L'eau du bol, notre « mini-océan », s'est évaporée. Elle s'est condensée pour forme des « nuages » sur la pellicule plastique. Une fois les nuages saturés, il a commencé à pleuvoir dans la tasse. Source : The Water Project.

Matériel nécessaire
grand bol de métal ou de plastique | pichet ou seau | feuille de pellicule plastique transparente | tasse de céramique sèche | longue ficelle ou grand élastique | eau

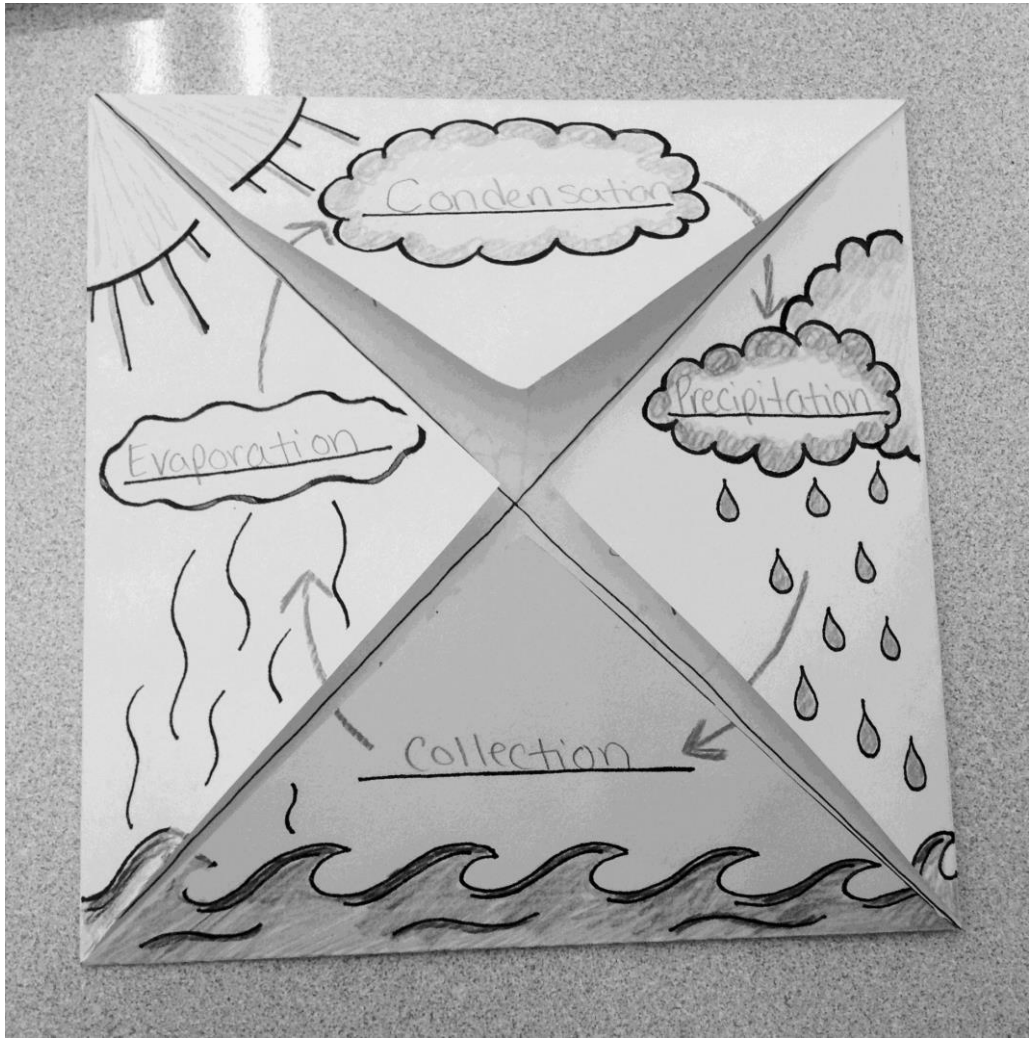


Image : pinterest

2.3_Modèle du cycle de l'eau

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

L'objectif est de permettre à chaque élève de démontrer sa compréhension des quatre principales étapes du cycle de l'eau : la condensation, les précipitations, la collecte des eaux et l'évaporation. Les élèves peuvent rapporter ce projet à la maison et le montrer à leurs frères et sœurs et à leur famille.

Exercice

Invitez les élèves à créer, en groupe ou individuellement, un modèle du cycle de l'eau simple en papier. Commencez par une feuille de papier carrée. Pliez ensuite chaque coin vers le centre, de manière à former un plus petit carré. Dessinez ensuite les quatre étapes fondamentales du cycle de l'eau sur chacun des rabats. Enfin, sous chaque rabat, les élèves peuvent inscrire la définition de cette étape.

Matériel nécessaire (hyperliens)

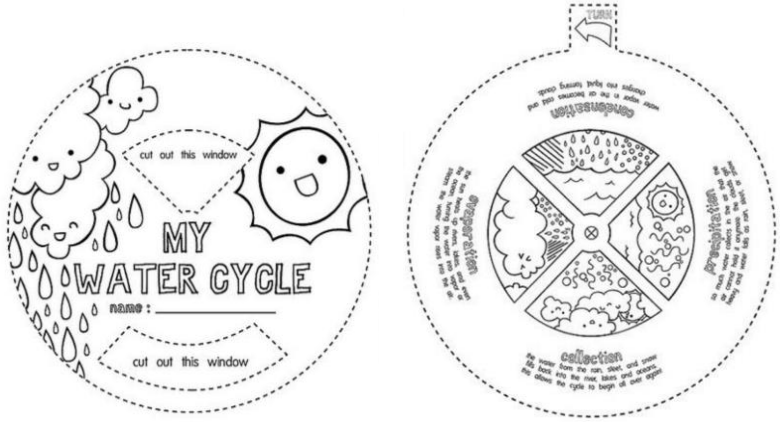
feuille de papier carrée | crayons

2.4_Roue du cycle de l’eau

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Image : pinterest



Objectif pédagogique

L’objectif est de permettre aux élèves de démontrer leur compréhension des grandes étapes du cycle de l’eau (la condensation, les précipitations, la collecte et l’évaporation) et de l’existence de ces étapes dans leur propre environnement.

Exercice

Invitez les élèves à créer, en groupe ou individuellement, un modèle circulaire du cycle de l’eau dans leur environnement. Y a-t-il des montagnes, des collines ? Des rivières, des lacs ? Les élèves voient-ils des nuages ? Le modèle est formé de deux cercles liés au centre par une épingle qui permet leur rotation. Le cercle du dessous illustre le mouvement des gouttes d’eau ou de l’humidité dans le cycle. Celui du dessus illustre l’environnement ou le bassin versant. Des trous dans le cercle du dessus permettent d’observer le mouvement de l’eau dans l’environnement.

Matériel nécessaire

deux feuilles de papier | épingle | crayons

Ressources complémentaires (hyperliens)

Modèle

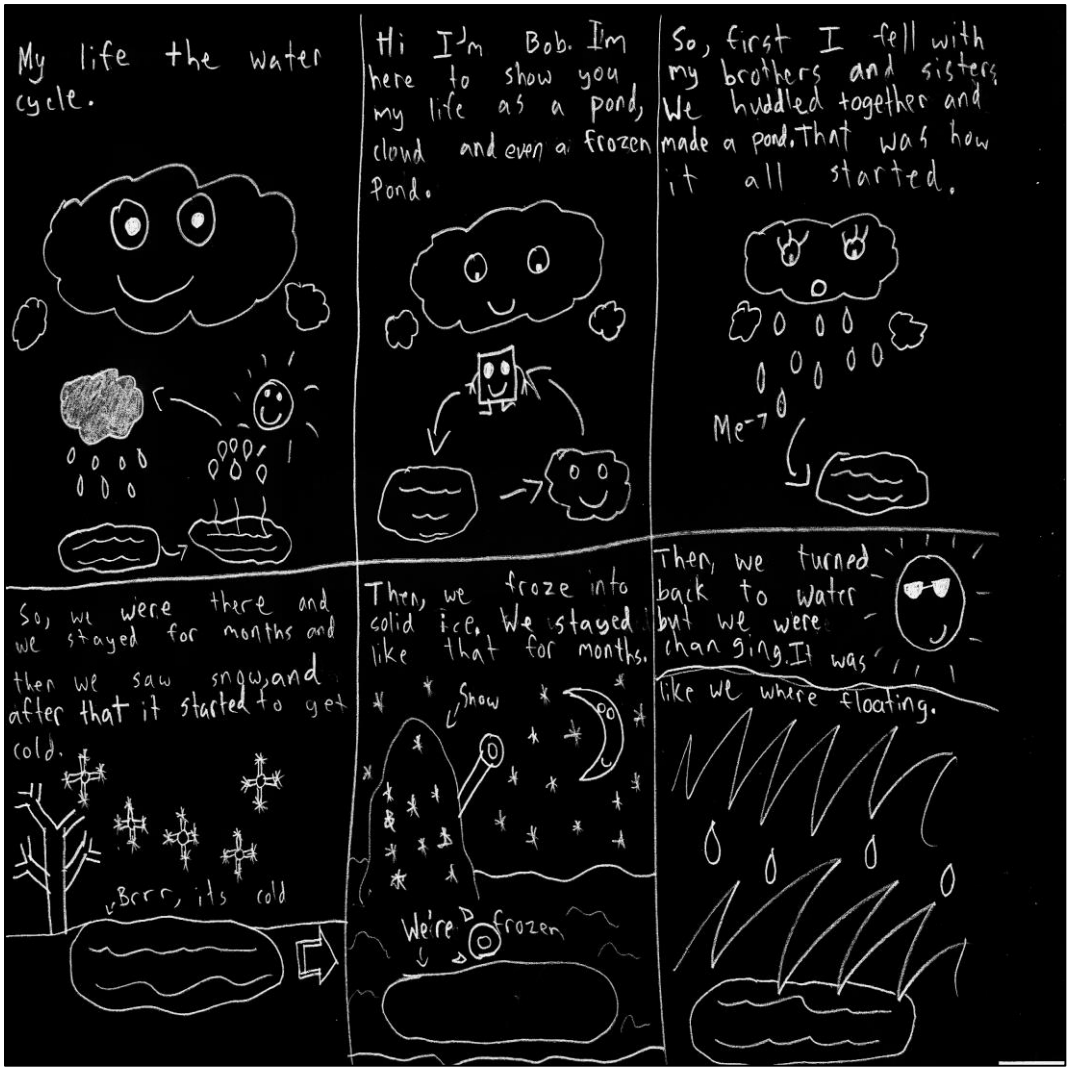


Image : Wsd Blue and Gold

2.5_Bande dessinée

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Rendre le cycle de l'eau plus « vivant » à l'aide de bandes dessinées amusantes ou humoristiques. Cette activité donne l'opportunité aux élèves de démontrer leur compréhension du cycle de l'eau de manière créative grâce à l'art de la narration.

Exercice

Cette activité peut être menée de différentes façons : de manière orale (tel un conte), en dessinant la bande dessinée au tableau ou en demandant à chaque élève de la dessiner sur du papier. Invitez les élèves à inventer une bande dessinée ou une histoire sur les aventures d'une goutte d'eau. L'activité peut être menée individuellement, en binômes ou en groupes.

Matériel nécessaire

aucun, ou papier | crayons

Image : University Corporation for Atmospheric Research

2.6_Poème

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Permettre aux élèves de faire preuve d'une compréhension plus profonde et moins scientifique du cycle de l'eau à l'aide de l'écriture et de la lecture de poèmes. Par la poésie, on peut faire part de subtilités, d'émotions, de sentiments et de problèmes ne pouvant pas être exprimés dans une langue plus pratique ou scientifique.

Exercice

Choisissez un poème sur le cycle de l'eau et invitez les élèves à l'apprendre par cœur. Vous pouvez également inviter les élèves plus avancés à rédiger leur propre poème sur le cycle de l'eau.

Matériel nécessaire

papier | crayons (aucun matériel nécessaire pour la lecture de poèmes)

2.7_Dominos du cycle de l’eau

JEU

NIVEAU : AVANCE

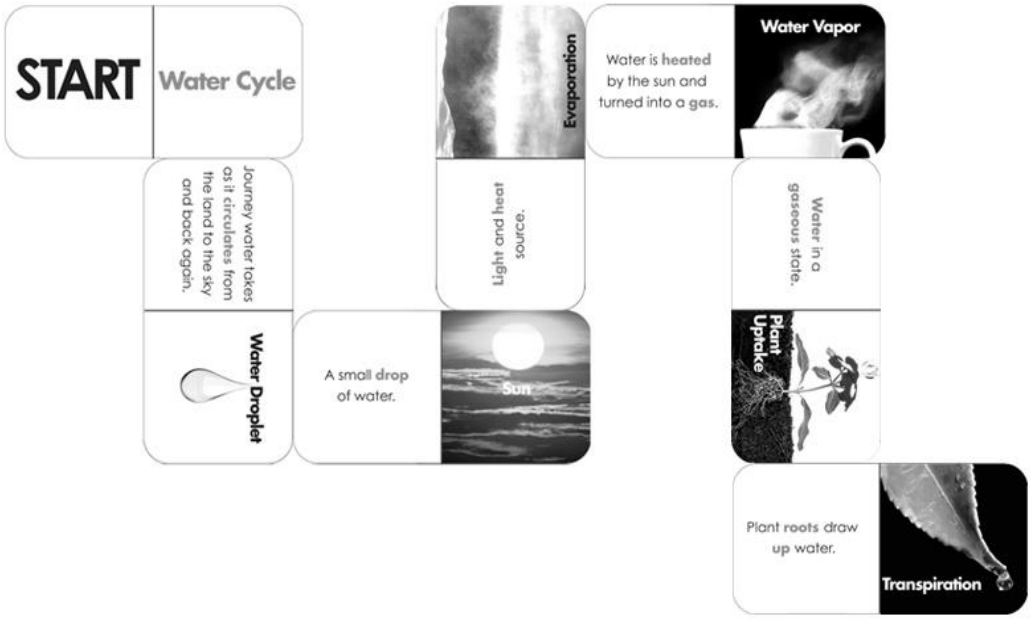


Image : E is for Explore

Objectif pédagogique

L’objectif est de permettre aux élèves de démontrer leur pleine compréhension du cycle de l’eau et de son comportement dans leur environnement par la création d’un jeu de dominos. Une partie jouée rapidement et avec entrain témoigne normalement d’une meilleure compréhension de la part des élèves.

Exercice

Ce jeu peut être créé préalablement par un enseignant ou par les élèves eux-mêmes dans le cadre d’une activité. Vingt-huit images et 28 déclarations correspondantes doivent être choisies. Les images peuvent illustrer des aspects ou des détails de l’environnement naturel des élèves. Les descriptions doivent décrire les processus du cycle de l’eau illustré dans l’image correspondante. Le jeu consiste à associer chaque image à la déclaration ou description correspondante.

Matériel nécessaire

papier ou carton | colle | crayons ou stylos

2.8_Évaporation dans un bocal

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

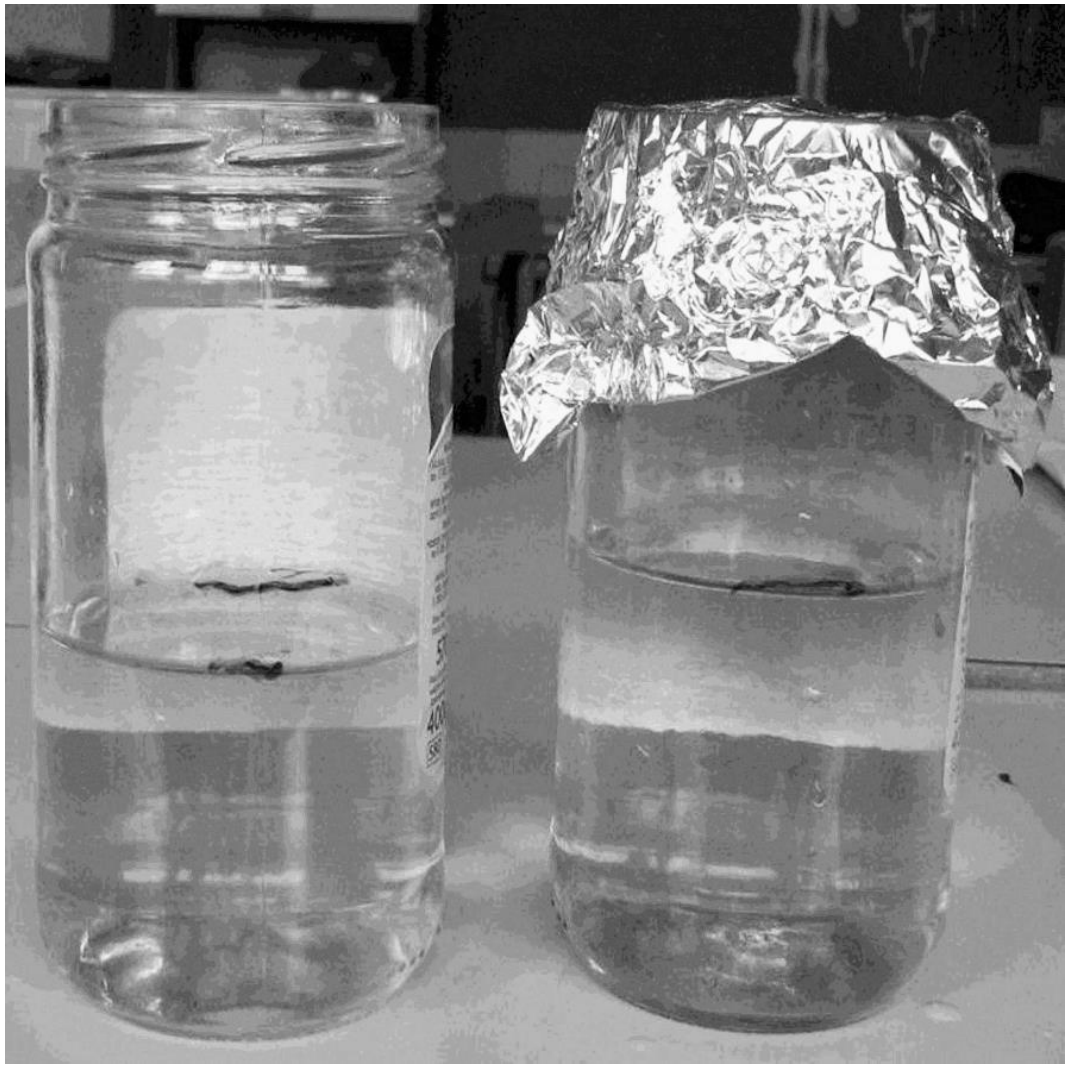


Image : Elements of Science

Objectif pédagogique
L'objectif est de montrer le principe de perte par évaporation à l'œuvre. Cette expérience démontre que l'eau exposée au soleil s'évapore bien plus rapidement que l'eau recouverte. On enseigne ainsi aux élèves l'importance de recouvrir les réservoirs d'eau dans les climats chauds.

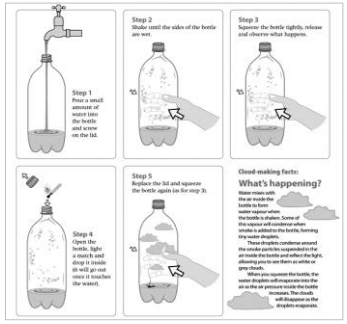
Exercice
Remplissez d'eau deux bocaux en verre identiques. Laissez-en un à découvert et recouvrez l'autre de papier d'aluminium. Assurez-vous de sceller ce « couvercle » aussi fermement que possible. Placez ensuite les récipients à l'extérieur, là où ils seront exposés à la même lumière du soleil. Faites une marque sur chacun des bocaux pour indiquer le niveau d'eau actuel. Retournez voir les bocaux chaque jour pendant une semaine pour observer et noter les niveaux d'eau. Vous verrez que l'eau du bocal à découvert « disparaît » un peu plus chaque jour, tandis que l'eau du bocal recouvert s'évapore beaucoup plus lentement en raison du papier d'aluminium, qui bloque le processus d'évaporation.

Matériel nécessaire
deux bocaux identiques | eau | papier d'aluminium | marqueur

2.9_Nuage dans un bocal

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

Image : Herald Sun



Objectif pédagogique
L'objectif est de démontrer concrètement le processus de condensation, qui forme les nuages et rend possible la pluie qui irrigue les terres.

Exercice
Les nuages se forment lorsque l'air humide se refroidit. Les molécules d'eau se condensent autour des particules de poussière ou de fumée et forment des gouttes d'eau. Cette expérience consiste à créer un mini-nuage dans un bocal de verre à l'aide d'eau chaude, d'une allumette et de glace.

Quelques minutes avant le début de la démonstration, réchauffez le bocal en le remplissant partiellement d'eau chaude. Laissez l'eau dans le bocal jusqu'à ce que vous soyez prêt à l'utiliser. Déposez une poignée de cubes de glace dans un sac plastique ou une pellicule plastique. Gardez le sac de glace à portée de main pour l'étape 5 de l'activité. Au début de la démonstration, faites tournoyer l'eau chaude sur le pourtour intérieur du bocal pour éliminer toute condensation. Videz ensuite le bocal et versez-y plusieurs tasses d'eau très chaude ou bouillante. Allumez l'allumette et jetez-la dans le bocal. L'eau éteindra la flamme et une petite quantité de fumée s'élèvera de la surface de l'eau. Placez rapidement le sac rempli de cubes de glace sur le dessus du bocal de manière à ce qu'il pende légèrement à l'intérieur. Rabattez les côtés du sac plastique sur l'ouverture du bocal et attachez-les avec un élastique ou le couvercle du bocal.

Matériel nécessaire
bocal de verre (de préférence d'une capacité d'un gallon) | sac ou pellicule plastique | grand élastique | allumette | cubes de glace | eau très chaude

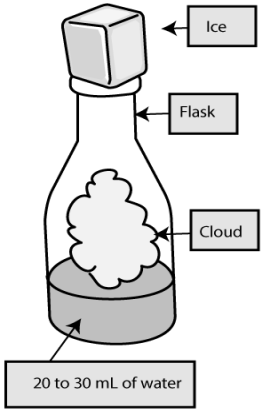
Ressources complémentaires (hyperliens)

Science Illustrated The Water Project

2.10_Pluie dans un bocal

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

Image : Rusticremnants



Objectif pédagogique
L'objectif est de démontrer le principe des précipitations. La vapeur d'eau doit entrer en contact avec une surface pour se condenser et devenir liquide. Dans le bocal, cette surface est le verre. Dans l'air, c'est la poussière.

Exercice
Faites bouillir de l'eau jusqu'à la production de vapeur. Remplissez de cette eau bouillante le tiers d'un bocal de verre. Recouvrez l'ouverture du bocal avec une assiette. Attendez 2 minutes. Placez des cubes de glace sur l'assiette et observez attentivement le résultat dans le bocal. De petites coulées d'eau devraient se former sur le pourtour du bocal, semblable à l'eau ruisselant sur une fenêtre lorsqu'il pleut à l'extérieur.

Matériel nécessaire (hyperliens)
bocal de verre | assiette | eau bouillante | cubes de glace

2.11_Transpiration dans un sac

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

Image : Teach Beside Me

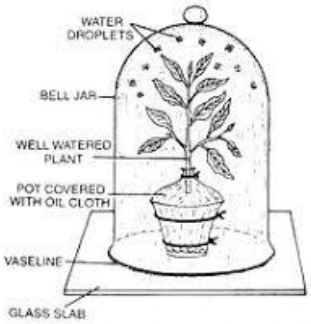


Fig. 11.31. Demonstration of transpiration by bell jar experiment.

Objectif pédagogique
L'objectif est de montrer aux élèves la transpiration à l'œuvre et de faire comprendre que sans la vapeur d'eau émise par les plantes, l'air s'assèche, les précipitations diminuent et le sol s'assèche, ce qui rend la survie des végétaux plus difficile.

Exercice
Cet exercice démontre à plus petite échelle les effets de la déforestation et la raison pour laquelle la déforestation assèche l'air et le sol, un phénomène connu sous le nom de désertification.

Choisissez une plante et recouvrez-la entièrement ou en partie d'un sac plastique ou d'une cloche de verre. La transpiration de la plante provoquera de la condensation à la surface du sac ou du bocal.

Matériel nécessaire
plante | sac de plastique et ficelle ou cloche de verre

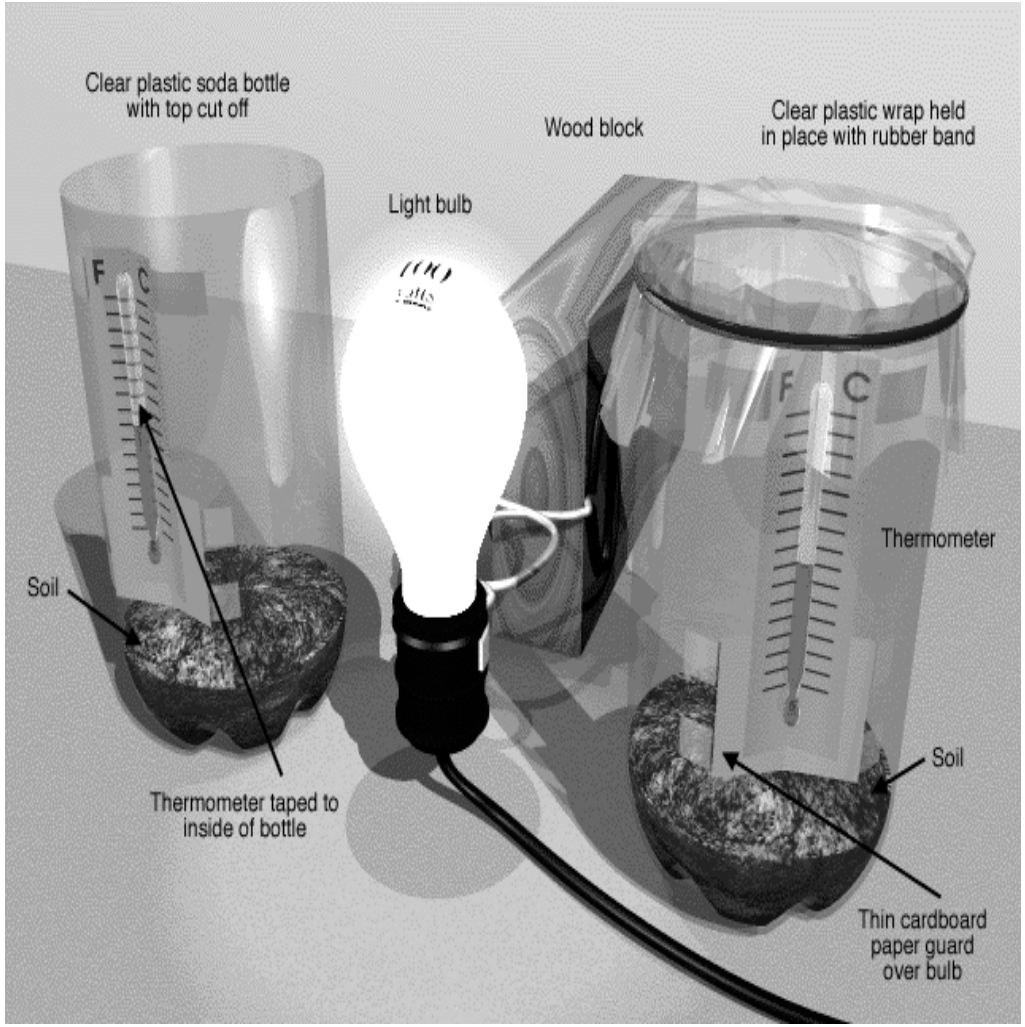


Image : Bigelow Laboratory for Ocean Sciences

2.12_Réchauffement climatique dans un bocal

EXPERIENCE

NIVEAU : AVANCE

Objectif pédagogique

Les élèves observeront le réchauffement climatique à l'œuvre à l'aide de bouteilles plastiques de 2 litres, de terre et d'eau utilisées pour créer un effet de serre. Ils mesureront les changements de température et leur impact sur l'humidité du sol. Parmi les principaux concepts de cet exercice, on compte : le fonctionnement d'une serre ; la manière dont l'effet de serre permet de conserver la chaleur de la Terre où nous habitons ; et la façon dont le réchauffement climatique réchauffe la température moyenne de la Terre.

Exercice

Pour fabriquer les serres, coupez la moitié des bouteilles près de l'épaule (les bouteilles d'essai) et l'autre moitié à environ 10 cm du fond des bouteilles (les bouteilles témoins). Laissez les bouteilles reposer en plein soleil pendant 30 à 50 minutes. Trouvez un endroit où les bouteilles pourront reposer intactes en plein soleil pendant la durée de l'expérience. Placez un thermomètre dans chaque bouteille. Assurez-vous que tous les thermomètres soient alignés dans la même direction par rapport à la source de lumière. Pour tester l'effet avec un sol humide, ajoutez la même quantité de terre au fond des bouteilles d'essai et des bouteilles témoins. Pour tester l'effet sur la température de l'eau, ajoutez la même quantité d'eau à chaque bouteille et veillez à ce que la surface submergée des thermomètres soit la même pour chaque thermomètre. Pour tester l'effet sur de l'eau glacée, commencez avec environ 7,5 cm d'eau dans chaque bouteille, marquez d'un trait le niveau de l'eau sur chaque bouteille et ajoutez entre 6 et 12 cubes de glace à chaque bouteille. En ce qui concerne cette dernière expérience, le changement du niveau d'eau est plus important que la différence de température. Poursuivez l'expérience jusqu'à ce que toute la glace soit fondue.

Matériel nécessaire

deux bouteilles plastiques de 2 litres par équipe d'élèves | pellicule plastique ou sacs plastiques transparents pour recouvrir les « serres » | ficelle ou élastiques pour tenir le plastique en place | deux thermomètres par équipe | deux morceaux de 5 cm x 5 cm de carton mince | terre | cubes de glace | eau | règles de plastique | ruban-cache | couteau tout usage ou scie pour couper les bouteilles de plastique | soleil

Ressources complémentaires (hyperliens)

Bigelow Laboratory for Ocean Sciences The Water Project Yale

Image : Aguasan

2.13_Casse-tête du cycle de l'eau et des nutriments

JEU

NIVEAU : DE MOYEN A AVANCE

Objectif pédagogique

Cet exercice a pour objectif de présenter le cycle des nutriments dans l'environnement et d'enseigner l'importance de l'eau pour garder les nutriments au bon endroit.

Exercice

Ce casse-tête sur le rôle et la complexité du cycle de l'eau et des nutriments peut être téléchargé à parti du lien ci-dessous.

Matériel nécessaire

papier ou carton | crayons | crayons gras ou stylos

Ressources complémentaires (hyperliens)

Aquasan

2.14_Plante dans une bouteille

EXPERIENCE
NIVEAU : FACILE

Image : WikiHow

Objectif pédagogique
Cet exercice a pour objectif d'illustrer le concept des cycles de l'eau et des nutriments et la manière dont ceux-ci permettent aux plantes de croître dans un système clos.

Exercice
1) Choisissez une bouteille assez grande pour permettre à des plantes d'y croître. Nettoyez-la et laissez-la sécher complètement avant de l'utiliser. Plus l'ouverture sera grande, plus il sera facile d'entretenir le jardin.
2) Placez la bouteille avec l'embouchure vers le haut. Le fond de la bouteille servira de base au jardin.
3) Déposez des cailloux et du sable au fond de la bouteille. Vous pouvez insérer une petite cuiller à travers le goulot pour déposer et positionner les cailloux et le sable, qui formeront une bonne base de drainage pour les plantes. Mouillez le sable avant de le mettre en place. Ne sous-estimez pas l'importance d'un bon drainage, comme la bouteille ne contient pas de trous d'évacuation et qu'un substrat humide peut causer des problèmes de champignons.
4) Recouvrez de terre le sable et les cailloux. Utilisez une terre de bonne qualité déjà humide. Si de la terre vient accidentellement en contact avec le pourtour intérieur de la bouteille et bloque la vue, vous pouvez attacher de la gaze ou du coton au bout d'un crayon pour la nettoyer.
5) Plantez le jardin. Choisissez des graines de petites plantes intérieures. Semez les graines dans la terre. Placez-les à différents endroits de manière à créer une belle composition végétale. Le jardinage en bouteille convient aux plantes nécessitant une bonne dose d'humidité (p. ex., les plantes tropicales), puisque la bouteille piégera l'humidité.
6) Observez les plantes croître et prenez-en soin. Elles auront besoin d'air et d'humidité. Assurez-vous de perforer le couvercle ou le bouchon de la bouteille ou du bocal, ou évitez tout simplement d'en mettre un. N'arrosez les plantes que si le verre est dépourvu de condensation.

Matériel nécessaire
bouteille avec couvercle | cailloux et sable | terre | graines de petites plantes intérieures | eau

Ressources complémentaires (hyperliens)
WikiHow

Section 3 _ Le bassin versant autour de mon école

l'eau est la force motrice de toute la nature
Léonard de Vinci

Cette section vise à encourager les élèves à en apprendre davantage sur leur bassin versant. Par l'entremise de discussions et d'activités, les élèves apprendront ce qu'est un bassin versant, son importance, les changements climatiques et autres facteurs qui peuvent le modifier au fil du temps, ainsi que les comportements humains pouvant l'endommager.

Les exercices de cette section ont pour but d'aider les élèves à :

- Comprendre ce qu'est un bassin versant, d'où provient l'eau et qui sont les différents consommateurs d'eau dans l'environnement.
- Reconnaître l'impact d'une surconsommation, de la pollution et de pratiques comme la déforestation sur la quantité et la qualité de l'eau.
- Découvrir comment protéger le bassin versant.

Section 3_Introduction

(USGS)

Qu'est-ce qu'un bassin versant ? Regarder par terre. Vous vous trouvez nécessairement sur un bassin versant : un territoire dont les eaux se déversent vers un lieu commun. Un bassin versant peut être aussi petit qu'une empreinte de pied et assez grand pour inclure tout le territoire dont les rivières se déversent dans une même baie où elles rejoignent l'océan.

UN BASSIN VERSANT EST UN CAPTEUR DE PRÉCIPITATIONS

La plupart des précipitations qui tombent dans la zone de drainage d'un cours d'eau rejoindront le cours d'eau en question et s'écouleront en aval. Imaginez que le bassin est entièrement recouvert d'une grande (et solide) pellicule plastique. S'il pleut quelques centimètres d'eau, toute la pluie tombera sur la pellicule, s'écoulera vers le bas dans des rigoles et de petits ruisseaux avant de rejoindre un cours d'eau principal. Si l'on fait fi de l'évaporation et de tout autre type de perte, toute l'eau tombée sous forme de pluie passera éventuellement par l'embouchure du bassin versant.

LES PRÉCIPITATIONS QUI TOMBENT DANS UN BASSIN VERSANT NE S'ÉCOULENT PAS TOUTES JUSQU'À SON EMBOUCHURE. Bien évidemment, dans le monde réel, le bassin versant n'est pas recouvert d'une pellicule plastique. Bon nombre de facteurs déterminent la quantité d'eau qui s'écoulera dans un cours d'eau (ces facteurs sont par essence universels et s'appliquent donc à n'importe quel cours d'eau) :

Précipitations : le plus important facteur déterminant le débit d'un cours d'eau est, de loin, la quantité de précipitations qui tombe sur le bassin versant sous forme de pluie ou de neige. Cependant, toutes les précipitations qui tombent sur un bassin versant n'en sont pas évacuées, et un cours d'eau continuera souvent de s'écouler même sans le ruissellement direct de récentes précipitations.

Infiltration : lorsque la pluie tombe sur un sol sec, une partie de l'eau s'infiltre dans le sol. Une fraction de cette eau demeurera dans les premiers horizons du sol, où elle s'écoulera lentement vers le bas en subsurface pour éventuellement rejoindre et intégrer un cours d'eau. Une autre fraction infiltrera peut-être les couches plus profondes du sol pour ainsi réapprovisionner les nappes phréatiques. L'eau peut voyager de longues distances ou demeurer emmagasinée pendant de longues périodes avant de retourner à la surface. La quantité d'eau qui s'infiltrera au fil du temps dépend de différentes caractéristiques du bassin versant :

Propriétés du sol : un sol argileux et rocheux absorbe moins d'eau et à une vitesse plus lente qu'un sol sablonneux. Un sol qui absorbe moins d'eau est plus susceptible de provoquer des ruissellements de surface.
Saturation du sol : tel une éponge mouillée, un sol saturé d'eau ne peut en absorber davantage... toute pluie supplémentaire provoquera un ruissellement de surface.
Revêtements : certains revêtements de sol ont un impact considérable sur l'infiltration et le ruissellement de surface. Les surfaces imperméables, comme les stationnements, les routes, etc., servent de « voie rapide » à la pluie, qui se rendra directement dans les cours d'eau via les égouts pluviaux. Plus une zone dispose de surfaces imperméables, plus elle sera sujette aux inondations.
Déclivité du terrain : l'eau ruisselle plus rapidement sur un terrain escarpé que sur un terrain plat.

Evaporation : l'eau de pluie regagne l'atmosphère principalement par évaporation. La quantité d'évaporation dépend de la température, du rayonnement solaire, du vent, de la pression atmosphérique et d'autres facteurs.

Transpiration : le système racinaire des végétaux absorbe l'eau du sol en différentes quantités. La majeure partie de cette eau se déplace dans la plante et s'échappe dans l'atmosphère par les feuilles. La transpiration est tributaire des mêmes facteurs que l'évaporation, en plus des caractéristiques et de la densité de la végétation. Les végétaux ralentissent le ruissellement et permettent à l'eau d'infiltrer le sol.

L'EAU UTILISEE PAR LA POPULATION : GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU

Encouragé partout dans le monde, ce concept a pour objectif d'encourager l'adoption de pratiques jugées essentielles à une gestion améliorée des ressources hydriques. Le concept comprend trois principes interreliés :

1. Assurer l'égalité d'accès à la quantité et à la qualité d'eau nécessaires au soutien du bien-être humain, en particulier aux groupes marginalisés et plus démunis (principe de l'équité sociale).
2. Apporter le plus grand bénéfice au plus grand nombre de consommateurs d'eau possible à l'aide des ressources financières et hydriques disponibles (principe de l'efficacité économique).
3. Exiger que suffisamment d'eau soit consacrée au soutien des écosystèmes aquatiques et à leur fonctionnement naturel (principe de durabilité écologique).

Références :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Gestion_intégrée_des_ressources_en_eau

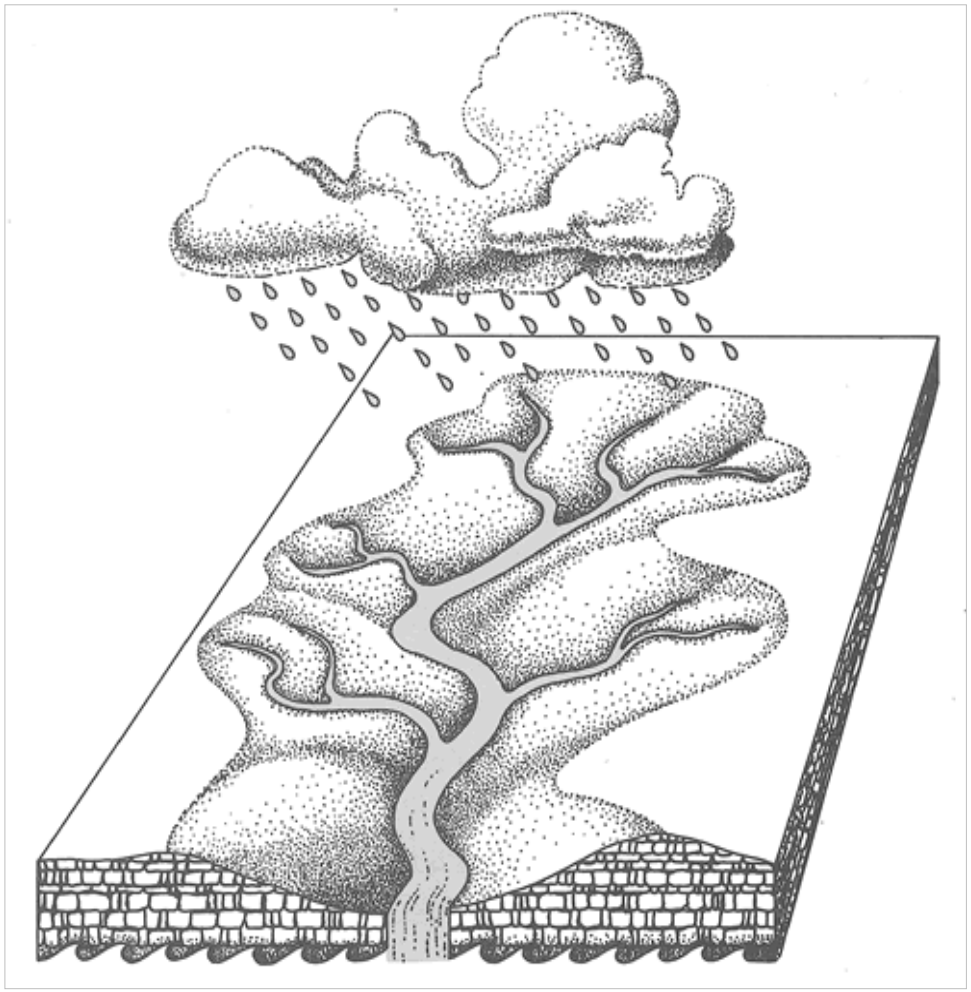


Image : Soundbook Online

3.1_Qu'est-ce qu'un bassin versant ?

DISCUSSION

NIVEAU : DE SIMPLE A AVANCE

Objectif pédagogique

Cet exercice a pour objectif d'enseigner aux élèves la définition d'un bassin versant (un territoire dont les eaux se déversent vers un même cours d'eau), les moyens de trouver les limites du bassin versant où ils habitent et l'impact négatif de certaines pratiques comme la déforestation.

Exercice

Discutez des concepts suivants : imaginez que le bassin versant est un bol énorme. L'eau qui tombe sur le rebord du bol s'écoulera vers l'intérieur ou l'extérieur du bol. Le rebord du bol (la limite du bassin versant) est parfois appelé ligne de crête ou ligne de partage des eaux. Cette ligne marque la limite entre deux bassins versants (délimitation du bassin versant). Tout être humain vit dans un bassin versant. Un bassin versant est un territoire où les eaux se déversent vers un même plan d'eau. Lorsqu'il pleut, la pluie tombe sur les arbres, l'herbe, les routes, les fermes, les jardins, les écoles et bien plus. Les surfaces naturelles absorbent cette eau, mais les surfaces pavées, les bâtiments et les terrains paysagés font ruisseler la majeure partie de cette eau à la surface du sol, vers les cours d'eau à proximité, selon la déclivité du terrain. Il s'agit d'un ruissellement de surface, qui transportera tout ce qui se trouve à la surface du sol : de la terre, des fertilisants, des déchets fécaux et bien plus. Dans les forêts, la transpiration végétale transfère de grandes quantités d'eau dans l'atmosphère. Cette transpiration renfloue les nuages et provoque les pluies qui assurent la survie des forêts. Lorsque des arbres sont abattus, le territoire perd cette précieuse pluie, qui quitte la zone par les rivières et provoque un assèchement permanent. Sans arbres, le territoire deviendra éventuellement un désert. Source : USGS.

Matériel nécessaire

Aucune

Ressources complémentaires (hyperliens)

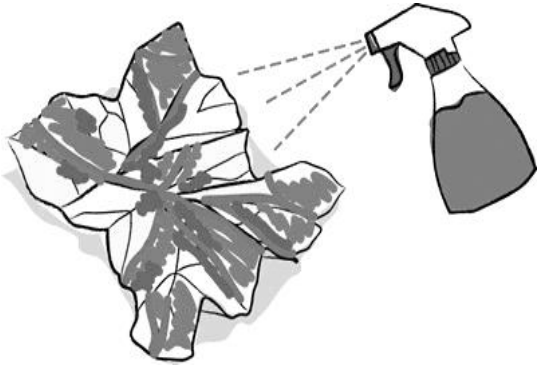
USGS

3.2_Bassin versant en papier froissé

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

Image : https://ttfwatershed.org



Objectif pédagogique

Cet exercice a pour objectif d'enseigner aux élèves les principales caractéristiques qui définissent un bassin versant.

Exercice

Présentez d'abord aux élèves les définitions et les concepts suivants : un bassin versant est un territoire où les eaux se déversent vers un même plan d'eau. Lorsqu'il pleut, la pluie tombe sur les arbres, l'herbe, les routes, les fermes, les jardins, les écoles et bien plus. Les surfaces naturelles absorbent cette eau, mais les surfaces pavées, les bâtiments et les terrains paysagés font ruisseler la majeure partie de cette eau à la surface du sol, vers les cours d'eau à proximité selon la déclivité du terrain. Il s'agit d'un ruissellement de surface, qui transportera tout ce qui se trouve à la surface du sol : de la terre, des fertilisants, des déchets fécaux et bien plus. Ensuite, invitez les élèves à créer un modèle simple de bassin versant. À cette fin, il faudra froisser deux morceaux de papier, les aplatir légèrement puis, à l'aide de marqueurs solubles à l'eau, marquer sur la feuille du haut les lignes les plus élevées du modèle. Ces lignes correspondent aux frontières des bassins versants. Les lignes les plus basses correspondent aux rivières et aux plans d'eau. Une fois ces lignes tracées, versez de l'eau sur le modèle et observez-la s'écouler sur les pentes et imbiber le papier.

Matériel nécessaire

deux feuilles de papier brouillon ordinaire A4 | vaporisateur | eau | marqueurs à base d'eau (bleu, marron et noir)

3.3_Dessiner mon bassin versant

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : DE SIMPLE A AVANCE

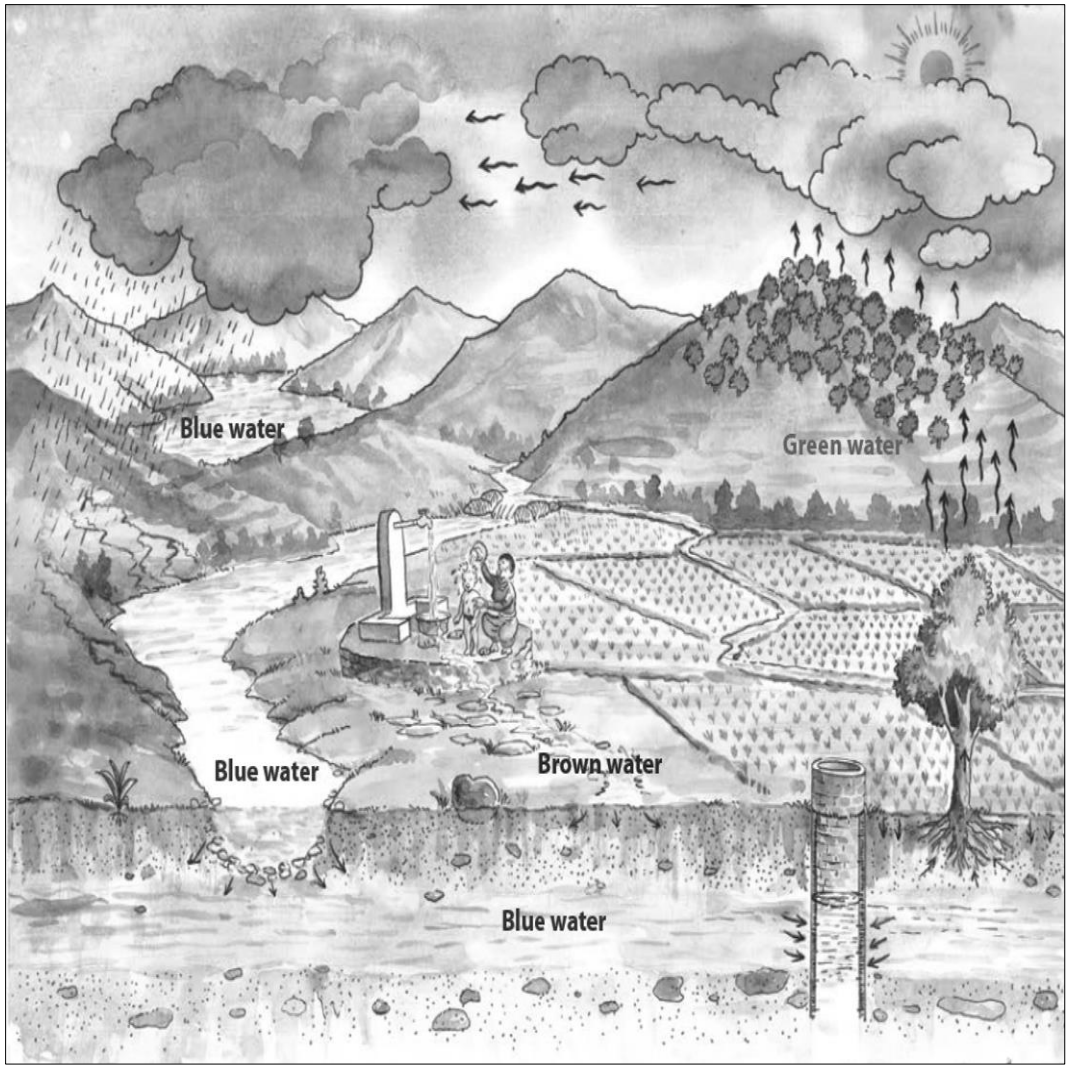


Image : Helvetas Népal

Objectif pédagogique

L'objectif de cet exercice est d'utiliser le dessin ou la peinture pour décrire de manière créative le bassin versant où vivent les élèves et ainsi apprendre à mieux le connaître. Les dessins peuvent mettre l'accent sur les particularités naturelles ou humaines du bassin versant et sur les bons et les mauvais côtés de la vie au sein de celui-ci, selon les élèves.

Exercice

Les élèves peuvent travailler individuellement ou en groupes pour dessiner ou peindre leur bassin versant. Cette activité peut se concentrer sur des aspects précis ou généraux et sur les éléments naturels ou créés par l'homme.

Matériel nécessaire

papier | crayons | crayons de couleur ou pinceaux

3.4_Tracer mon bassin versant

EXPERIENCE

NIVEAU : DE MOYEN A AVANCE

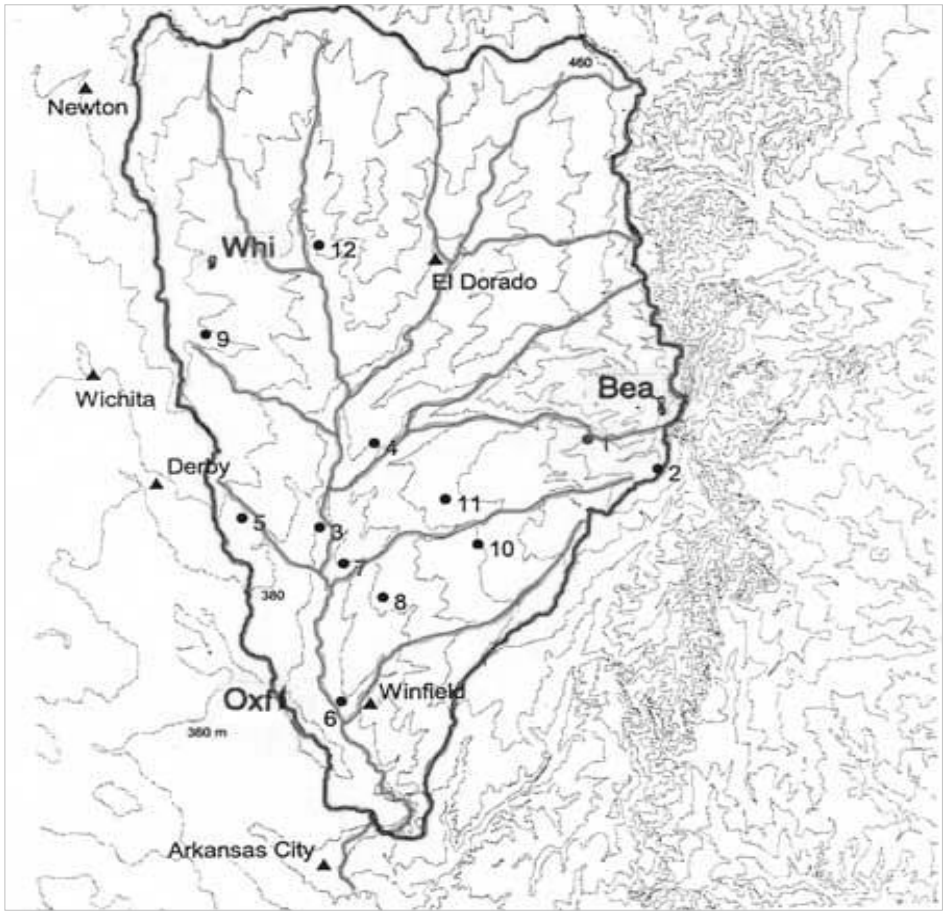
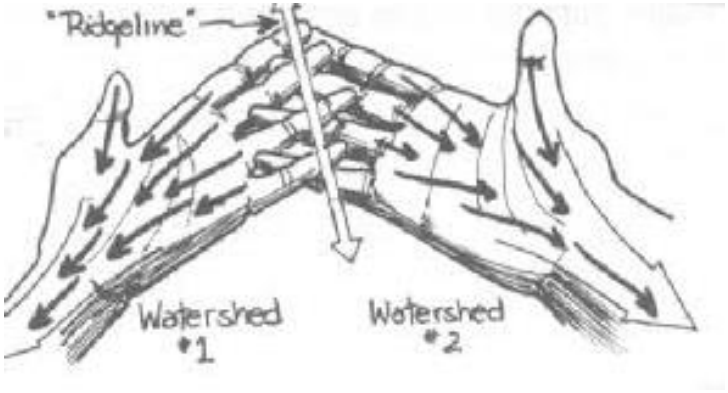


Image : Globe.gov



Objectif pédagogique

L'objectif de cet exercice est d'enseigner aux élèves comment trouver leur propre bassin versant en étudiant une carte topographique.

Exercice

Utilisez une carte topographique pour situer les rivières, les ruisseaux, les zones humides ou tout autre point d'eau d'intérêt. Tracez le cours d'eau de la source à l'embouchure, y compris les affluents. Cette étape permet de délimiter le début et la fin des frontières. Examinez sur la carte topographique les courbes de niveau qui sont près du cours d'eau. Les courbes de niveau éloignées les unes des autres témoignent d'un terrain plus plat, légèrement en pente. Les courbes de niveau très rapprochées les unes des autres témoignent d'un terrain plus escarpé. Pour vérifier la déclivité du terrain, repérez deux courbes de niveau et déterminez leur altitude respective. Une zone en creux (vallée, ravin, rigole) sera représentée par une série de courbes de niveau « pointant » vers le haut du bassin. Une zone surélevée (crête, colline) sera représentée par une série de courbes de niveau « pointant » vers le bas du bassin. Indiquez la direction de l'écoulement vers l'aval en dessinant des flèches perpendiculaires à une série de courbes de niveau en déclivité. Les eaux pluviales ruisselleront vers le bas de la pente sur la trajectoire qui offrira le moins de résistance. Marquez les points de partage des eaux qui entourent le bassin versant. Ces points correspondent aux endroits les plus élevés où la moitié de l'eau de pluie s'écoulera vers un point d'eau et l'autre moitié s'écoulera vers un autre point d'eau. Imaginez une goutte de pluie qui tombe sur la surface de la carte. Imaginez l'eau qui s'écoule vers le bas des pentes et franchit perpendiculairement les courbes de niveau. Suivez son chemin jusqu'au cours d'eau le plus près qui s'écoule dans le point d'eau à l'étude.

Matériel nécessaire

papier | crayons | carte topographique

Ressources complémentaires (hyperliens)

Délimitation du bassin versant

Section 4_Mon eau potable

c'est lorsque le puits est sec que nous apprécions la valeur de l'eau
Benjamin Franklin

Cette section a pour but d'enseigner aux élèves l'importance de l'eau potable. Les exercices de cette section aideront les élèves à :

- Comprendre que l'eau limpide n'est pas toujours potable.
- Découvrir et pratiquer les moyens de traiter et de stocker l'eau à l'école et à la maison.

Image : Water for Africa

Section 4_Introduction

EAU POTABLE

L'eau est essentielle à la vie. Plus de 90 % des personnes décédées de maladies diarrhéiques dans les pays en développement ont moins de cinq ans (OMS/UNICEF). La malnutrition réduit également la résistance des enfants aux maladies infectieuses. L'accès à une eau potable est donc une priorité absolue pour réduire la mortalité infantile.

La présente section vise à faire réaliser aux élèves l'importance de l'eau potable pour leur santé et à leur fournir des outils pratiques pour veiller à la salubrité de l'eau qu'ils consomment.

Elle s'articule autour des aspects suivants :

- Le concept de qualité de l'eau et l'idée selon laquelle une eau limpide n'est pas nécessairement une eau potable.
- La différence de qualité de l'eau dépend de la source d'eau.
- L'importance du transport et du stockage.
- Les manières de traiter l'eau à l'école et à la maison.

PURIFICATION DE L'EAU

La purification de l'eau comporte cinq étapes de base : l'aération, la coagulation, la sédimentation, la filtration et la désinfection. L'aération ajoute de l'air à l'eau. Elle permet aux gaz piégés dans l'air de s'échapper et ajoute de l'oxygène à l'eau. La coagulation est le processus qui permet aux saletés et autres particules solides en suspension de « s'agréger » chimiquement en flocons (des mottes d'alun et de sédiments). Lors de cette étape, l'eau est également clarifiée, c'est-à-dire qu'elle devient limpide et sans couleur. La sédimentation se produit lorsque les particules en flocons s'amassent au fond du contenant sous l'effet de la gravité. Dans la mesure où l'eau demeure immobile, la plupart des flocons se déposeront au fond du contenant. L'eau sera alors prête pour la prochaine étape, la filtration. À ce moment, les particules solides et les flocons sont séparés et retirés de l'eau. La désinfection est l'étape finale : l'eau est traitée à l'aide de l'énergie solaire ou de produits chimiques (le chlore) pour éliminer les bactéries et autres micro-organismes. Ces bactéries, invisibles à l'oeil nu, peuvent provoquer de graves maladies chez l'humain, voire la mort. En présence de produits chimiques toxiques ou de métaux lourds, d'autres étapes peuvent s'avérer nécessaires pour rendre l'eau potable. Source : Home Science Tools.

Image : Pinsdaddy.com

4.1_Une eau limpide ne signifie pas une eau salubre

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cet exercice a pour objectif de démontrer aux élèves qu'une eau limpide n'est pas nécessairement potable. Une eau limpide peut comprendre de nombreux éléments invisibles à l'œil nu susceptibles de nous rendre malades, notamment des effluents d'excréments humains et animaux ou des engrais et des produits chimiques utilisés pour l'agriculture.

Exercice

Pour cet exercice, vous aurez besoin de quatre bouteilles d'eau potable qui contiendront respectivement du sel dissous, du sucre, de la cannelle (ou une autre épice qui colorera l'eau) et de l'eau sans aucun additif. Demandez aux participants de choisir l'eau qu'ils aimeraient boire. Faites-leur boire une bonne gorgée dans un verre. Assurez-vous que tout le groupe pourra voir leur réaction. L'un après l'autre, les participants peuvent prendre une gorgée, mais assurez-vous de mélanger les bouteilles après chaque essai pour préserver la surprise. Au besoin, secouez les bouteilles. Ensuite, demandez aux membres du groupe ce qu'ils ont appris de cette activité. Quelles bouteilles semblaient contenir uniquement de l'eau ? Une eau d'apparence limpide est-elle toujours pure ? Qu'est-ce que cela signifie dans la vie de tous les jours ? Cette activité devrait amener les participants à songer à l'eau qu'ils boivent à la maison.

Source : Peace Corps.

Matériel nécessaire

quatre bouteilles plastiques | eau | sel | sucre | cannelle (ou autre épice visible)

Image : CHAST

4.2_Stockage et transport sûrs

DISCUSSION

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'enseigner aux élèves l'importance de bien transporter et stocker l'eau pour qu'elle demeure potable.

Exercice

Démontrez aux élèves les différentes façons de transporter et de stocker l'eau et discutez des raisons pour lesquelles certaines sont sûres et d'autres non. Expliquez les bonnes pratiques, par exemple veiller à la propreté des réservoirs de stockage et utiliser un couvercle, et les risques associés aux pratiques dangereuses.

Il convient de tenir compte de certains aspects importants :

- L'eau traitée doit être stockée dans des réservoirs de plastique, de céramique ou de métal, en particulier lorsque la méthode de traitement utilisée ne comporte pas de protection résiduelle. Pour prévenir la recontamination, les réservoirs devraient posséder les caractéristiques suivantes (CDC et USAID, 2009) :
- Une ouverture de taille moyenne et facile à nettoyer disposant d'un couvercle qui empêchera le contact entre l'eau et des éléments potentiellement contaminés (mains, tasses, louches, etc.)
- Un robinet ou une petite ouverture qui permet un accès facile et sûr à l'eau sans devoir insérer les mains ou des objets dans le contenant.
- Un format de réservoir convenant à une méthode de traitement de l'eau dans les ménages. Il convient également de fixer de manière permanente au réservoir des instructions sur la méthode de traitement et sur le nettoyage du contenant.

Matériel nécessaire

Images ou dessins des différents types de réservoirs de stockage

Principales références (hyperliens)

SSWM

Ressources complémentaires (hyperliens)

CHAST, Caritas Switzerland

4.3_Filtre à eau dans une bouteille

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

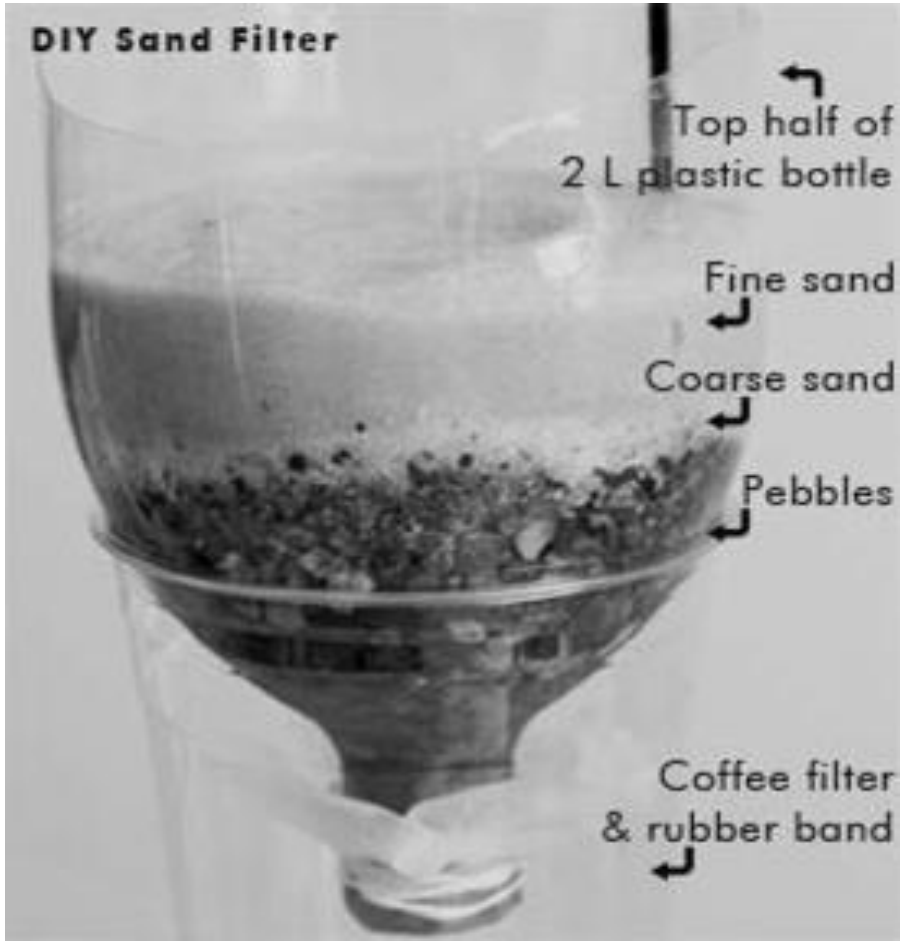
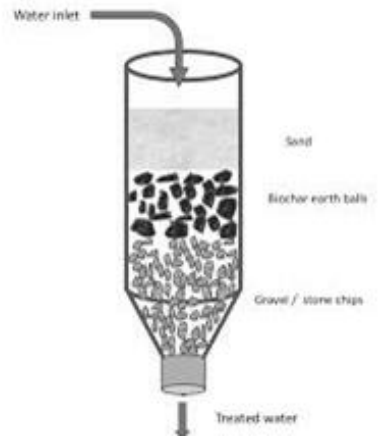


Image : Home Science Tools



Objectif pédagogique

Cet exercice a pour objectif de démontrer les principes de base de la filtration de l'eau à l'œuvre.

Exercice

Découpez et retirez le fond d'une bouteille de plastique. Recouvrez le goulot de la bouteille d'un filtre à café et attachez celui-ci à l'aide d'un élastique. Ajoutez successivement du gravier (ou de petits cailloux), du sable grossier et du sable fin. Placez le filtre sur un bocal de verre. Vous pouvez aussi utiliser l'autre moitié de la bouteille pour faire un bocal. Versez de l'eau trouble et observez le résultat. Si disponible, du charbon actif peut être ajouté au filtre entre la couche de gravier et la couche de sable grossier.

Matériel nécessaire

bouteille plastique avec bouchon | 2 tasses de sable fin | 1 tasse de sable grossier | 1 tasse de petits cailloux | filtre papier ou filtre à café | élastique | cuiller | un demi-libre d'eau sale

Ressources complémentaires (hyperliens)

Comment fabriquer un filtre à eau_Wikihow

4.4_Mini-usine de dessalement

EXPERIENCE

NIVEAU : MOYEN

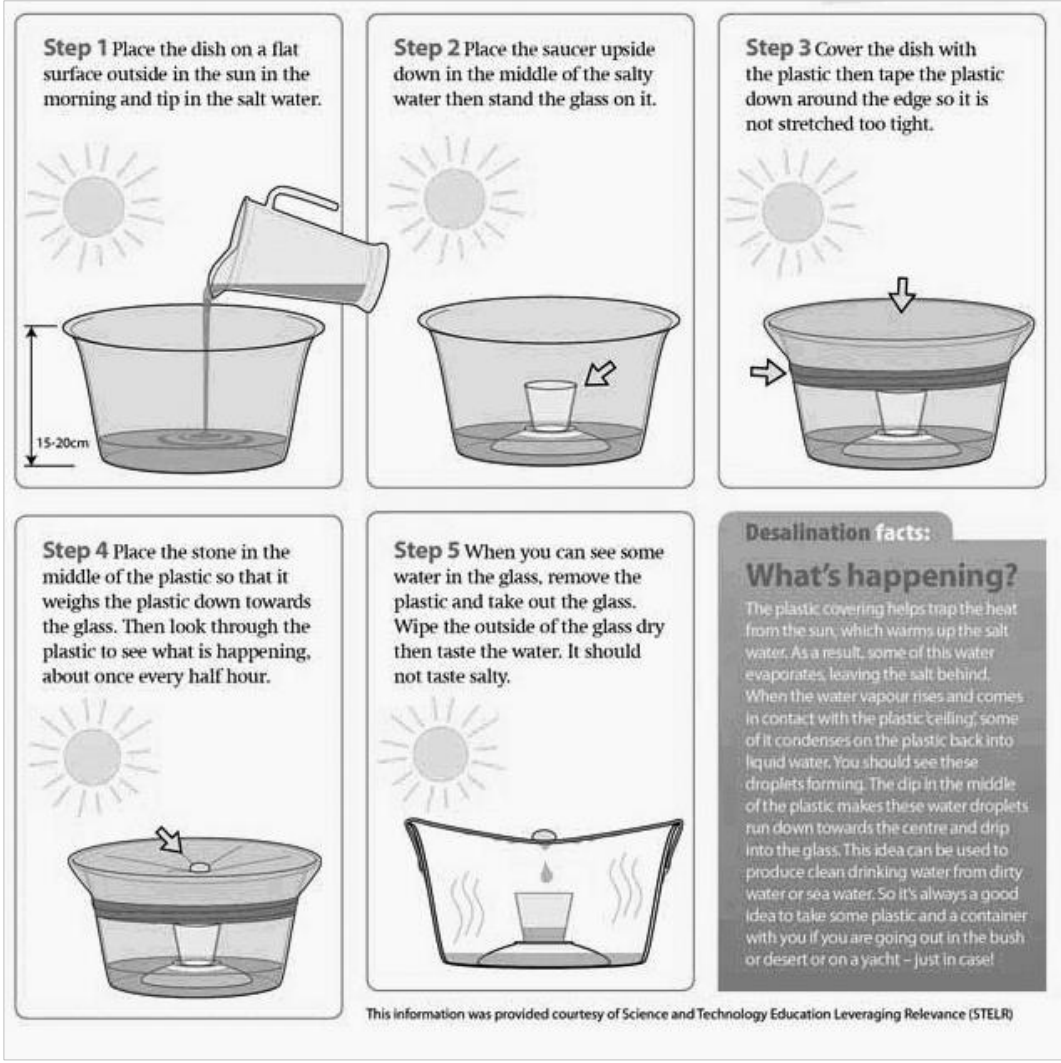


Image : Science illustrated

Objectif pédagogique

Cet exercice a pour objectif d'enseigner aux élèves le principe de dessalement et de purification de l'eau.

Exercice

Le matin, placez un bol sur une surface plane au soleil et versez-y l'eau salée. Placez une soucoupe à l'envers au milieu du bol et un verre sur la soucoupe. Recouvrez le bol d'une pellicule plastique que vous attacherez à l'aide de ruban adhésif pour veiller à son étanchéité. Déposez une pierre au centre de la pellicule plastique et observez l'évolution de la situation toutes les 30 minutes. Lorsque de l'eau se sera accumulée dans le verre, retirez la pellicule plastique et goûtez l'eau du verre.

Remarque

Plusieurs eaux naturelles contiennent peu de minéraux ou sont douces (contiennent peu d'ions divalents). Depuis quelques dizaines d'années, on assiste à un intérêt accru envers la valeur biologique de l'eau, à savoir les substances désirables que celle-ci peut contenir. On entend par eau déminéralisée une eau presque ou complètement dépourvue de minéraux, lesquels ont été dissous lors de la distillation. Il a été démontré de façon satisfaisante que la consommation d'une eau faible en minéraux a un effet négatif sur les mécanismes de l'homéostasie, ce qui compromet le métabolisme des minéraux et de l'eau dans le corps humain.

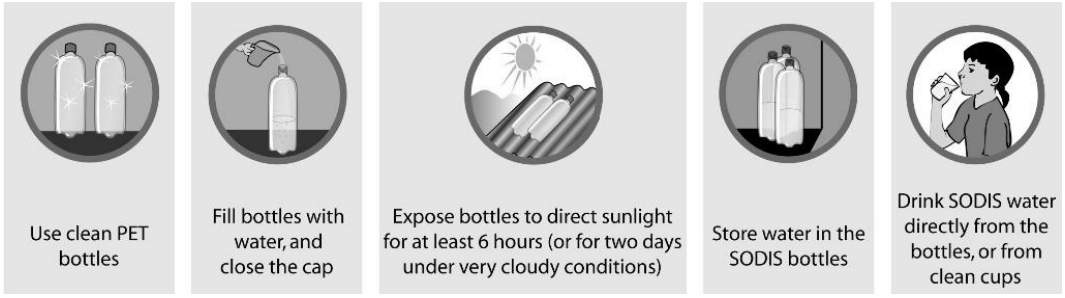
Matériel nécessaire

bol en verre au fond plat | verre | soucoupe | 2 tasses d'eau de mer ou d'eau contenant du sel dissous | film plastique | ruban-cache ou élastique | une pierre

4.5_Désinfection solaire de l’eau

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

Image : SODIS Eawag Fundacion SODIS



Objectif pédagogique
Cette expérience a pour objectif de démontrer comment désinfecter l’eau à l’aide de l’énergie solaire.

La désinfection solaire de l’eau (SODIS) est une méthode de traitement qui améliore la qualité microbiologique de l’eau à l’aide de l’énergie solaire. Elle est utilisée à l’échelle des ménages pour traiter de petites quantités d’eau de boisson. Le traitement est simple : le rayonnement solaire est utilisé pour inactiver et éliminer les micro-organismes pathogènes présents dans l’eau. Le traitement consiste essentiellement à remplir des contenants transparents d’eau et à les exposer en plein soleil pendant environ six heures.

Exercice
Remplissez d’eau des bouteilles en PET propres et refermez le bouchon. Laissez les bouteilles reposer en plein soleil pendant au moins six heures (ou deux jours si le ciel est couvert). Stockez l’eau et buvez dans des tasses propres. Cette méthode ne fonctionne pas dans un contexte de précipitations continues. Durant la saison des pluies, il est préférable de récupérer l’eau de pluie.

Matériel nécessaire
bouteilles d’eau en PET | eau

4.6_Contrôler la qualité de l'eau

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

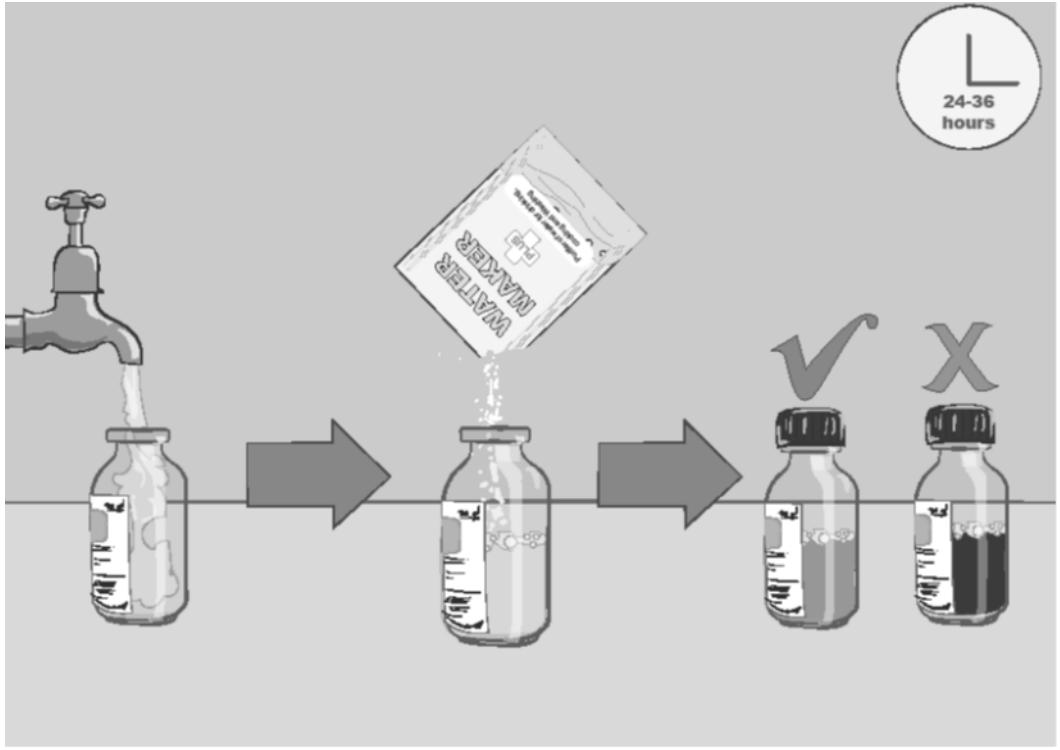


Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'enseigner aux élèves comment contrôler la qualité de l'eau et de leur faire réaliser qu'une eau n'est pas potable simplement parce qu'elle est limpide.

Exercice

Pour savoir si une eau est potable, celle-ci doit faire l'objet d'un contrôle. La méthode H2S* est une procédure de contrôle de qualité simple. La trousse H2S se compose de petites bouteilles de verre contenant une poudre rougeâtre. Pour contrôler la qualité de l'eau, versez l'échantillon d'eau dans la bouteille, secouez celle-ci doucement et laissez-la reposer à la température ambiante pendant 24 à 48 heures. Si l'eau demeure rougeâtre, elle est propre à la consommation. Si elle devient noire, elle contient des bactéries fécales et est impropre à la consommation. Pour rendre cet exercice plus amusant, utilisez deux échantillons à la fois pour effectuer une comparaison, par exemple un échantillon d'eau potable traitée et un échantillon d'eau non traitée de la rivière.

Matériel nécessaire

*Les trousses de contrôle H2S sont disponibles dans les pharmacies.

Ressources complémentaires (hyperliens)

SSWM

India Water Portal

Image : http://holland-water.nl/moringa-seeds-engels/?lang=en/

4.7_Traiter l'eau à l'aide de graines de moringa

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cet exercice enseigne aux élèves comment réduire la turbidité de l'eau à l'aide de graines de moringa (voir également l'exercice 7.8 : Planter le *Moringa Oleifera*). Les graines de moringa peuvent être utilisées pour améliorer la qualité de l'eau, principalement en réduisant sa turbidité. Les graines de moringa pourraient également jouer un rôle d'agent antimicrobien (une propriété qui fait l'objet de recherches).

Exercice

1. Cueillez des cosses de *Moringa Oleifera* et retirez les graines des cosses.
2. Retirez le tégument pour obtenir des graines propres. Rejetez les graines décolorées.
3. Déterminez la quantité de graines nécessaires selon la quantité d'eau et sa turbidité. En général, une graine permettra de traiter un litre d'eau.
4. Concassez la quantité nécessaire de graines (à l'aide d'un broyeur, d'un mortier et pilon, etc.) jusqu'à l'obtention d'une poudre fine et tamisez la poudre à l'aide d'un tamis ou d'un petit maillage.
5. Mélangez la poudre de graines avec une petite quantité d'eau salubre de manière à former une pâte.
6. Mélangez la pâte et 250 ml (une tasse) d'eau salubre dans une bouteille et secouez-la pendant une minute pour activer les propriétés coagulantes et former une solution.
7. Filtrez cette solution à travers une mousseline ou un tamis à mailles fines (pour retirer les particules insolubles) puis versez-la dans l'eau à traiter.
8. Brassez rapidement le mélange pendant au moins une minute, puis lentement (de 15 à 20 rotations par minute) pendant 5 à 10 minutes.
9. Laissez l'eau traitée reposer sans bouger pendant au moins une ou deux heures.
10. Lorsque les particules et les contaminants se sont déposés au fond, l'eau salubre peut être déversée délicatement.
11. Cette eau salubre peut ensuite être filtrée ou stérilisée pour la rendre entièrement potable.
    a. Filtres biosable
    b. Stérilisation solaire
    c. Chloration : 1 à 2 gouttes par litre
    d. Ébullition : minimum de 5 minutes

Principales sources (hyperliens)

Ecocommunity.org

Ressources complémentaires (hyperliens)

CAWST

Matériel nécessaire

graines de moringa | broyeur ou mortier | bol et bouteille | petit tamis

4.8_Traiter l'eau au chlore

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

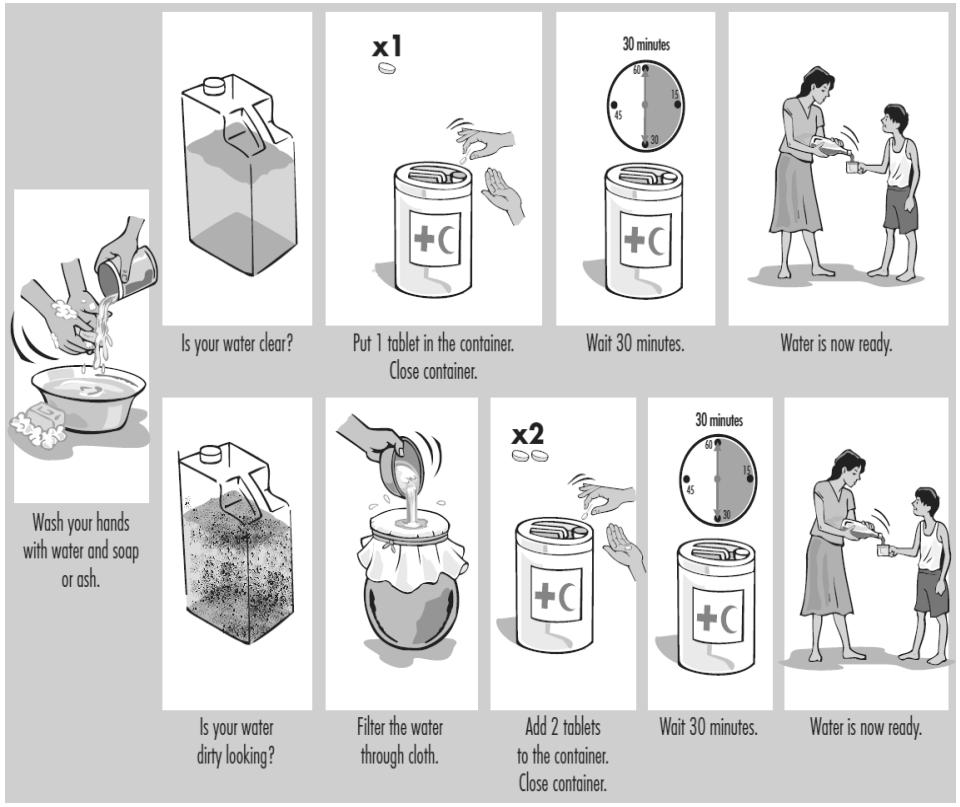


Image : : http://www.ifrc.org

Objectif pédagogique

Cet exercice enseigne aux élèves comment utiliser des comprimés ou des solutions de chlore. La chloration est l'une des nombreuses méthodes pouvant être utilisées pour désinfecter l'eau. Cette méthode, utilisée pour la première fois il y a plus d'un siècle, est toujours valide aujourd'hui. Il s'agit d'une méthode de désinfection chimique qui a recours à différents types de chlore ou de substances contenant du chlore pour l'oxydation et la désinfection d'une source d'eau en vue de la rendre potable.

La chloration a pour principal but la désinfection de l'eau, mais comporte également bien d'autres avantages. Contrairement aux autres méthodes de désinfection comme l'ozonation et le rayonnement ultraviolet, la chloration permet une protection résiduelle et prévient ainsi la recontamination des réservoirs de stockage ou des systèmes d'approvisionnement en eau. En plus d'éliminer les micro-organismes néfastes, la chloration réduit la quantité de fer, de manganèse et de sulfure d'hydrogène dans l'eau. La désinfection chimique à l'aide du chlore a l'avantage d'être relativement rapide, simple et bon marché, ainsi que d'offrir une certaine protection contre la recontamination.

Exercice

La bonne quantité de solution de chlore doit être utilisée. Si la concentration de chlore est trop faible, la solution pourrait ne pas être en mesure d'éliminer tous les micro-organismes néfastes. Si elle est trop élevée, la solution pourrait nuire à la santé. Seule une quantité adéquate de chlore peut détruire la plupart des micro-organismes néfastes tout en préservant une quantité de chlore résiduel ne posant pas de risque pour la santé. Veuillez suivre les instructions sur le produit utilisé.

Ayez recours à des comprimés de purification et de désinfection de l'eau. Les comprimés de purification de l'eau se composent de dioxyde de chlore ou d'iode. Ils tuent les bactéries et les virus contenus dans l'eau. Pour utiliser ces comprimés, remplissez un pichet ou un pot d'eau et ajoutez-y assez de comprimés pour traiter la quantité d'eau. Un comprimé permet normalement de traiter un litre d'eau. Ces comprimés nécessitent généralement entre 30 minutes et quatre heures pour agir.

Principales sources (hyperliens)

www.sswm.info

Matériel nécessaire

Comprimés ou gouttes de chloration

Section 5_Assainissement et hygiène

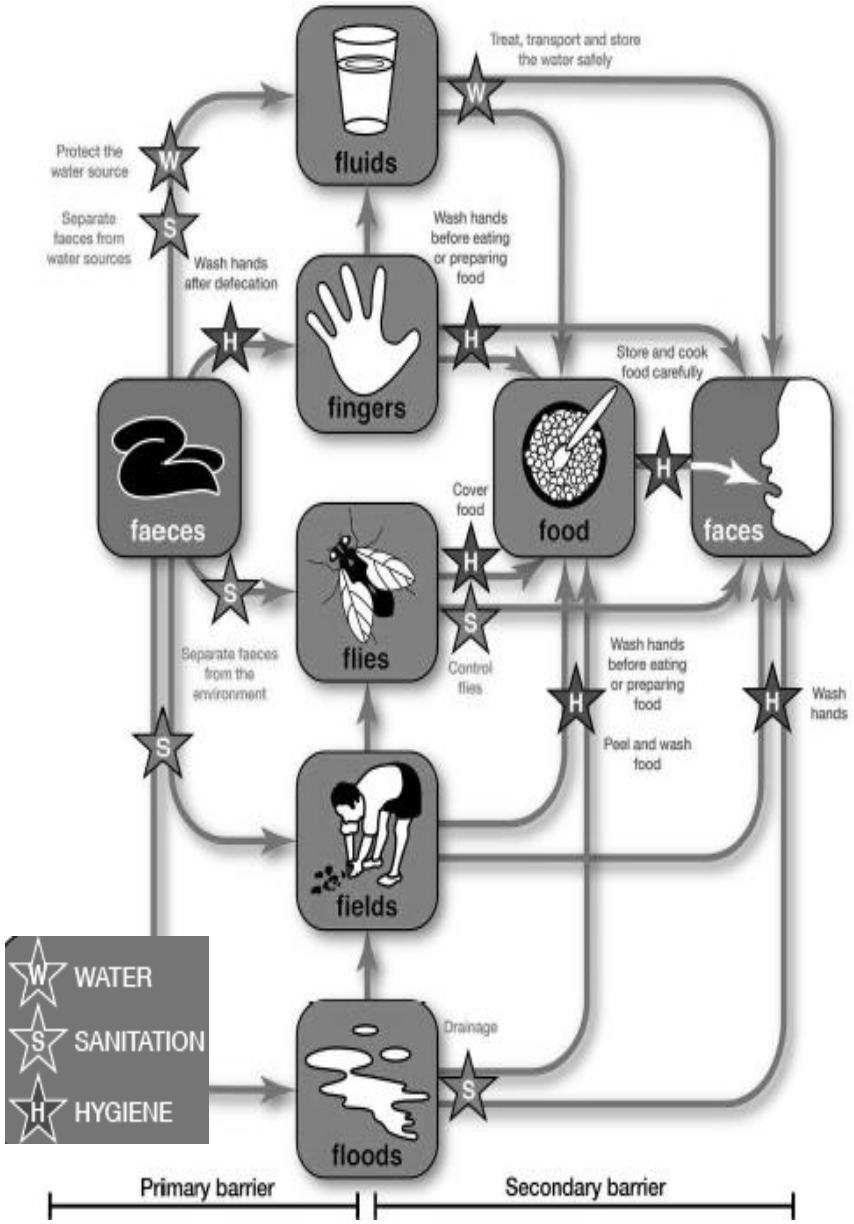
l'hygiène, c'est le deux tiers de la santé
Proverbe libanais

Dans cette section, les élèves sont encouragés à faire le lien entre leur santé et leur bien-être d'un côté et une bonne hygiène jumelée à un assainissement approprié de l'autre. Les exercices de cette section ont pour but d'aider les élèves à :

- Comprendre de quelle manière les maladies sont transmises et apprendre les bonnes et mauvaises pratiques d'hygiène.

- Adopter de bonnes pratiques d'hygiène pouvant freiner la transmission de maladies à l'école et à la maison.

Image : https://aglobalhf.squarespace.com



Le diagramme « F »
Image : : Scott ,WEDC

HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT

Hygiène et assainissement : définitions et différences

L'hygiène fait généralement référence à la propreté du corps humain et aux pratiques permettant de la maintenir, par exemple le lavage des mains, la coupe des ongles et le bain. L'hygiène fait également référence aux pratiques qui garantissent les conditions hygiéniques de l'environnement, par exemple le nettoyage ou la gestion des déchets. **L'assainissement** correspond aux infrastructures qui permettent aux êtres humains de répondre aux besoins d'hygiène personnelle et publique. Des toilettes « améliorées », bien construites et entretenues, écartent de manière hygiénique les excréments humains de notre environnement. De cette manière, on empêche les êtres humains d'entrer en contact avec des déchets et des bactéries pouvant causer des maladies (parfois mortelles). Un « assainissement géré en toute sécurité » signifie que les excréments humains sont traités puis éliminés ou réutilisés, sur place ou après avoir été acheminé à une installation extérieure.

Pourquoi l'eau, l'assainissement et l'hygiène sont-ils si importants ?

Tel que démontré dans le diagramme « F » ci-contre, les interventions liées à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène servent de barrière à la transmission de maladies. Ces barrières peuvent être primaires (prévenir le contact initial avec les fèces) ou secondaires (prévenir leur ingestion par une autre personne). Cette section du kit Ecoles Bleues vise à enseigner comment les maladies se propagent et comment limiter cette propagation par de bonnes infrastructures sanitaires et pratiques d'hygiène.

Les exercices et les démonstrations pratiques de cette section présentent les bienfaits sanitaires de l'adoption de bonnes pratiques d'hygiène et les façons d'intégrer ces pratiques à son quotidien. Elle vise à couvrir les principaux aspects de l'hygiène et de l'assainissement, notamment :

- L'utilisation et l'entretien appropriés des toilettes à l'école et à la maison, notamment les moyens d'isoler les fèces en toute sécurité et d'éviter la contamination fécale-orale par l'entremise de mouches, de nourriture, de fluides, d'inondations, des doigts ou d'animaux domestiques.
- Comment laver ses mains correctement avec du savon ou de la cendre aux moments critiques, ainsi que les éléments importants de l'hygiène personnelle et leur utilisation appropriée (brossage des dents, lavage du visage, chaussures, coupe des ongles, etc.).
- Recouvrir la nourriture pour l'empêcher d'être contaminée par les mouches ou d'autres sources.
- L'importance de préserver la propreté de l'environnement, ainsi que de collecter et de trier les déchets (exploré plus en profondeur dans la section 8).

Image : Philip Cohen

5.1_Mains étincelantes

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Ce jeu a pour objectif d'enseigner aux élèves que le lavage des mains nécessite un effort, l'utilisation du savon et un frottement vigoureux. Simplement mouiller ses mains et les essuyer sur ses vêtements n'éliminera pas les paillettes (les germes).

Exercice

Certains élèves ne font que rincer leurs mains rapidement à l'eau, voire ne les lavent pas du tout. Les mains devraient toutefois être frottées avec du savon pendant au moins 15 à 20 secondes. Saupoudrez de paillettes les mains des enfants et mettez ces derniers au défi de les laver avec du savon et de l'eau. Comme les paillettes sont naturellement collantes, jusqu'à 30 secondes pourraient être nécessaires pour les enlever. Enseignez ensuite aux enfants qu'ils doivent nettoyer les germes de la même manière qu'ils ont nettoyé les paillettes chaque fois qu'ils se lavent les mains.

Matériel nécessaire

paillettes | eau | savon

5.2_Propagation de germes

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Image : Love to know

Objectif pédagogique

Cet exercice est une façon amusante d'enseigner aux élèves à quel point les germes peuvent se propager facilement. Ce n'est pas parce qu'on ne peut pas voir les germes sur nos mains qu'ils n'y sont pas. La peinture représente les germes et les rend visibles.

Exercice

Enseignez la propagation des germes aux élèves en démontrant de manière concrète comment ils peuvent vivre sur les mains et les objets touchés. Faites semblant d'éternuer et, à ce moment, recouvrer vos mains de peinture lavable. Vaquez ensuite à vos occupations et touchez les objets dans la pièce. Les élèves verront la propagation des germes. Une fois l'exercice terminé, invitez les élèves à trouver et à comptabiliser toutes les surfaces de la pièce où l'on trouve maintenant des germes par votre faute et à nettoyer la peinture sur ces surfaces.

Matériel nécessaire

Peinture lavable

Image : Board Maker Online

5.3_Jeu de paires

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Ces exercices enseignent aux élèves l'activité de nettoyage correspondant à chaque partie du corps.

Exercice

Créez un jeu de paires qui enseigne aux élèves les outils d'hygiène personnelle appropriés dans votre communauté et la partie du corps où les utiliser. Sur une série de cartes, dessinez un savon, une brosse à dents, un coupe-ongles ou un rince-bouche. Dessinez ensuite sur une autre série de cartes : des mains, des dents, des ongles et une bouche, ou inscrivez le nom de l'instrument. Retournez toutes les cartes à l'envers et laissez les élèves tenter d'associer chaque outil à la partie du corps correspondante.

Matériel nécessaire

papier ou carton | crayons | ciseaux

5.4_Bonnes et mauvaises habitudes

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cet exercice encourage les élèves à démontrer leur compréhension des bonnes et des mauvaises habitudes d'hygiène.

Exercice

Sur des morceaux de papier, inscrivez 10 bonnes habitudes d'hygiène, par exemple : se brosser les dents chaque soir, se laver les mains pendant 20 secondes ou se couvrir la bouche lorsque l'on tousse. Sur 10 autres morceaux de papier, inscrivez les mauvaises habitudes. Pliez tous les morceaux de papier et déposez-les dans un chapeau. Les enfants peuvent piger un papier l'un après l'autre et déterminer s'il s'agit d'une bonne ou d'une mauvaise habitude d'hygiène.

Matériel nécessaire

papier | crayon | chapeau ou contenant

5.5_Jeu de mime

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Ce jeu a pour objectif de familiariser les élèves aux actions et aux gestes propres à une bonne hygiène.

Exercice

Aidez les élèves à bien exécuter les gestes associés à des comportements hygiéniques par l'entremise d'un jeu de mime. Chaque enfant choisit une action hygiénique, par exemple se brosser les dents, tousser dans sa manche ou prendre une douche. Les enfants miment ensuite l'habitude hygiénique sans prononcer un seul mot. Les autres élèves doivent deviner quelle est l'action mimée. Parlez-leur ensuite de la bonne façon d'effectuer chaque habitude d'hygiène.

Matériel nécessaire

aucun

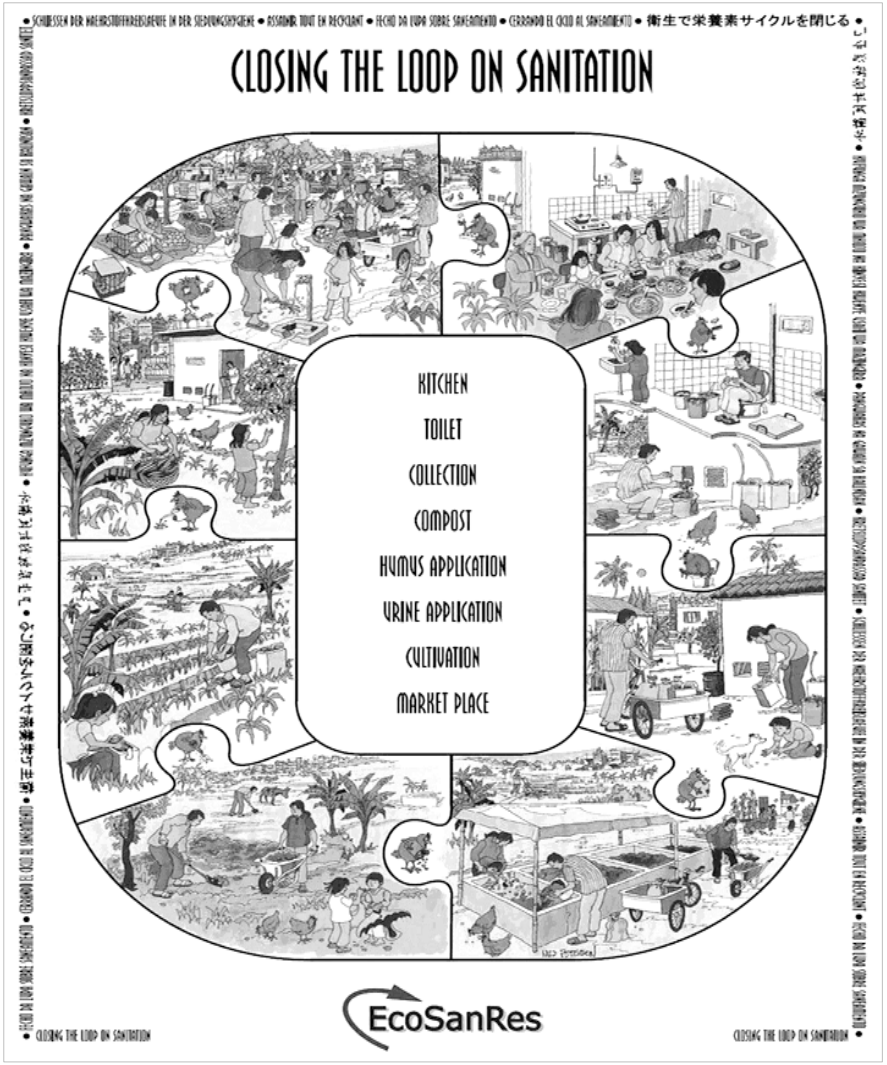


Image : EcoSanRes

5.6_Casse-tête de l'assainissement

JEU

NIVEAU : AVANCE

Objectif pédagogique
Cet exercice présente aux élèves les étapes d'une gestion d'assainissement sûre.

Exercice
Demandez aux enfants ce qui arrive aux excréments après avoir utilisé les toilettes.

Lors de la discussion, décrivez l'assainissement comme un processus à multiples étapes par lequel sont gérés les excréments humains et les eaux usées, depuis le point de production jusqu'au point de réutilisation ou d'évacuation.

Expliquez que les systèmes d'assainissement sur site (excréments amassés dans des latrines à fosse ou des fosses septiques) nécessitent une vidange des solides (les boues) en toute sécurité et leur transport vers un site de traitement ou d'enfouissement sûr, selon le système utilisé. Les systèmes d'égout utilisent la chasse d'eau pour transporter les excréments vers les stations d'épuration.

Discutez des différentes étapes d'une chaîne d'assainissement gérée en toute sécurité : les types de toilettes, la collecte et le stockage, l'évacuation, le transport, le traitement et l'élimination ou la réutilisation. Bien que l'on parle de « déchets », certains systèmes d'assainissement, notamment les toilettes EcoSan et les usines de traitement à petite échelle, permettent de réutiliser ces boues en tant que *ressources*, par exemple comme engrais, gaz de cuisine ou compost.

Téléchargez l'affiche casse-tête de la base de données d'Ecosan ou créez un casse-tête avec un dessin pour chaque étape d'un système d'assainissement géré en toute sécurité d'après le système le plus courant dans votre communauté.

Matériel nécessaire
carton | crayons

Ressources complémentaires (hyperliens)
EcoSanRes
Eawag Compendium des systèmes et technologies d'assainissement

5.7_Tri des pratiques d'hygiène

JEU

NIVEAU : SIMPLE

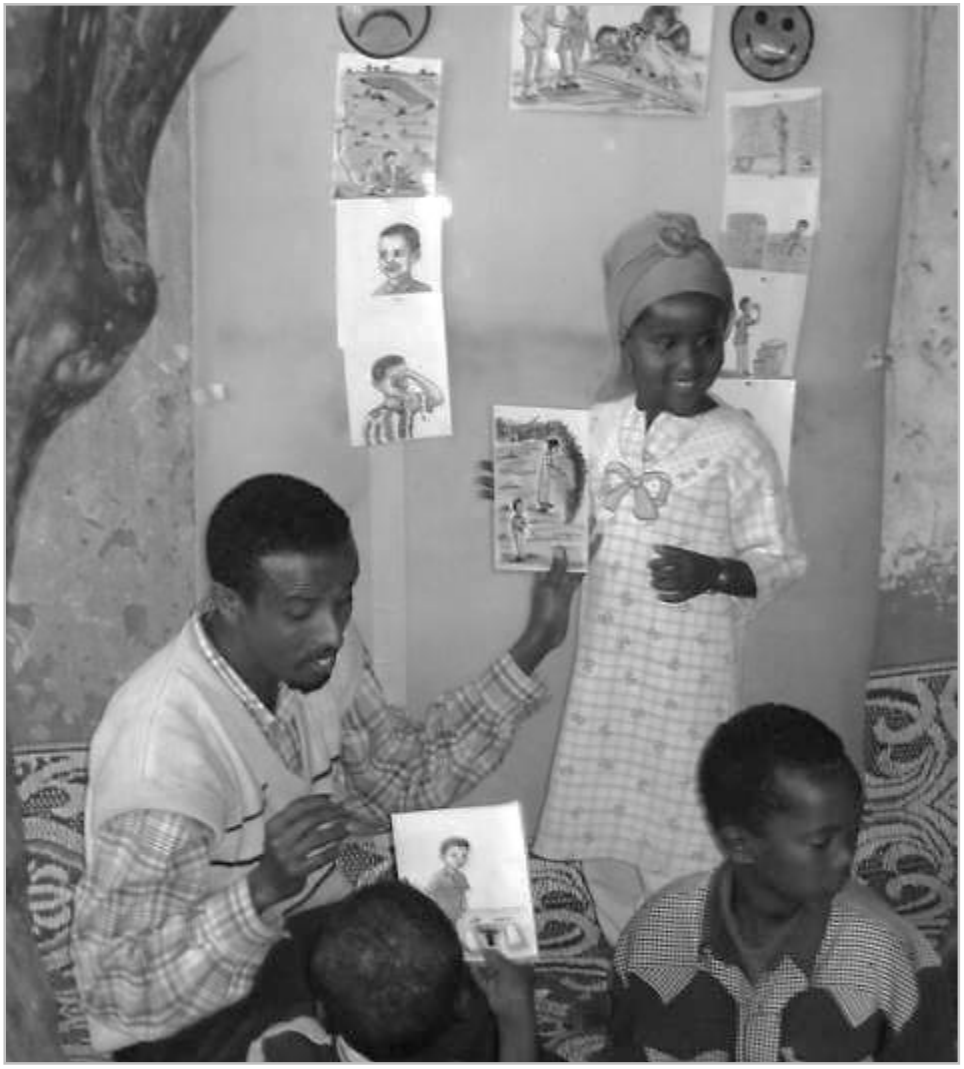


Image : CHAST

Objectif pédagogique

Cet exercice, pour lequel vous utiliserez des cartes prédessinées ou des dessins, a pour objectif de permettre aux élèves d'analyser différentes pratiques quotidiennes, de déterminer s'il s'agit de bonnes ou de mauvaises pratiques et de comprendre pourquoi.

Exercice

Utilisez des cartes présentant de bonnes et de mauvaises pratiques d'hygiène quotidiennes ou demandez aux élèves d'en dessiner. Dessinez une frimousse souriante et une frimousse triste. Demandez aux élèves de discuter entre eux pour déterminer s'il s'agit d'une bonne ou d'une mauvaise pratique, puis demandez-leur de justifier leur réponse.

Ressources complémentaires

CHAST, Caritas Switzerland

5.8_Supervision des installations WASH

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : SIMPLE

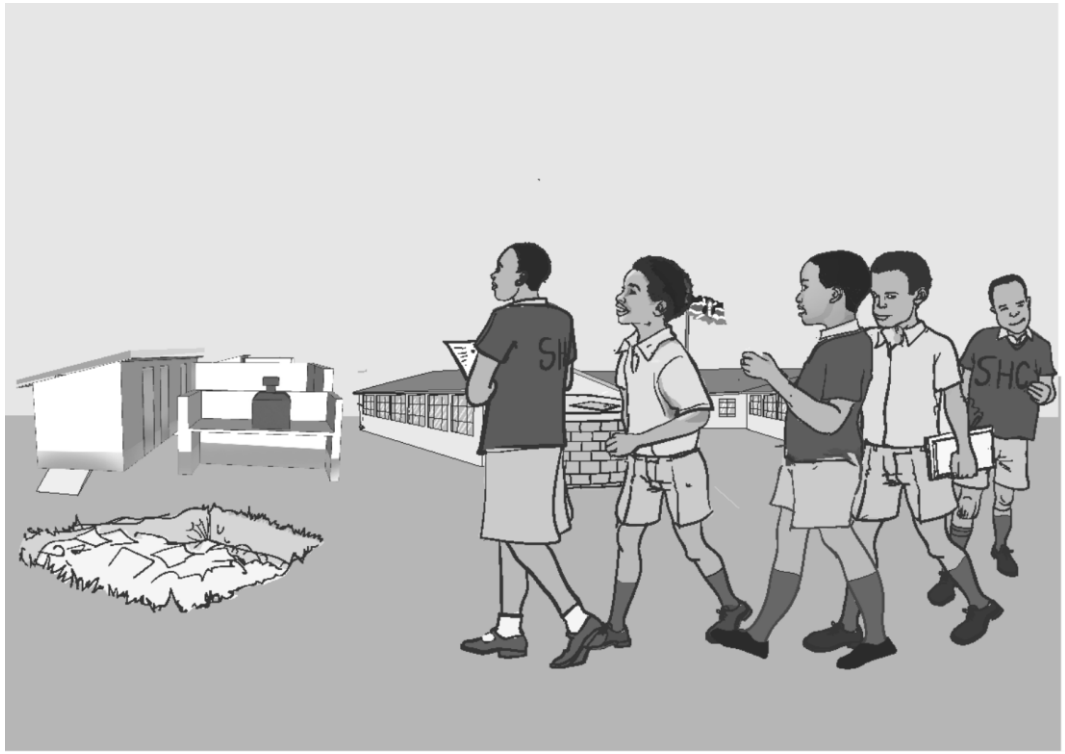


Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de rendre les élèves plus responsables en leur attribuant un rôle actif dans l'entretien des installations WASH.

Exercice

Sélectionnez des élèves (des bénévoles ou des membres du club de santé de l'école ou d'un club semblable, le cas échéant) qui effectueront un suivi de l'état et de la propreté des installations WASH de l'école à l'aide d'une liste de vérification. En coopération avec un enseignant, ils pourront ensuite discuter des moyens d'améliorer les conditions WASH de leur école. Cet exercice devrait être répété sur une base régulière et intégré dans un tableau de service.

5.9_Fabrication de savon

EXPERIENCE
NIVEAU : AVANCE

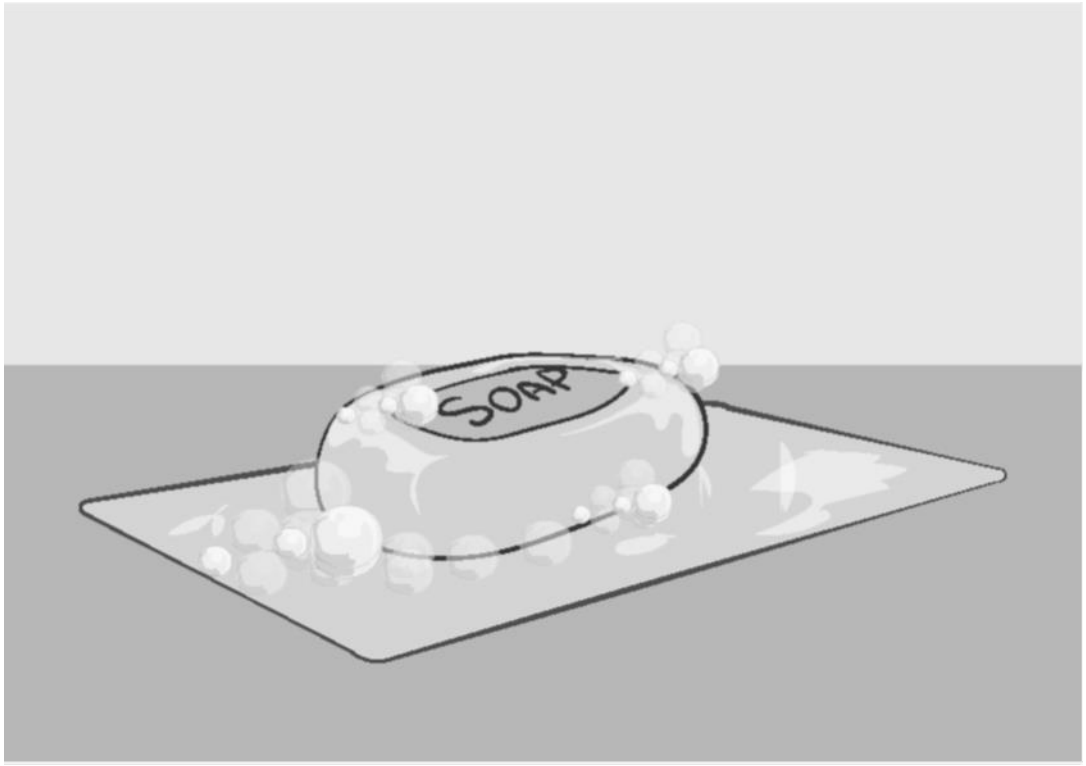


Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'enseigner aux élèves comment fabriquer du savon à l'aide de matériaux locaux.

Exercice

L'enseignant peut solliciter l'aide d'un membre de la communauté capable de fabriquer du savon à partir de matériaux locaux pour enseigner la marche à suivre aux élèves. Le savon pourra être utilisé pour le lavage des mains à l'école. Il pourra être utilisé sous forme de pain de savon ou de savon liquide dans une petite bouteille de plastique avec un trou sur le dessus. Les savons excédentaires pourront être vendus pour financer l'achat d'autres articles WASH, par exemple du papier hygiénique ou des serviettes hygiéniques. Si la fabrication de savon est trop compliquée ou si le matériel nécessaire n'est pas disponible localement, les enseignants peuvent envisager l'utilisation de cendres plutôt que du savon.

Matériel nécessaire

La fabrication de savon nécessite trois ingrédients principaux : de l'huile ou du gras, de la soude caustique et de l'eau.

1. Huile ou gras: cire d'abeille, beurre d'aloès, huile de noix de coco, huile de grains de café, huile de moringa, gras animal, huile de palme ou beurre de karité.
2. Soude caustique: hydroxyde de sodium (NaOH) ou hydroxyde de potassium (KOH).
3. Eau: de l'eau en bouteille, filtrée ou distillée.

Ressources complémentaires

CAWST
Wikihow – savon fait à la main

Image : CLTS handbook

5.10_Verre d'eau

EXPERIENCE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cette expérience a pour objectif de faire réaliser aux élèves que la défécation à l'air libre signifie que nous ingérons nos fèces. En provoquant un sentiment de dégoût et de honte chez les élèves, vous pousserez ces derniers à changer de comportement.

Exercice

Demandez un verre ou une bouteille d'eau. Une fois qu'on vous l'aura apporté, offrez-en aux élèves. En général, ils devraient accepter.
Entre-temps, apportez des fèces là où elles pourront être vues par tous. À l'aide d'un de vos cheveux, d'un petit bâton ou d'un brin d'herbe, touchez les fèces à la vue de tous, puis trempez-le dans le verre d'eau. Demandez aux élèves s'ils peuvent voir quoi que ce soit dans l'eau. Offrez ensuite le verre d'eau à un élève et demandez-lui s'il veut en boire. Il ou elle refusera immédiatement.
Faites passer le verre et demandez si quelqu'un veut boire l'eau. Tous répondront non. Demandez pourquoi. Ils répondront que l'eau contient du « caca ».
Demandez maintenant combien de pattes a une mouche. Révélez aux élèves qu'une mouche a six pattes et qu'elles sont toutes dentelées. Demandez-leur : que se passe-t-il lorsqu'une mouche se pose sur leur repas et leur assiette ? Qu'apporte-t-elle sur ses pattes si des gens défèquent à l'air libre ? Demandez-leur enfin ce qu'ils mangent en plus de leur nourriture. Lorsqu'un élève répond qu'ils mangent le caca des autres, amenez-le devant le reste du groupe pour qu'il répète sa réponse à tout le monde. Ne donnez pas la réponse avant les élèves. Ils doivent en arriver eux-mêmes à cette conclusion.

Matériel nécessaire

- Un verre ou une bouteille d'eau.
- Des fèces fraîches recueillies dans les environs.

Resources (hyperliens)

CLTS handbook

5.11_Organiser des événements

ACTIVITÉ PARTICIPATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

Objectif pédagogique

L'objectif de ces événements et de se porter à la rencontre des parents et de la communauté dans son ensemble et de faire la démonstration de bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement.

Exercice

Certains élèves choisis, des bénévoles ou des membres du club de santé de l'école ou d'un club équivalent, le cas échéant, peuvent préparer des chansons, des pièces de théâtre, des poèmes ou des jeux-questionnaires sur l'hygiène et l'assainissement et présenter ceux-ci aux autres élèves avant, pendant ou après les classes pour sensibiliser ces derniers aux bonnes pratiques d'hygiène.

Les chansons, les pièces et les poèmes peuvent être présentés à différents moments :

- Célébrations des journées mondiales WASH.
- Journées des parents.
- Compétitions entre classes ou entre écoles.
- Visites des villages voisins.

Importantes journées mondiales WASH :
22 mars : Journée mondiale de l'eau
28 mai : Journée de l'hygiène menstruelle
15 octobre : Journée mondiale du lavage des mains
19 novembre : Journée mondiale des toilettes

5.12_Visite communautaire

ACTIVITÉ PARTICIPATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de se porter à la rencontre des parents et de la communauté dans son ensemble et de faire la démonstration de bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement.

Exercice

Certains élèves choisis, des bénévoles ou des membres du club de santé de l'école ou d'un club équivalent, le cas échéant, peuvent visiter les villages voisins pour transmettre des messages sur l'hygiène à la communauté, ainsi qu'aux enfants qui ne vont pas à l'école. Ils peuvent utiliser des pièces de théâtre, des chansons, des poèmes et des démonstrations pratiques, par exemple sur la bonne façon de se laver les mains ou de collecter les déchets ou sur la construction d'un tippy-tap et son utilisation.

5.13_Lavage des mains

DISCUSSION

NIVEAU : SIMPLE

Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

Objectif pédagogique

Cette discussion a pour objectif d'institutionnaliser la pratique du lavage des mains à des moments clés d'une journée scolaire.

Exercice

Les enseignants, en compagnie de tous les élèves, peuvent imposer systématiquement le lavage des mains avant les repas et après les pauses. Une autre façon d'institutionnaliser le lavage des mains est de commencer chaque journée par un mot lié à de bonnes pratiques de lavage des mains et de mener, en compagnie des élèves, un suivi systématique des installations WASH.

Image : CHAST

5.14_Démonstration de bonnes pratiques d'hygiène

DISCUSSION

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Les bonnes pratiques d'hygiène ne se limitent pas au simple lavage des mains. Cette activité a pour objectif de présenter d'autres bonnes pratiques d'hygiène comme l'utilisation des latrines, le brossage des dents et le nettoyage du visage. Les élèves pourront les pratiquer à l'école et les utiliser à la maison.

Matériel nécessaire

Brosse à dents ou baguette de bois, savon, eau, morceau de vêtement

Ressources complémentaires (hyperliens)

CHAST, Caritas Switzerland

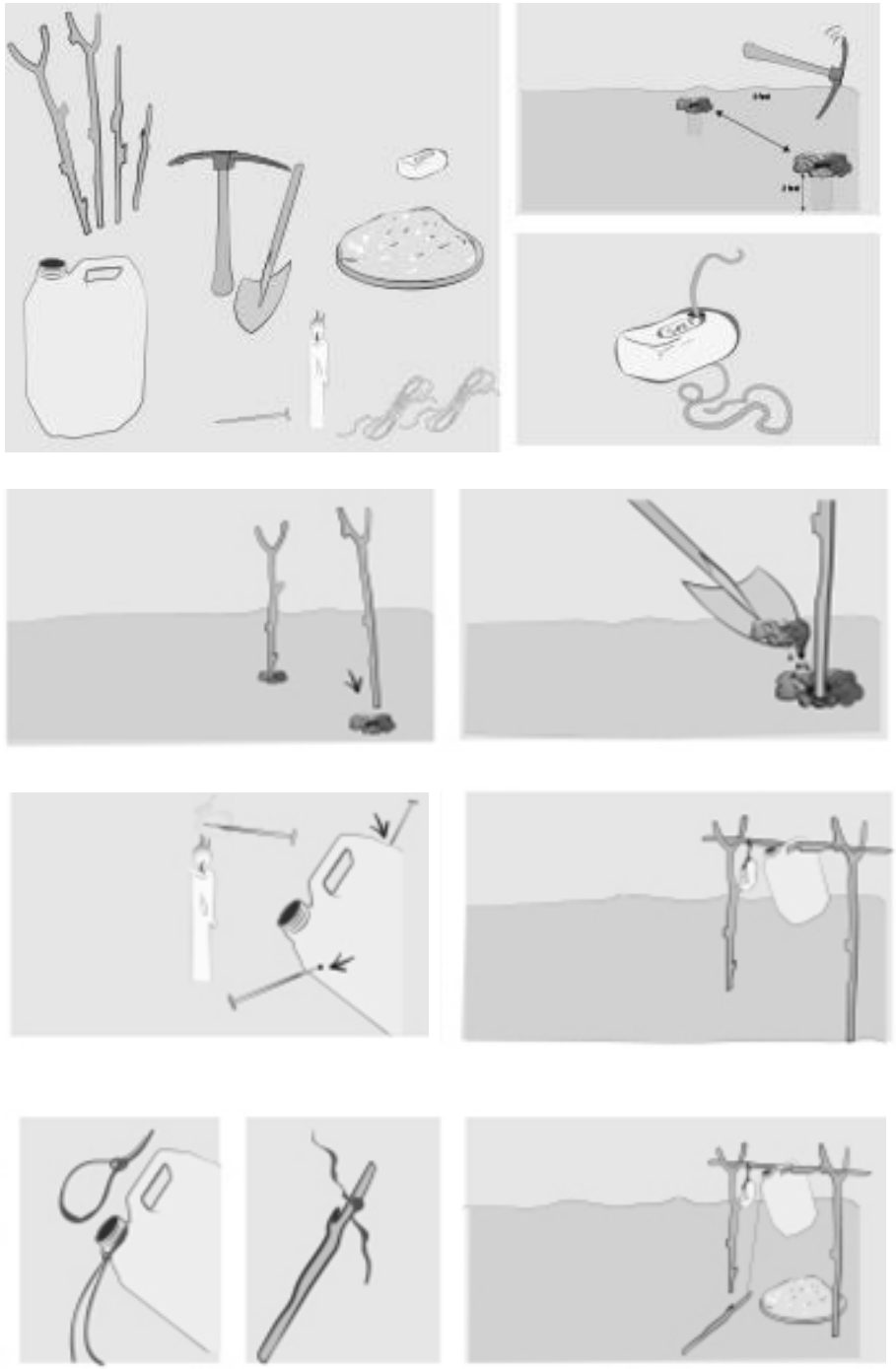


Image : Affiche d'un club de santé scolaire, Caritas Suisse, 2017

5.15_Construction d'un tippy-tap

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'enseigner aux élèves la construction d'un appareil de lavage des mains facile d'utilisation à l'aide de matériaux simples. Le processus pourra ensuite être reproduit à la maison.

Exercice

Les élèves peuvent apprendre comment construire un tippy-tap à l'école puis l'enseigner à leur famille.

Matériel nécessaire à la construction d'un tippy-tap :

- Deux bâtons fourchus de 2 m
- Deux bâtons droits de 1 m
- Un récipient à eau
- Un clou
- Une chandelle et des allumettes
- Deux bouts de ficelle

Ressources complémentaires (hyperliens)

Tippytap.org

WASHplus

Section 6_Croissance et changements

Appeler les femmes « le sexe faible » est une diffamation
Mahatma Gandhi

Dans cette section, les élèves sont encouragés à respecter les différences de genre (en particulier durant la puberté et l'adolescence) et à respecter l'égalité entre les sexes. On leur enseigne également l'importance d'éviter les stéréotypes de genre et le principe de l'égalité d'accès à l'éducation pour tous. Les exercices de cette section ont pour but d'aider les élèves à :

- Comprendre les changements que vivent les garçons et les filles pendant la puberté, un processus de croissance tout à fait normal.

- Pour les filles: apprendre comment gérer les menstruations (hygiène corporelle, types de serviettes, réutilisation ou élimination sûre des serviettes).

Image : https://mencngage.org

GESTION DE L'HYGIÈNE MENSTRUELLE

Respecter les spécificités et les besoins propres aux genres

Lorsqu'un enfant grandit, ce n'est pas seulement son corps qui change, mais également son esprit, ses sentiments et sa compréhension des différences psychosociales entre les hommes et les femmes. Ses besoins évoluent également de bien des façons. La présente section du kit Ecoles Bleues se consacre principalement aux besoins des jeunes femmes qui atteignent la puberté, plus précisément en ce qui a trait à la gestion de l'hygiène menstruelle. Leurs besoins, même s'ils peuvent sembler essentiellement physiques, ont des répercussions émotionnelles considérables. Il est très important de respecter ces besoins pour veiller à ce que les jeunes femmes prennent leur juste place au sein de leur famille et de leur communauté.

Menstruations

Les menstruations sont un processus naturel. Cependant, dans la majeure partie du monde, elles demeurent un tabou et font rarement l'objet de discussions, même dans le cercle familial. Dans de nombreuses cultures, on trouve des croyances, des mythes et des tabous liés aux menstruations. Il existe presque toujours des normes sociales ou des règles et des pratiques non écrites sur la gestion des menstruations et les interactions avec les femmes qui ont leurs règles. Certaines de ces prescriptions sont utiles, mais d'autres sont potentiellement dangereuses (SWSS).

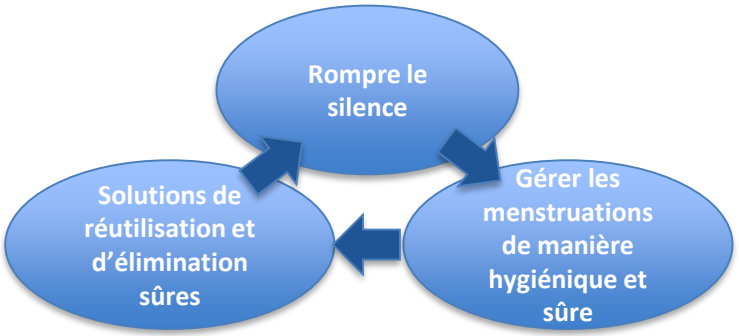
Gestion de l'hygiène menstruelle à l'école

De nombreuses écoles n'aident pas les adolescentes ou les enseignantes à gérer leur hygiène menstruelle en toute dignité. Un approvisionnement en eau et des installations d'assainissement inadéquats compliquent sérieusement la gestion des menstruations. Des taches de sang peuvent imbiber les vêtements lorsque le matériel de protection sanitaire est inapproprié, provoquant du stress et de la honte. Il arrive que des enseignants (en particulier les membres du personnel masculin) ne soient pas conscients des besoins des filles et leur interdisent l'accès aux latrines pendant les classes. Pour cette raison, des filles ont indiqué ne pas aller à l'école lorsqu'elles ont leurs règles et d'autres ont même complètement abandonné l'école.

L'école demeure néanmoins un bon point de départ pour discuter de l'hygiène menstruelle, un sujet qui peut être ajouté au programme scolaire pour le renforcer. Les élèves ont confiance en leurs enseignants et écoutent leurs conseils. Les enseignants disposent également de plus grandes connaissances factuelles et scientifiques pour briser les tabous et faire comprendre que les menstruations sont un processus tout à fait naturel.

Une méthode éprouvée de gestion de l'hygiène menstruelle

Le Conseil de concertation pour l'approvisionnement en eau et l'assainissement (WSSCC) a élaboré un cadre pour la gestion de l'hygiène menstruelle qui comprend trois dimensions interreliées :



1. Rompre le silence : faire comprendre que la menstruation est une réalité et un attribut biologique distinct dont les femmes devraient être fières et non avoir honte.
2. Gérer les menstruations de manière hygiénique et sûre : veiller à la disponibilité d'eau, d'articles de lavage et de nettoyage, ainsi que d'espaces privés et hygiéniques permettant de gérer le flux menstruel à l'abri de regards et dans la dignité, à la maison comme dans les lieux publics.
3. Solutions de réutilisation et d'élimination sûres : veiller à l'existence de mécanismes pour la réutilisation des serviettes hygiéniques ainsi que la collecte et l'élimination des déchets menstruels de manière écologique et sûre. L'élimination des serviettes peut nécessiter un certain nombre d'étapes dans la chaîne d'élimination des déchets, en particulier dans les écoles où on collecte les matériaux sanitaires aux fins d'élimination. Dans les écoles (et autres endroits publics), la chaîne d'élimination des déchets comprend :

- Un récipient distinct et lavable avec couvercle où les matériaux sanitaires peuvent être stockés temporairement.
- La collecte, le transfert et la vidange des récipients.
- La destruction finale des matériaux sanitaires par l'enfouissement, l'incinération ou autre méthode.

SOURCE PRINCIPALE : *Esther Lowe-de Vreede, Caritas*

Image : Dreams time

6.1_Cercle des mains

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'encourager les élèves à faire preuve d'équité et à s'entendre avec les élèves qui sont différents d'eux.

Exercice

Les enfants peuvent tracer et couper une empreinte de main de la couleur de leur choix pour un bricolage qui sera affichée dans la classe, par exemple une couronne de l'équité faite des empreintes de tous les camarades de classe. Les enfants peuvent également fabriquer des marionnettes à l'aide de bâtons ou de sacs de papier pour raconter des histoires sur l'harmonie et le respect d'autrui.

Matériel nécessaire

papier de bricolage | ciseaux | crayons ou peinture

6.2_Jeu-questionnaire sur l'égalité

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Ce jeu a pour objectif d'encourager les élèves à démontrer leur compréhension de la différence entre fait et opinion en ce qui concerne les questions de genre.

Exercice

Ce jeu-questionnaire sur les faits et les opinions permet aux enfants de s'exercer à reconnaître et à différencier les faits des idées préconçues (conscientes ou non) qu'ils ont sur les autres. Préparez des cartes sur lesquelles seront écrites des phrases du genre : « Les filles sont plus intelligentes que les garçons », « Les filles et les garçons devraient tous avoir une éducation », « Les filles devraient aller puiser l'eau », « Tous les garçons sont bons dans les sports ». Divisez les élèves en deux équipes et laissez-les dessiner et lire à voix haute les cartes, les uns après les autres. L'autre équipe aura 15 secondes pour déterminer si l'affirmation est un fait ou une opinion et expliquer pourquoi. Une bonne réponse vaut un point. Jouez aussi longtemps que le temps le permet. À la fin, l'équipe avec le pointage le plus élevé l'emporte.

Matériel nécessaire

carton ou papier | crayons ou stylos

6.3_Jeu musical sur l’égalité

Image : Clover foundation

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Ce jeu a pour objectif d’encourager les élèves à adopter de bons comportements en matière d’égalité.

Exercice

Les enfants ont tendance à rapidement se concentrer sur les différences qui les distinguent des autres, ce qui se traduit par un sentiment de honte ou de fierté excessive, selon leur perception d’eux-mêmes. Un jeu musical sur la diversité peut les aider à considérer plutôt les traits qui les unissent. Faites jouer de la musique et laissez les élèves se promener ou danser librement. Lorsque la musique s’arrête, ils ont 30 à 60 secondes pour saisir un partenaire et trouver un point qu’ils ont en commun.

Matériel nécessaire

instrument de musique (ou chant) | chaises (ou assis sur le sol)

6.4_Jeu de rôle inversé

JEU

NIVEAU : SIMPLE

Image : BBC

Objectif pédagogique

Ce jeu a pour objectif de donner aux élèves des rôles normalement associés au sexe opposé. Invitez les garçons à porter l'eau, à cuisiner ou à s'occuper des plus jeunes. Invitez les filles à démontrer leurs capacités et à faire des activités « de garçons ».

Exercice

Choisissez six élèves, trois filles et trois garçons, et jumelez-les. Assignez-leur une activité de tous les jours qui leur est familière. Demandez-leur de jouer l'activité en classe, puis d'échanger les rôles avec leur partenaire et de démontrer leur capacité ou leur volonté de réussir l'activité en question. Une course peut être organisée entre la fille et le garçon pour voir qui peut porter l'eau et en renverser le moins possible.

Enfin, demandez aux élèves de partager leurs impressions sur l'exercice lors d'une discussion en classe.

Matériel nécessaire

Aucune

6.5_Faire tomber les mythes

JEU

NIVEAU : DE SIMPLE A AVANCE

Image : UNICEF

Objectif pédagogique

Ce jeu a pour objectif de littéralement faire « tomber » les mythes sur les filles et la discrimination fondée sur le genre.

Exercice

Dans ce jeu, les stéréotypes à l'égard des filles sont écrits sur des feuilles de papier. Chaque morceau de papier est inséré dans une bouteille de plastique et les bouteilles sont placées au centre d'un cercle d'élèves. L'objectif est de « faire tomber les mythes » à l'aide d'un ballon.

À la fin du jeu, demandez aux élèves de faire part de ce qu'ils ont appris.

Matériel nécessaire

papier | crayons | bouteilles de plastique | ballon

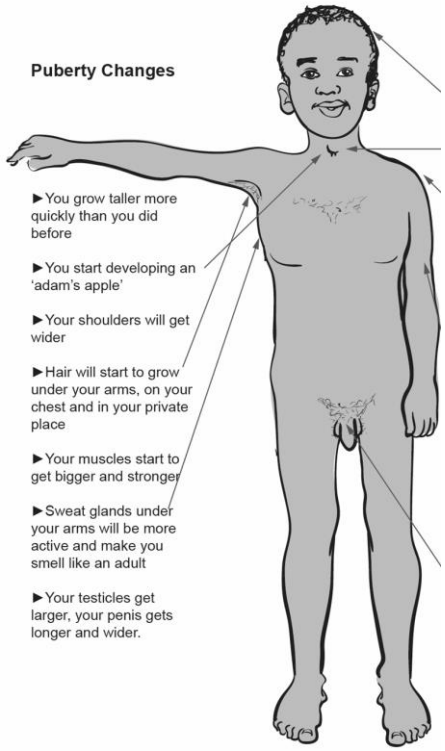
Ressources complémentaires (hyperliens)

UNICEF

6.6_Grandir

DISCUSSION

NIVEAU : AVANCE



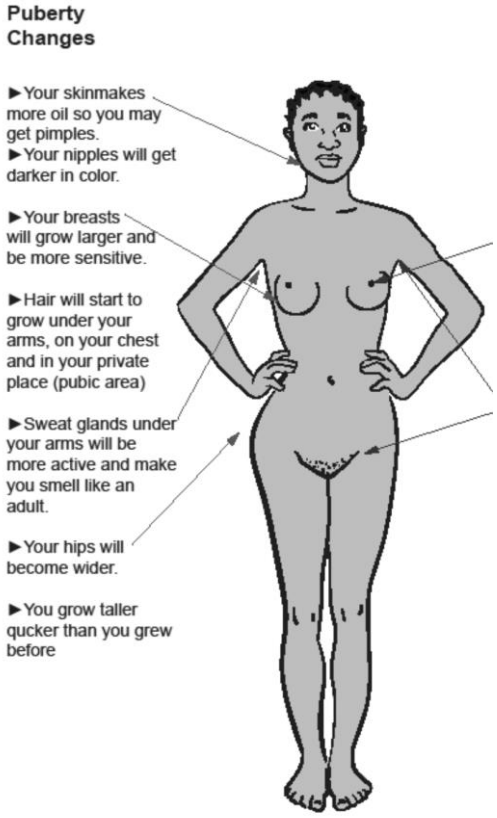


Image : CHAST

Objectif pédagogique

Cette séance a pour objectif de discuter des changements qui s'opèrent chez les garçons et les filles durant l'adolescence et de décrire les différences fonctionnelles des organes reproducteurs.

Exercice

Définissez l'adolescence et le moment où elle débute.
Discutez des changements physiques et émotionnels qui s'opèrent chez les garçons et les filles.
Discutez des changements qui sont semblables et de ceux qui sont différents entre les garçons et les filles. Révélez que la première éjaculation nocturne chez les garçons est appelée sémenarche et que les premières règles chez la fille sont appelées ménarche.
Dessinez les organes reproducteurs et discutez de leurs fonctions.

Matériel nécessaire

craie | tableau

Ressources complémentaires (hyperliens)

WSSCC
CHAST, Caritas Switzerland

6.7_Mon cycle menstruel

DISCUSSION

NIVEAU : AVANCE

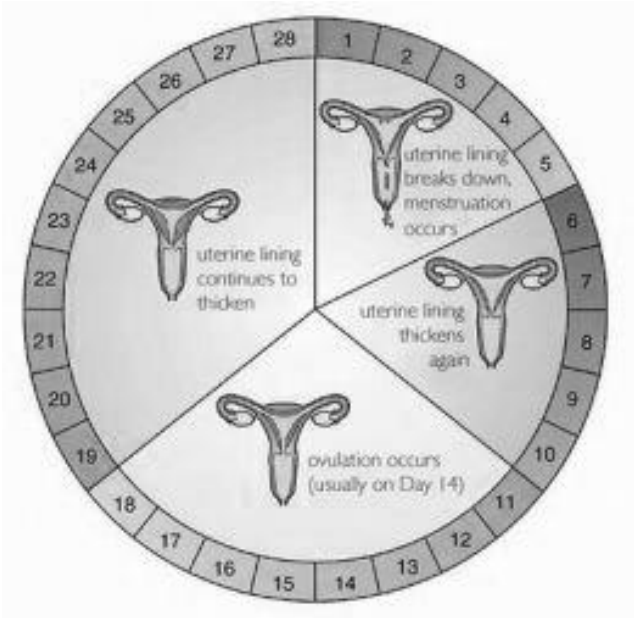


Image : CHAST

Objectif pédagogique

Cette discussion a pour objectif d'enseigner aux filles les différentes étapes du cycle menstruel.

Exercice

L'enseignant commence par expliquer que le cycle menstruel est différent pour chaque fille.

L'enseignant peut dessiner l'utérus et discuter avec les élèves de chaque étape du cycle menstruel :

1. Le fait que l'utérus est lié aux ovaires par les trompes de Fallope. Les filles vivent leurs premières règles (ménarche) lorsqu'un ovule dans l'un des ovaires arrive à maturité. Cette étape peut se produire entre l'âge de 8 et de 19 ans.
2. En général, un ovule arrive à maturité à chaque cycle. Une fois arrivé à maturité, l'ovule est libéré de l'ovaire et se rend dans la trompe de Fallope. À ce moment, la paroi de l'utérus s'épaissit.

Matériel nécessaire

craie | tableau | roue des menstruations (à télécharger)

Ressources complémentaires (hyperliens)

WSSCC

6.8_Mon calendrier du cycle menstruel

DISCUSSION

NIVEAU : AVANCE

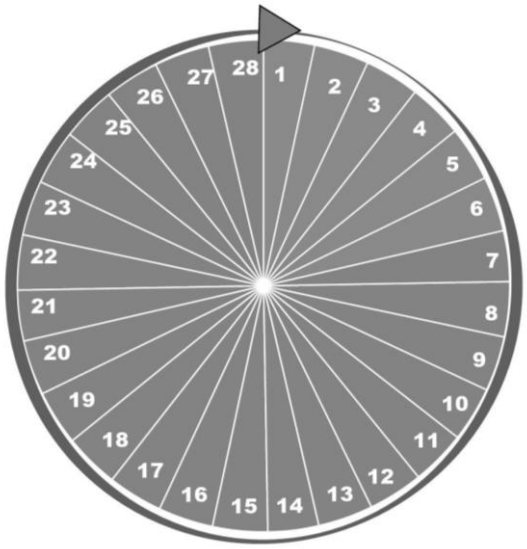


Image : CHAST

Objectif pédagogique

Cette discussion a pour objectif d'enseigner aux filles que le cycle menstruel de chacune est unique. Chaque fille doit comprendre la longueur de son cycle, notamment le nombre de jours pendant lesquels elle aura ses règles. L'objectif n'est pas de planifier les naissances (p. ex., de connaître les jours sans risque de fécondation), mais de permettre aux filles de préparer leur matériel menstruel en temps opportun. Il est également important d'effectuer un suivi de son cycle menstruel pour pouvoir remarquer des changements et déterminer quand une visite du médecin s'impose, p. ex., si une fille n'a pas ses règles à plusieurs reprises ou son cycle change radicalement (saignements abondants, crampes très douloureuses, etc.).

Exercice

Demandez aux filles de tenir un calendrier. Elles doivent prendre note du premier et du dernier jour de chaque cycle et conserver leurs notes pendant aux moins six mois. L'enseignant peut ensuite utiliser l'exemple d'un cycle de 28 jours aux fins d'explication, mais après six mois, chaque fille connaîtra la durée moyenne de son propre cycle.

Matériel nécessaire

Calendriers et stylos

Ressources complémentaires (hyperliens)

CHAST, Caritas Switzerland

Image : Pearls from Africa

6.9_Atelier de confection de serviettes hygiéniques réutilisables

ACTIVITÉ PARTICIPATIVE

NIVEAU : MOYEN

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'enseigner à la fois aux garçons et aux filles l'importance de la gestion de l'hygiène menstruelle et la fabrication de serviettes hygiéniques réutilisables.

Exercice

Organisez un atelier de fabrication de serviettes hygiéniques réutilisables pour les élèves. Vous trouverez des directives et une marche à suivre détaillée en cliquant sur les liens ci-dessous.

Matériel nécessaire

tissu | ciseaux | fil | machines à coudre (recommandé, mais non obligatoire)

Ressources complémentaires (hyperliens)

SSWM **UNICEF** **Wikihow.com**

Image : Menstrupedia

6.10_Élimination

DISCUSSION

NIVEAU : MOYEN

Objectif pédagogique

L'objectif est de discuter des moyens d'éliminer de manière sûre et hygiénique les déchets menstruels, à savoir le matériel menstruel souillé.

Exercice

1. L'enseignant peut demander aux filles de dessiner une carte de l'école et d'indiquer les endroits où du matériel menstruel souillé a été jeté ou pourrait avoir été jeté.
2. L'enseignant anime ensuite une discussion sur l'importance d'éliminer ce matériel de manière sûre et hygiénique, notamment dans le but de préserver la propreté de l'environnement.
3. L'enseignant et les filles se rendent ensuite aux toilettes et l'enseignant démontre comment utiliser les installations d'élimination, p. ex. les corbeilles.

Ressources complémentaires (hyperliens)

Menstrupedia

Section 7_ Du sol à la nourriture

Une société grandit quand les vieillards plantent des arbres à l'ombre desquels ils savent qu'ils ne s'assoiront jamais
Proverbe grec

Cette section vise à encourager les élèves à comprendre les processus associés à la culture des aliments, l'importance de conserver et de replanter les arbres, le sol sain, les causes de sa dégradation et les méthodes pour maintenir sa fertilité. Les exercices de cette partie sont sélectionnés pour aider les étudiants à:

- Comprendre le rôle essentiel que joue la biodiversité et les techniques d'agriculture durable dans nos systèmes de culture alimentaire.

- Reconnaître l'importance du soutien qu'apportent les arbres au bassin versant et à la production alimentaire

- Observer la composition du sol et son lien avec l'eau et les plantes.

Image source: [illegible]

À mesure que la population humaine s'est développée, de plus en plus de terres ont été défrichées pour l'agriculture et d'autres activités qui dégradent le sol et intensifient l'érosion. Ceci a un effet néfaste sur la biodiversité et la capacité des plantes, des animaux, des insectes et des humains à travailler ensemble pour un sol sain.

L'AGRICULTURE

Lorsque les cultures agricoles remplacent la végétation naturelle, la terre végétale est exposée et peut s'assécher. La diversité et la quantité de micro-organismes qui contribuent à la fertilité du sol diminuent et les nutriments disparaissent. Le sol est ensuite emporté par les vents ou par les pluies.

LA DÉFORESTATION

Sans couverture végétale, l'érosion lessive la terre dans les cours d'eau. Les plantes agricoles qui remplacent souvent les arbres ne peuvent pas retenir le sol. Beaucoup de ces plantes, comme le café, le coton, les palmiers (huile de palme), le soja et le blé, peuvent en fait aggraver l'érosion. A mesure que la terre perd son sol fertile, les producteurs agricoles avancent, défrichent davantage de forêts et le cycle de la perte des sols continue.

LE SURPÂTURAGE

La conversion des écosystèmes naturels en pâturages n'inflige pas autant de dégâts aux terres que la production végétale, mais ce changement d'utilisation peut tout de même entraîner des taux élevés d'érosion et de perte de terre végétale et de nutriments. Le surpâturage peut réduire la couverture végétale, provoquant l'érosion et le compactage du sol par le vent et la pluie. Cela réduit la capacité de croissance des plantes et de pénétration de l'eau, ce qui nuit aux microbes du sol et entraîne une érosion accrue.

L'UTILISATION DES PRODUITS AGROCHIMIQUES

Les pesticides et autres produits chimiques utilisés sur les plantes cultivées ont aidé les agriculteurs à augmenter leurs rendements. Les scientifiques ont découvert que l'utilisation excessive de certains de ces produits chimiques modifient la composition du sol et perturbe l'équilibre des micro-organismes dans le sol. Cela stimule la croissance de bactéries nuisibles au détriment des types bénéfiques.

LA DÉSERTIFICATION

La désertification se caractérise par les conditions arides et les sécheresses, que le paysage subit du fait de l'exploitation humaine d'écosystèmes fragiles. Ses effets comprennent la dégradation des terres, l'érosion et la stérilité des sols, ainsi qu'une perte de biodiversité. Les coûts économiques de la désertification sont énormes pour les pays où les déserts se développent.

LA PERTE DE TERRES ARABLES

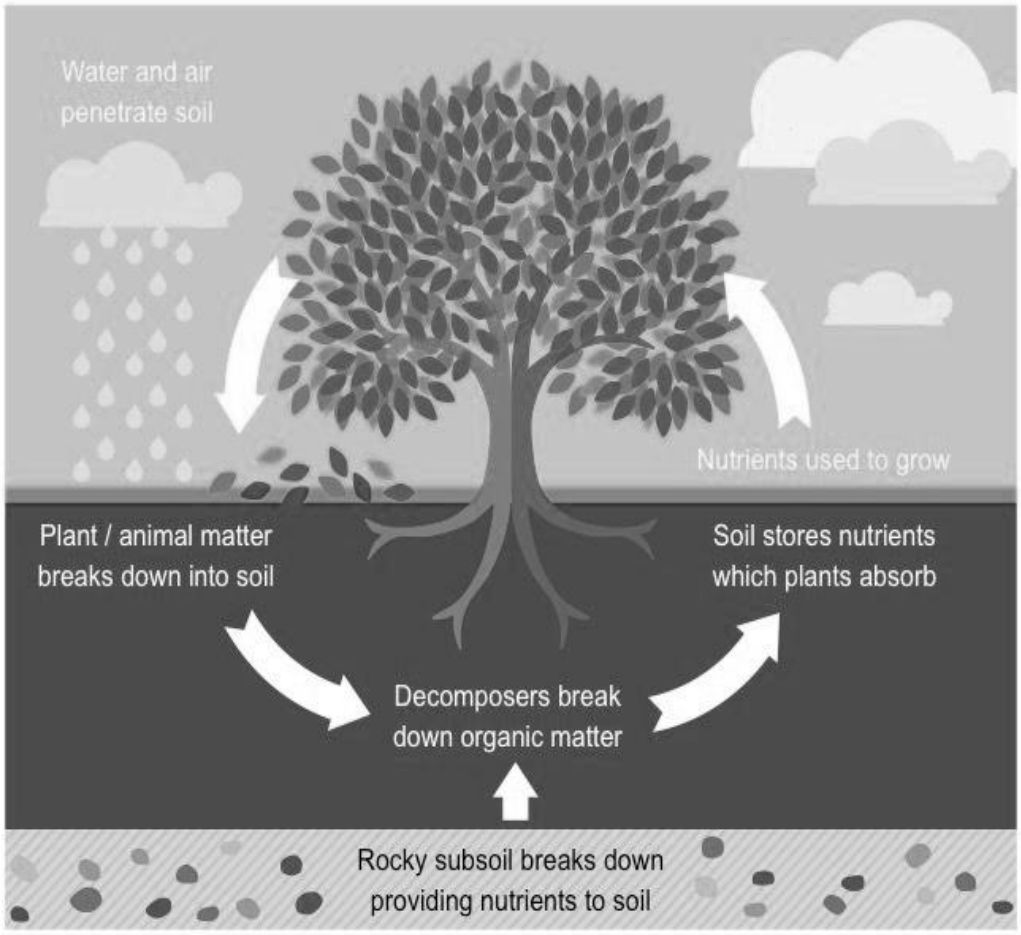
Les terres arables sont toutes les terres qui peuvent être utilisées pour cultiver. La plupart des pratiques utilisées pour cultiver ces terres peuvent entraîner la perte de la couche arable et la destruction des caractéristiques du sol qui rendent l'agriculture possible.

L'OBSTRUCTION ET LA POLLUTION DES COURS D'EAU

Le sol érodé, avec les pesticides et les engrais appliqués aux champs, se déposent dans les rivières et les cours d'eau. Cette sédimentation et cette pollution peuvent endommager les habitats marins et d'eau douce, ainsi que les communautés locales qui en dépendent.

L'AGGRAVATION DES INNONDATIONS

Les terres sont souvent converties pour l'agriculture à partir des forêts ou d'autres biotopes naturels tels que les plaines inondables et les zones humides. Ces terres deviennent moins aptes à absorber l'eau, ce qui rend les inondations plus fréquentes. Il existe des méthodes pour améliorer la capacité de rétention d'eau du sol ainsi que la restauration et l'entretien des zones humides. (worldwildlife.org)



Source: http://ib.bioninja.com.au

LE CYCLE DES ELEMENTS NUTRITIFS

Parallèlement au cycle de l'eau, un autre cycle est fondamental pour la vie. C'est ce qu'on appelle le cycle des éléments nutritifs. Ce dernier est l'un des processus les plus importants dans un écosystème. Il fait référence à l'utilisation, au mouvement et au recyclage des éléments nutritifs dans l'environnement.

Cycles mondiaux et locaux

La biosphère est un réseau de matériaux recyclés en permanence. Il existe deux principaux types de cycles: les cycles globaux et les cycles locaux. Des éléments tels que le carbone, l'azote, l'oxygène et l'hydrogène sont recyclés dans des environnements abiotiques, notamment l'atmosphère, l'eau et le sol. Puisque l'atmosphère est le principal environnement abiotique à partir duquel ces éléments sont récoltés, leurs cycles sont de nature globale. Ces éléments peuvent voyager sur de grandes distances avant d'être absorbés par des organismes vivants. Le sol est le principal environnement abiotique pour le recyclage d'éléments tels que le phosphore, le calcium et le potassium. En tant que tel, leur mouvement concerne généralement une région locale.

Pourquoi les nutriments sont-ils si importants?

Tout comme nous devons manger pour avoir de l'énergie pour nos activités quotidiennes, les plantes dépendent, en dehors de l'eau, de la disponibilité des nutriments pour grandir. Des éléments précieux tels que le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, le phosphore et l'azote sont essentiels à la vie et doivent être recyclés pour que les organismes existent.

Le compostage dans les systèmes agricoles tire parti des services ecosystémiques naturels de recyclage des nutriments. Les bactéries, les champignons, les insectes, les vers de terre et autres créatures digèrent et incorporent le compost dans un sol fertile. Les minéraux et les éléments nutritifs du sol sont recyclés dans la production des cultures.

www.greendots.ch, Burkina Faso

Section 7_Introduction

"On ne nourrit jamais les plantes. On nourrit les créatures du sol."
Geoff Lawton
Permaculture Research Institute Australia

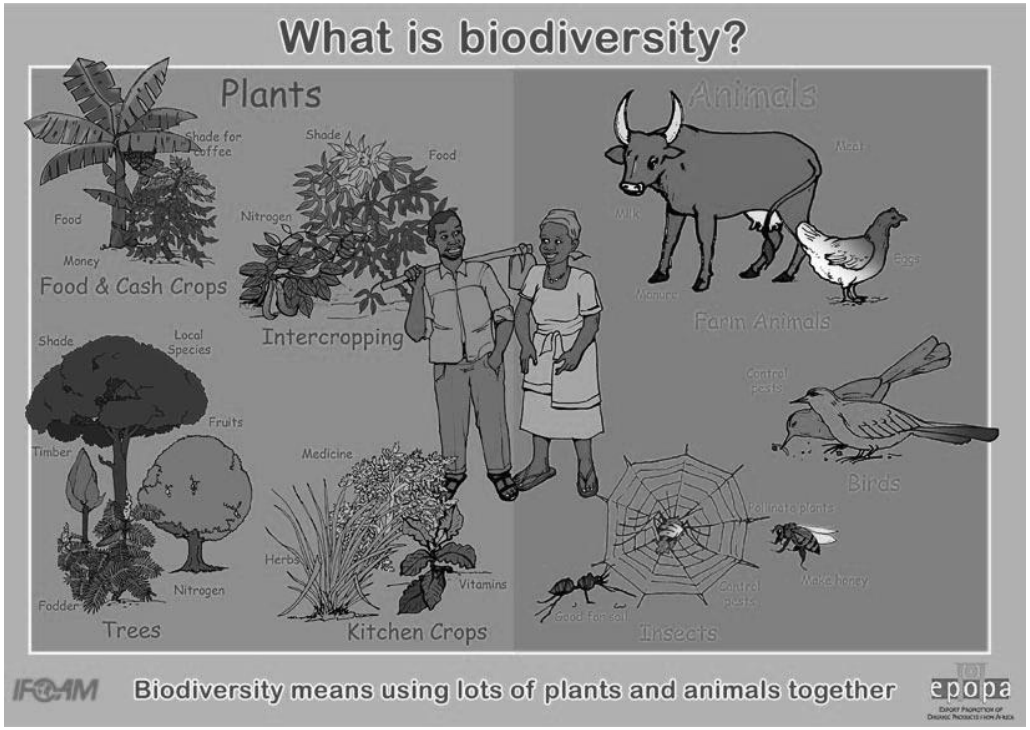
Le sol
Le sol est la fragile «peau» qui ancre toute vie sur Terre. Il est composé d'innombrables espèces qui créent un écosystème dynamique et complexe. Il fait partie des ressources les plus précieuses pour l'Humanité. La demande accrue de produits agricoles engendre la nécessité de convertir les forêts et les prairies en terres agricoles et en pâturages. La transition vers l'agriculture à partir de la végétation naturelle ne peut souvent pas retenir le sol et plusieurs de ces plantes, comme le café, le coton, les palmiers, le soja et le blé, peuvent effectivement augmenter l'érosion du sol.

La moitié de la couche arable de la planète a été perdue au cours des 150 dernières années. En plus de l'érosion, la qualité du sol est affectée par d'autres aspects de l'agriculture. Ces impacts comprennent le compactage, la perte de la structure du sol, la dégradation des éléments nutritifs et la salinité du sol. Ce sont des problèmes réels et parfois très graves.

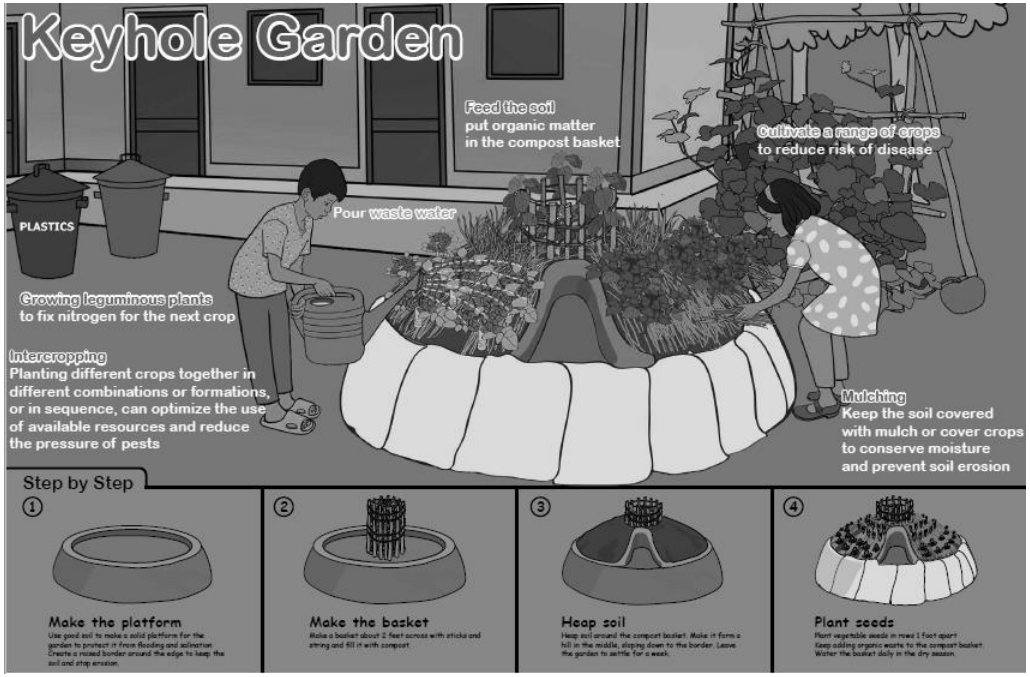
Les effets de l'érosion du sol vont au-delà de la perte de terres fertiles. Cela a entraîné une augmentation de la pollution et de la sédimentation dans les ruisseaux et les rivières, obstruant ces cours d'eau et causant des déclins de poissons et d'autres espèces. Et les terres dégradées sont souvent moins aptes à retenir l'eau, ce qui peut aggraver les inondations. L'utilisation durable des terres peut aider à réduire les impacts de l'agriculture et de l'élevage, en prévenant la dégradation et l'érosion des sols et la perte du sol.

La santé du sol est une préoccupation majeure pour les agriculteurs et la communauté mondiale dont les moyens de subsistance dépendent d'une agriculture bien gérée qui commence par la saleté sous nos pieds. Bien qu'il existe de nombreux défis pour maintenir un sol sain, il existe également des solutions et un groupe de personnes dévouées, y compris le WWF, qui travaillent pour innover et maintenir cette fragile peau qui soutient toute la biodiversité. (worldwildlife.org)

Ce sont les microbes et les bactéries qui contribuent le plus à la fertilité du sol. Le seul effort requis est d'appliquer régulièrement du paillis de sol et du bon compost, puis laisser le temps à la nature de tout digérer.



www.fourthway.co.uk



L'AGRICULTURE DURABLE A BAS INTRANTS EXTERNES ET L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

Les problèmes mentionnés précédemment sont importants. Mais il existe des solutions pour restaurer progressivement les paysages dégradés. Malgré les défis restants, l'adoption de pratiques durables pour la production alimentaire est possible et s'est avérée efficace et productive dans de nombreux pays et contextes différents dans le monde entier.

L'agriculture durable à bas intrants externes et l'agriculture biologique sont deux exemples de ces nouveaux paradigmes pour l'agriculture, la production alimentaire et les systèmes agricoles. Ils représentent non seulement une alternative viable à l'agriculture industrielle, mais peut-être aussi un réel espoir, sinon le seul espoir, pour un avenir positif et abondant pour l'humanité sur cette planète. Aujourd'hui, une approche importante pour la mise en œuvre des principes de l'agriculture biologique est la permaculture.

L'agriculture durable à bas intrants externes et la permaculture, bien que pas tout à fait les mêmes, partagent des stratégies essentielles communes:

- L'utilisation maximale ou le partage des ressources locales disponibles sur la ferme et la communauté (biens tangibles, végétation, animaux, travail manuel, connaissances, etc.)
- L'objectif de réduire autant que possible la dépendance vis-à-vis des ressources externes (telles que l'énergie, l'eau, les semences et les produits agrochimiques) pour des raisons sanitaires, écologiques et économiques.
- La volonté de réduire les déchets.
- L'importance d'observer, d'évaluer les besoins, de planifier à l'avance et de concevoir les systèmes de production alimentaire pour maximiser leur efficacité et minimiser leurs impacts environnementaux.
- L'importance d'interagir avec le système et d'accepter ses *feed-backs* pour opérer les changements nécessaires.
- Le plus grand respect pour les écosystèmes naturels environnants (forêts, bassins versants, etc.) qui soutiennent toute la vie sur Terre, y compris la nôtre en tant qu'êtres humains.

RESOURCES SUPPLEMENTAIRES

Farming Matters, magazine on agro-ecology and LEISA:
REIJNTIES, c., et al, Farming for the future: an introduction to LEISA, 1992
HOLMGREN, D., Permaculture: principles and pathways beyond sustainability", 2002
MOLLISON, B., Permaculture: a designer's manual, 1988

7.1_L’évaporation

EXPERIENCE

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Encourager les élèves à comprendre le principe de la perte par évaporation et comment les plantes aident à retenir l'eau dans le sol.

Exercice

Sélectionnez 3 récipients en verre. Remplissez le premier récipient de terre avec de l'herbe, des herbes ou des plantes (arrosez sans «noyer» les plantes). Remplissez le deuxième récipient de terre et ajoutez la même quantité d'eau que celle qui a été ajoutée au premier récipient. Remplissez le troisième récipient avec une quantité égale d'eau. Peser chaque récipient puis placer les contenants dans un endroit ensoleillé. Peser chaque récipient une fois par jour et examiner tous les changements. Utilisez une règle et mesurer la limite de l’eau le long du côté de chaque conteneur. Utilisez du ruban adhésif ou un marqueur pour indiquer où se trouve la ligne de flottaison et pour comparer les changements au jour le jour. Surveillez pendant au moins une semaine. De plus, les élèves peuvent aussi essayer de remplir un quatrième récipient (B') avec un mélange de 50% de terre et à 50% de compost et comparer la différence avec le contenant B pour montrer la capacité de rétention d'eau d'un sol organiquement riche.

Matériel nécessaire

3 ou 4 récipents en verre | eau| terre | herbe| une règle

7.2_L’érosion

EXPERIMENT

LEVEL: SIMPLE

Farmcreditknowledgecenter

Objectif pédagogique

Rendre visible le processus d'érosion aux élèves et démontrer que moins il y a de couverture végétale, plus le sol est exposé, et plus l'érosion du sol et la perte de nutriments sont importantes.

Exercice

Commencez par couper le haut d’un pot à lait ou de tout autre récipient (veillez à laisser l’embout de la bouteille). Faites ceci pour les trois conteneurs. Fixez les trois conteneurs à votre tableau. Remplissez tous les trois avec de la terre juste au-dessous du niveau du bec. Plantez des graines de graminées ou placez vos plantes établies dans l'un des contenants. Couvrir un deuxième avec le couvre-sol. Laissez le troisième nu. Pour démontrer l'érosion du sol, assurez-vous qu'ils sont sur une surface légèrement penchée. Vous pouvez placer des récipients transparents sous chacun des becs, ou vous pouvez demander à un élève de tenir le récipient pendant que vous faites l'exercice. Mesurez 2 tasses d'eau (ceci peut devoir être ajusté en fonction de la taille des récipients contenant le sol). Mettez l'eau dans l'arrosoir, puis arroser le récipient avec le sol nu. Mesurez 2 autres tasses d'eau et répétez le processus en arrosant le récipient avec le couvre-sol. Pour finir, mesurez 2 tasses et arroser le récipient avec les plantes. Discutez ensuite avec les élèves de la différence de ruissellement de chacun des trois contenants, en insistant sur la perte de nutriments qui augmente avec la perte de la couverture végétale et des plantes.

Après cette expérience, promenez-vous dans les environs de votre école et repérez les signes d'érosion. Discutez de l'ampleur, des causes et des solutions possibles de l'érosion du sol qui se produit autour de vous.

Matériel nécessaire

3 grands récipients en plastique avec des couvercles | une planche ou autre surface plane assez grande pour les trois récipients | sol | graine de graminées ou plantes déjà établies | feuilles, brindilles et autres plantes couvre-sol | trois récipients transparents pouvant contenir de l'eau | une tasse à mesurer | un petit arrosoir idéalement avec une pomme d’arrosoir

Facteurs naturels affectant l'érosion du sol

- *Fortes pluies sur un sol fragile: les gouttes de pluie brisent les particules de sol et l'eau les transporte en aval*
- *Végétation épuisée par la sécheresse: les gouttes de pluie s'écrasent sur le sol, provoquant son érosion; les vents emportent les fines particules pendant les sécheresses*
- *Pentes abruptes: les effets de la gravité sont intensifiés. L'eau s'écoule plus vite, et le sol est lessivé encore plus rapidement.*
- *Changement climatique soudain*
- *Pluviométrie: l'érosion augmente rapidement à mesure que les pluies deviennent plus sévères*
- *Sécheresse: l'eau s'assèche et le sol est exposé au vent; le biote du sol meurt: une pluie soudaine peut provoquer d'énormes dégâts*
- *Les vents changeants: les zones précédemment abritées deviennent exposées*

Facteurs anthropiques

- *Le déboisement: modifier les terres en abattant les arbres. La terre perd sa couverture, puis son biote, sa porosité et son humidité. Les sols sains se détériorent et les plantes ne poussent pas bien.*
- *L'agriculture intensive: la charrue, les engrais excessifs et l'irrigation endommagent souvent la terre de façon permanente*
- *La gestion non durable des déchets, qui entraine pollution et contamination des sols.*
- *le développement des habitations humaines: le sol est tassé et/ou mis à nu lors des travaux de terrassement*
- *La construction de routes: les terrassements massifs laissent également des «cicatrices»; On n'accorde pas assez d'attention à l'écoulement des eaux pluviales et à l'entretien des routes*

7.2.2 _Supplément "érosion"

DISCUSSION

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Transmettre aux élèves ce qu'est l'érosion du sol, pour qu'ils comprennent que bien que ce soit un processus naturel, il se produit maintenant à des taux alarmants à cause de la façon «non durable» dont les êtres humains utilisent leur environnement.

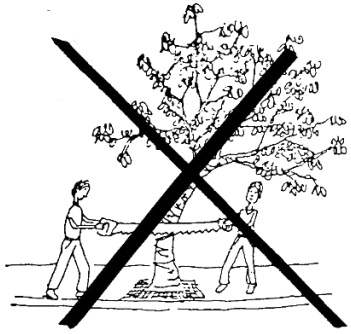
Exercice

Expliquer aux élèves comment les vagues, les rivières, le vent, les eaux pluviales et la glace façonnent et remodèlent la surface de la terre en érodant les roches et les sols dans certaines zones et en les déposant dans d'autres zones, parfois en couches saisonnières. Le sol est formé dans la rupture propre des matériaux organiques et inorganiques, des sédiments de sable, et des particules plus petites, contenant parfois les restes d'organismes vivants. L'érosion du sol est un processus naturel qui se produit sur toutes les terres. Les agents de l'érosion du sol sont l'eau et le vent, chacun contribuant à une perte significative de sol chaque année. L'érosion et la dégradation des sols sont maintenant si graves dans le monde entier que notre capacité à cultiver des aliments en est menacée. L'érosion du sol peut être un processus lent qui reste relativement inaperçu, ou il peut se produire à une vitesse alarmante entraînant une perte importante de terre végétale. La perte de sol des terres agricoles peut se traduire par une réduction du potentiel de production végétale, une diminution de la qualité de l'eau de surface et des réseaux de drainage endommagés. Le taux et l'ampleur de l'érosion du sol par l'eau sont contrôlés par ces facteurs: l'intensité et le ruissellement des précipitations, l'érodabilité du sol, le gradient et la longueur de la pente, et la végétation. (Benchmarks for Science Literacy)

Matériel nécessaire

aucun

http://www.astorialic.org/ | wisegeek.com



7.3_La déforestation

DISCUSSION

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Transmettre aux étudiants le fait que la déforestation (l'abattage « non-durable» des arbres) assèche le sol, qui s'érode plus vite sous les effets de la pluie et provoque même, finalement, une diminution des précipitations.

Exercice

Mener une discussion avec les étudiants autour des faits suivants: La déforestation signifie que les forêts sont détruites par la coupe des arbres et qu'on ne replante pas. Parfois, la déforestation se produit lorsque les gens transforment les terres en fermes, en pâturages et en villes. Une grande partie de la déforestation est causée par l'exploitation de tous les arbres d'une forêt pour le bois de construction ou le combustible. Selon les estimations de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), environ 7,3 millions d'hectares de forêt, soit environ la superficie du Panama, sont perdus chaque année. La perte des arbres, qui ancrent le sol avec leurs racines, provoque une érosion généralisée dans les tropiques. Seule une minorité de zones ont de bons sols qui, après le défrichage, sont rapidement emportés par les fortes pluies. Lorsque les forêts sont défrichées ou brûlées, le carbone stocké est libéré dans l'atmosphère, principalement sous forme de dioxyde de carbone. La déforestation représente environ 18% de toutes les émissions mondiales de gaz à effet de serre dues aux activités humaines. C'est une cause majeure du réchauffement climatique. Les forêts sont vitales pour la vie, abritent des millions d'espèces, protègent le sol contre l'érosion, produisent de l'oxygène, stockent du dioxyde de carbone et aident à contrôler le climat. Ainsi, la déforestation par l'homme entraîne une diminution de toutes les fonctions nécessaires et donc une détérioration de l'atmosphère. (FAO)

Encouragez les élèves à imaginer des solutions qui limitent la coupe et la déforestation, c'est-à-dire sur les espèces d'arbres à planter, l'agroforesterie ou les techniques traditionnelles simples telles que la taille des arbres (le recépage, l'étêtage ou l'élagage, par exemple).

Matériel nécessaire

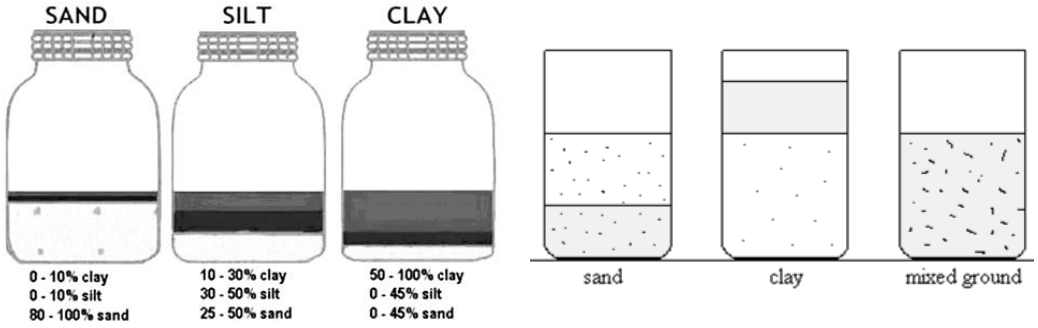
Aucun

7.4_Le test du bocal

EXPERIENCE

NIVEAU: SIMPLE

pinterest



Objectif pédagogique

Familiariser les élèves avec la composition du sol dans leur région et les types de sol qui conviennent le mieux à la croissance des plantes.

Exercice

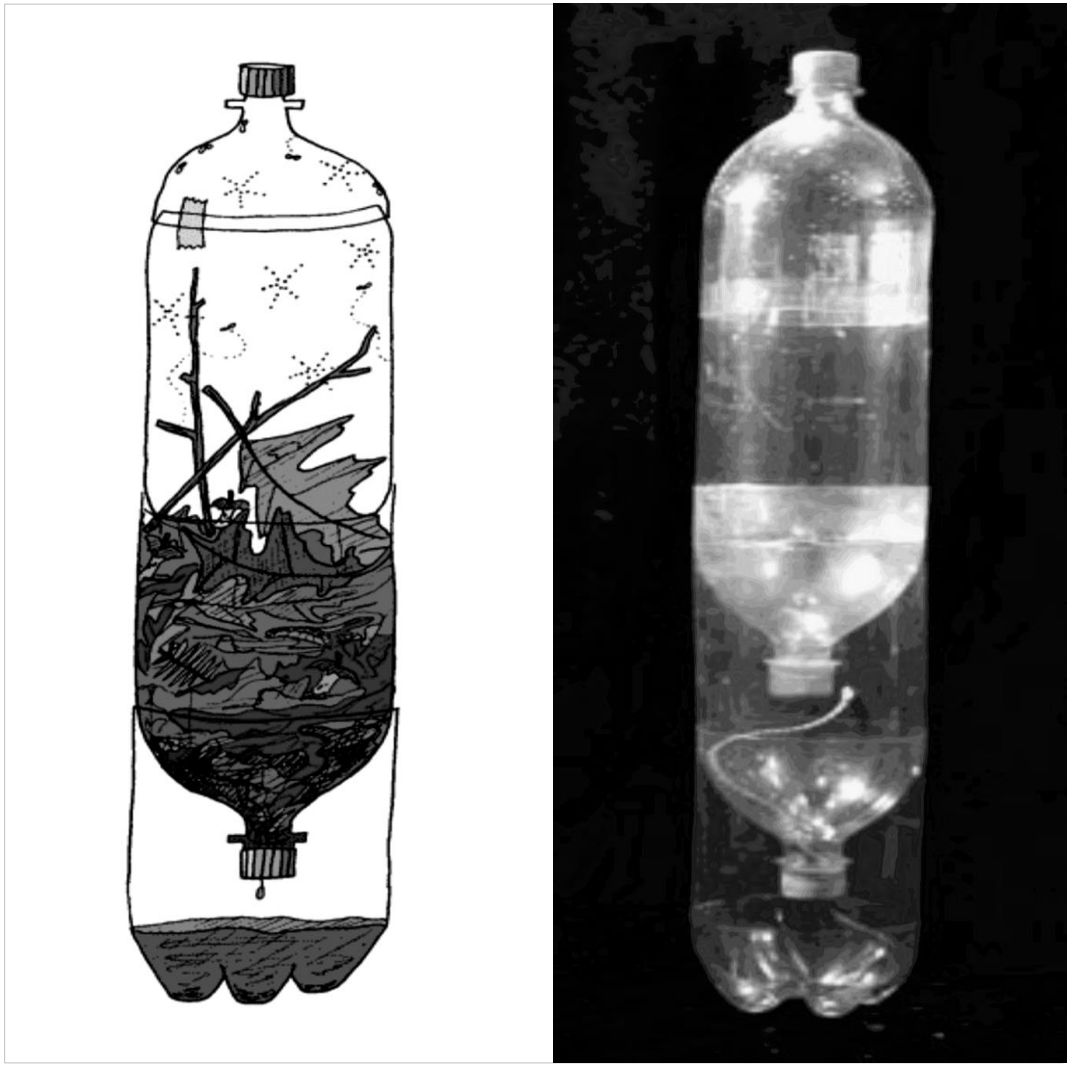
Prélevez un échantillon de sol local. Remplissez à moitié un grand pot en verre transparent avec cet échantillon. Remplissez la moitié restante du pot avec de l'eau, laissant un peu d'air. Fixez le couvercle et secouez vigoureusement le pot jusqu'à ce que les morceaux de terre soient dissous. Mettez le pot dans un endroit où il peut reposer pendant la nuit. Au bout de 24 heures, le contenu du pot se sera décanté en trois couches distinctes: les **limons**, les **argiles** et le **sable**. En examinant les proportions relatives de ces couches, vous pouvez avoir une idée du type de sol dans votre environnement. Répétez cette expérience avec des sols de différentes zones de qualité variable (y compris le sol d'un jardin où poussent des plantes saines).

Remarque

Sauf dans les sols naturels, comme dans les forêts intactes, il est très rare, voire impossible, de trouver une «combinaison parfaite» de limon, d'argile, de sable et de matières organiques. Mais la plupart du temps, vous pouvez améliorer la structure du sol en ajoutant du compost (et du paillis de surface) là où vous voulez faire pousser un jardin.

Matériel nécessaire

bocal en verre avec couvercle | eau | échantillon de sol local



Bottle Biology

7.5_La colonne de décomposition

EXPERIENCE

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Encourager les élèves à comprendre le processus de décomposition dans la formation du compost, ainsi que le problème des matériaux non biodégradables, tels que le plastique, dans l'environnement.

Exercice

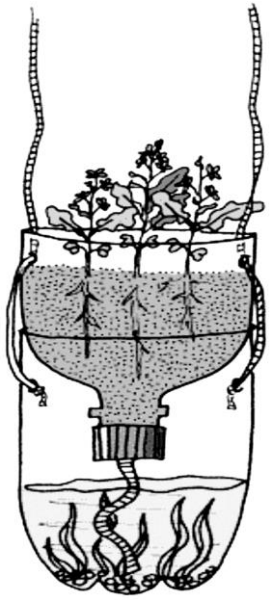
Invitez les élèves, individuellement ou en groupe, à construire une bouteille de décomposition. La colonne de décomposition peut être considérée comme une pile de compost miniature ou une décharge, ou comme une litière de feuilles sur un sol forestier. À travers les côtés de la bouteille, les élèves peuvent observer différentes substances se décomposer et explorer comment l'humidité, l'air, la température et la lumière influent sur le processus. Beaucoup de sites d'enfouissement scellent les ordures dans la terre, excluant l'air et l'humidité. Comment cela pourrait-il affecter la décomposition? Une tasse en polystyrène va-t-elle se décomposer? Qu'arrive-t-il à un fruit ou à un sachet de thé? Les peaux de banane se décomposent-elles plus vite ou plus lentement que les feuilles? L'ajout de couches de sol à la colonne affecte-t-il le processus de décomposition? Qu'est-ce qui arrive au plastique? Invitez les élèves à choisir ce qu'ils aimeraient voir se décomposer.

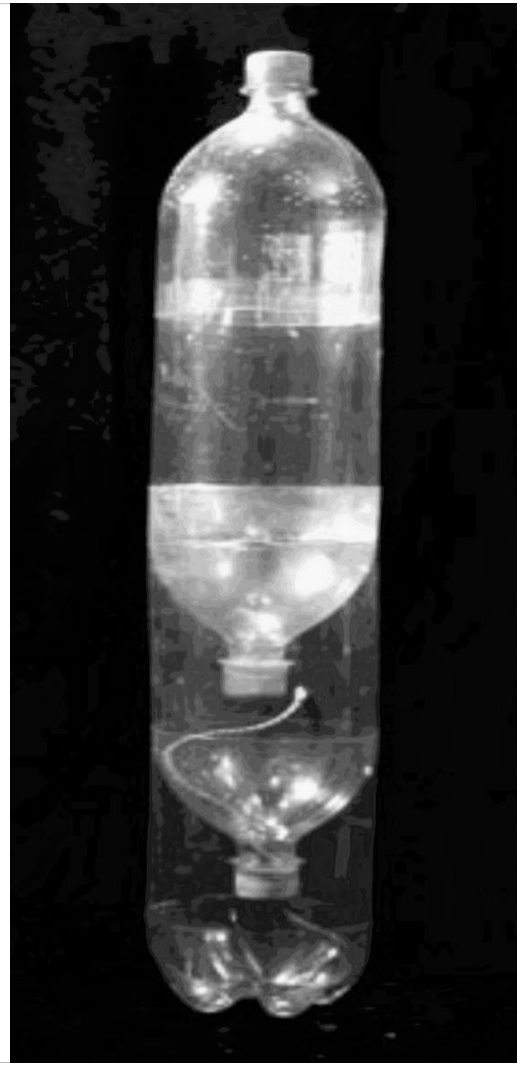
Source principale (hyperlien)

Bottle biology

Matériel nécessaire

2 bouteilles en PET | ciseaux | matériaux organiques de l'environnement local





Bottle Biology

7.6_La colonne Terra-Aqua

EXPERIENCE

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Familiariser les élèves avec les processus organiques qui se déroulent entre la terre et l'eau, et comment l'équilibre affecte leur environnement. La colonne Terra-Aqua fournit à l'élève un modèle pour explorer le lien entre la terre et l'eau.

Exercice

L'eau est la substance commune qui tombe de l'atmosphère, coule à travers nos corps, traverse le sol sous nos pieds, est receuillie dans les flaques d'eau et les lacs, puis se vaporise dans l'atmosphère dans un cycle sans fin. L'eau, en tant que cycle entre la terre, l'océan et l'atmosphère, forme le lien majeur entre le monde terrestre (tout ce qui vit sur la terre) et le monde aquatique (tout ce qui vit sur ou dans l'eau). L'eau s'égoutte des toits, coule sur les routes, s'infiltre dans les sols des champs et des forêts et finit par pénétrer dans les rivières, les lacs et les océans. Au cours de son voyage, l'eau ramassera les déchets de feuilles, le sol, les éléments nutritifs, les produits chimiques agricoles, les sels de voirie et l'essence provenant des voitures, ce qui aura de profondes répercussions sur la vie aquatique. L'eau peut également être filtrée ou purifiée lorsqu'elle s'infiltre dans le sol. La colonne Terra-Aqua fournit à l'élève un modèle pour explorer le lien entre la terre et l'eau. Le modèle a trois composants de base: le sol, l'eau et les plantes. En faisant varier le traitement d'un seul de ces composants, vous pouvez explorer comment une variable peut affecter l'ensemble du système. Comment le sel affecte-t-il la croissance des plantes? Comment l'ajout d'engrais au sol affecte-t-il la croissance des algues dans la chambre à eau? Quel type de sol purifie le mieux l'eau? L'expérimentation avec la colonne Terra-Aqua est pratiquement illimitée. Un étudiant peut être invité à définir une question, puis concevoir une expérience pour l'explorer.

Source principale (hyperlien)

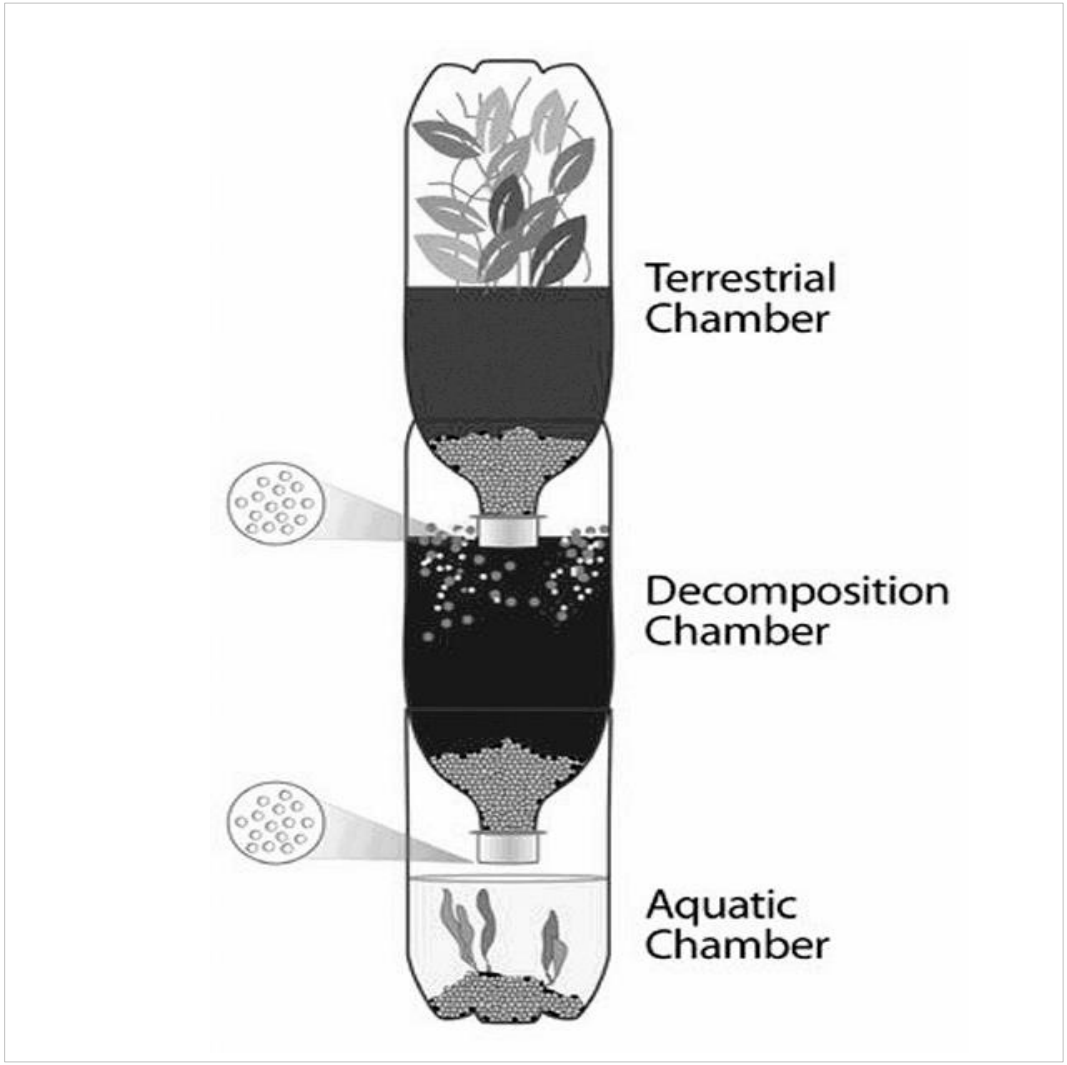
Bottle biology

Matériel nécessaire

Bouteille PET | ficelle | sol et matériaux organiques | eau

7.7_ La colonne Terra-Décomposition-Aqua

EXPERIENCE
NIVEAU: SIMPLE



Bottle Biology

Objectif pédagogique
Encourager les élèves à s'informer sur les processus organiques qui se déroulent dans leur environnement: à la surface du sol, dans les feuilles mortes en décomposition et dans un habitat d'eau douce.

Exercice
Une éco-colonne est un écosystème autonome à petite échelle, fait de bouteilles en plastique. Cette éco-colonne possède 3 chambres: la chambre terrestre, la chambre de décomposition et la chambre aquatique. La couche terrestre représente l'habitat terrestre, y compris les plantes et les insectes (si désiré). Les bouchons des bouteilles sont perforés pour permettre au fluide de se déplacer d'une chambre à l'autre. La chambre de décomposition représente un habitat de litière de feuilles, un peu comme un tas de compost. La chambre aquatique est un mini habitat d'eau douce pour les plantes aquatiques et même les petits poissons. Les trois chambres forment un «mini-écosystème» dans une salle de classe. Un élève peut voir les interactions entre les chambres pendant que l'élève arrose les plantes qui poussent dans la chambre terrestre et observer comment l'eau se déplace à travers la couche de décomposition jusqu'à l'habitat aquatique en dessous.

Source principale (hyperlien)
Bottle biology

Matériel nécessaire
3 bouteilles en PET, ciseaux | sols et matières organiques de l'environnement local | eau et matériaux aquatiques pour chambre aquatique

www.permaculture.co.uk

7.8_Planter un arbre

ACTIVITE EXTERIEURE

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Enseigner aux élèves l'importance de faire pousser des arbres et de régénérer le paysage; et comment planter et prendre soin des arbres.

Exercice

Choisissez un arbre. Les très jeunes arbres sont généralement vendus à racines nues, ce signifie qu'ils ressembleront à des bâtons avec un peu de racine à une extrémité. Ils ne peuvent être plantés que lorsqu'ils sont en dormance. Les racines de très jeunes arbres doivent être trempées dans un seau d'eau pendant quelques heures avant la plantation. Les plus gros arbres sont généralement vendus en mottes (emballées de toiles). Cela signifie que les racines sont dans de la terre et enveloppées dans de la toile de jute. Ces arbres peuvent être plantés à tout moment. Choisissez un endroit approprié dans votre jardin pour planter votre arbre. Assurez-vous que l'arbre a la quantité de lumière dont il a besoin pour grandir. Creusez un trou et mettez de côté le sol, les touffes de gazon et les roches. Il faut que le trou soit suffisamment grand pour que les racines puissent croître librement. Pour les arbres à racines nues, le trou doit être un peu plus profond et plus large que les racines. Pour l'arbre en motte, il faut mesurer la hauteur de la motte et la profondeur du trou avant de le planter. Retirez la ficelle ou le fil avant de mettre dans le trou. Mettez l'arbre dans le trou et remplissez-le au 2/3 avec de la terre. Remplissez le reste du trou avec de l'eau. Pour terminer, remplissez le reste du trou avec de la terre. Faire un cercle en forme de soucoupe autour de l'arbre en utilisant les restes de roches et de terre. Arrosez soigneusement, et paillez. Tuteurez l'arbre de sorte qu'il ne soit pas renversé par des vents forts, ou d'autres dangers. Arrosez abondamment une fois par semaine par temps sec. (Family education)

Remarque

Mener une recherche approfondie sur les arbres appropriés à cultiver. Un arbre indigène est le choix le plus sûr; cependant, dans certaines régions, les espèces exotiques peuvent être très bénéfiques (par exemple, les légumineuses ayant des capacités de fixation de l'azote peuvent jouer un rôle à long terme dans la promotion de la fertilité du sol). Sachez toutefois que certaines espèces exotiques (telles que les eucalyptus) peuvent réduire la fertilité du sol, ce qui est préjudiciable à d'autres plantes.

Matériel nécessaire

un arbre (originaire de votre région) | pelle | seau d'eau | mètre ruban

https://www.facebook.com/MoringaMission/

7.8.2_Planter le *Moringa Oleifera*

ACTIVITE EXTERIEUR

NIVEAU: SIMPLE

Objectif pédagogique

Informer les élèves sur les plantes polyvalentes bénéfiques qui peuvent facilement être cultivées et propagées, en utilisant l'exemple du Moringa.

Exercice

Moringa oleifera pousse dans les climats tropicaux ou subtropicaux secs à humides. Il pousse dans n'importe quel type de sol, à part dans de l'argile lourde et gorgée d'eau. Communément connu sous divers noms tels que le Moringa, l'Arbre-Pilon, le Neverdier, le Moringa oleifera est caduque, à croissance rapide et résistant à la sécheresse. Il atteint une hauteur de 12 m et un diamètre du tronc atteignant 45 cm à maturité, mais tolère les tailles sévères (bon pour les haies). Les feuilles sont la partie la plus nutritive de la plante; ils sont parfois utilisés pour combattre la malnutrition. Il est souvent cuit et consommé comme légume, ou séché et broyé en poudre puis ajouté dans les soupes et les sauces. Des feuilles peuvent également être données au bétail en complément de leur fourrage (y compris les petits animaux tels que le poulet). Le Moringa est également planté comme brise-vent et pour prévenir l'érosion du sol. Les graines peuvent être utilisées pour améliorer la qualité de l'eau (par coagulation, voir exercice 4.7). En outre, le Moringa est également utilisé pour ses propriétés médicinales.

Le Moringa peut facilement être multiplié par des graines, qui sont collectées à partir des gousses matures des arbres existants. Vous pouvez planter les graines dans de petits conteneurs dans un mélange de 50% de sable et 50% de compost, ou alternativement, dans de la terre disponible localement, à une profondeur maximale de 2 cm. Arroser régulièrement sera important. Les graines doivent germer après deux semaines, et les plantules peuvent être transplantées dans le sol lorsqu'elles ont atteint au moins 30 cm. Si les graines ne sont pas facilement disponibles, le Moringa peut également être cultivé à partir de boutures.

Remarque

Le Moringa est souvent présenté comme un arbre miracle, car en effet ses avantages sont multiples. Cependant, afin de construire des systèmes de production alimentaire résilients, il est important de faire pousser des cultures et des arbres divers et d'éviter les monocultures étendues.

Ressource principale (hyperliens)

PFAF (Plants For A Future)

Autres ressources

NCBI

FAO

CAWSR

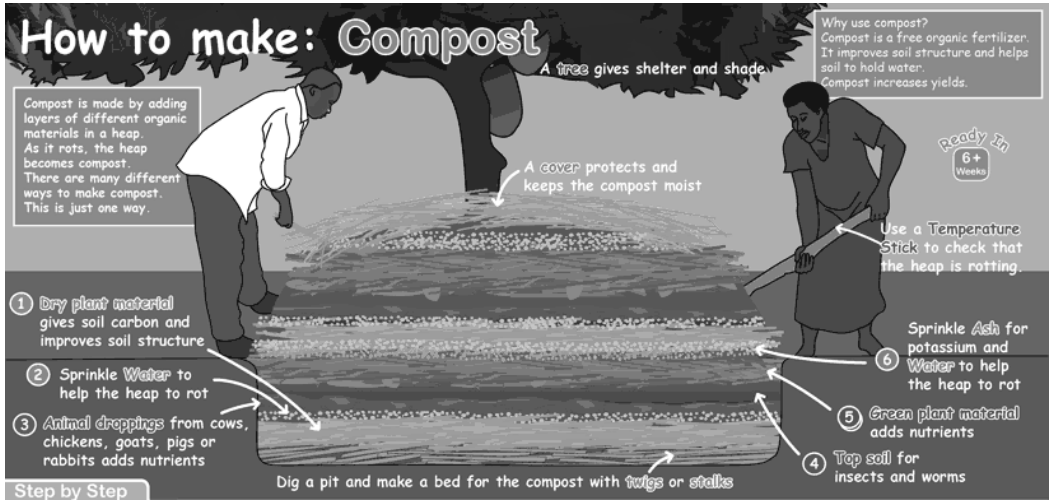
Matériel nécessaire

Graines ou boutures de Moringa | compost | espace approprié | eau

7.9_La fosse à compost

ACTIVITE EXTERIEURE

NIVEAU: SIMPLE



www.fourthway.co.uk

Objectif pédagogique

Il y a plusieurs façons de faire du compost. Les objectifs de cet exercice sont de montrer aux élèves un moyen facile de le faire et d'expliquer son importance pour améliorer ou maintenir la fertilité dans les terres cultivées.

Exercice

Pour faire du compost, vous devrez suivre les étapes suivantes:

1. Creuser une fosse de 20-30 cm de profondeur et d'environ 1mX1m.
2. Construire les couches de compost en alternant le matériel végétal sec, la cendre de bois, la chute des animaux, la terre végétale et le matériel végétal vert. En règle générale, le ratio 50% de vert et 50% de brun fonctionne généralement bien. Surtout, évitez de mettre plus de vert que le matériau brun.
3. Arroser au fur et à mesure, pour garder les couches sèches humides et activer le processus de compostage.
4. Si vous pouvez trouver des vers à compost, ajoutez-les aux couches inférieures du tas, car ils ont tendance à se frayer un chemin vers le haut. Dans ce cas, n'ajoutez pas de cendres de bois! (Les vers de compost sont petits et rouges, ne les confondez pas avec les gros vers de terre roses).
5. Après trois semaines, retourner le compost et laisser reposer environ 3 semaines de plus.
6. Lorsque le compost est prêt (grumeleux, brun foncé, agréable odeur), appliquer sur les cultures ou tamiser et utiliser pour l'empotage.

Remarque

Assurez-vous que le tas de compost est placé sous un arbre pour le protéger de la lumière directe du soleil et de la pluie, autant que possible. Un autre conseil est: si le compost sent mauvais, il y a quelque chose qui ne va pas. Le compost est probablement saturé d'azote: dans ce cas, ajoutez plus de matière végétale sèche. Vous pouvez utiliser un bâton de température pour vous assurer que la chaleur monte dans le tas de compost, ce qui indique que le processus de compostage est en cours. Si ce n'est pas le cas, ajoutez un peu d'eau et de matière verte au tas.

Main source (hyperlien)

fourthway.co.uk

Autre méthode

The 18 days compost recipe

Matériel nécessaire

Outils appropriés pour creuser (pelles, ou autre) | matière végétale brune (sèche) | matière végétale verte (humide) | excréments d'animaux, fumier, cendres de bois

Terre des hommes (Bangladesh)

7.10_Le jardin "Keyhole"

ACTIVITE EXTERIEURE

NIVEAU: AVANCE

Objectif pédagogique

Montrez aux élèves comment cultiver des légumes de manière efficace et productive, même si seulement un petit espace est disponible. Idéalement, ce jardin devrait être construit près de la cuisine pour faciliter son utilisation et son entretien.

Exercice

Pour construire un jardin en trou de serrure, vous devrez suivre les étapes suivantes:

1. Mesurer et marquer le cercle du panier à compost central (rayon d'environ 50 cm).
2. Mesurer et marquer le cercle du jardin (150 cm), avec l'accès en forme de V au panier à compost.
3. Construire le panier de compost et commencez à le remplir de matière sèche, de matière verte, de cendre de bois et de fumier. Saupoudrer de l'eau sur les couches sèches.
4. Construire la bordure du jardin avec des pierres ou des briques (ou toute autre chose disponible, comme les bûches ou les tiges de bananier).
5. Mélanger et ajouter la terre pendant la construction des murs du jardin (avec de la terre végétale, du compost et du fumier bien décomposés, de la paille ou de la matière végétale sèche). Entasser le sol vers le panier de compost, en créant un petit monticule (cela facilite l'accès des plantes aux nutriments dans le panier, et augmente la surface disponible pour la culture).
6. Couvrir le panier de compost pour protéger du soleil ou de l'excès d'eau pendant la saison des pluies.
7. Laisser le jardin se reposer et s'installer une semaine avant de planter des graines ou des semis.

Remarque

Il est important de construire ces jardins en suivant les principes de base, tels que la taille du jardin (3m de large est un maximum), de faire la bonne taille du panier central et d'utiliser le matériel disponible localement.

Sources (hyperliens)

Send a Cow UK

Tdh Bangladesh

Matériel nécessaire

Un espace de 3x3m | briques, ou pierres, etc. terre végétale, compost, fumier bien décomposé, cendres de bois | paille | piquets (robustes et flexibles) | ficelle naturelle

Section 8_Des déchets aux ressources

Faisons partie de la solution et non pas de la pollution

Dans cette section, les élèves sont encouragés à prendre conscience des répercussions d'une mauvaise gestion des déchets et des mesures à prendre pour les éviter.
Les activités encouragent les élèves à considérer les déchets comme des ressources en appliquant le principe des 3R : réduire la quantité de déchets générés en limitant ou modifiant sa consommation ; réutiliser les déchets ; et recycler les déchets. Les exercices de cette section ont pour but d'aider les élèves à :

- Comprendre l'importance de la gestion des déchets et prendre conscience de la pollution environnementale créée par une mauvaise gestion.

- Apprendre et expérimenter des pratiques de gestion des déchets durables.

Image : http://cerme.com

DECHETS, IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET STRATEGIES D'AMELIORATION

Définition de déchet

« Déchet » est un terme générique désignant une chose dont on se débarrasse parce qu'elle n'est plus utilisée. On estime que la population mondiale génère 1,9 milliard de tonnes de déchets chaque année, dont 30 % ne sont pas collectés et la plupart brûlés ou rejetés quelque part. Des déchets collectés, 70 % aboutissent dans des décharges.

Impact environnemental

La combustion et le déversement de déchets mélangés sont des pratiques courantes ayant un impact énorme sur la santé humaine et l'environnement.

Dangers liés à la combustion : même si elle n'est parfois pas visible, la fumée qui se dégage des déchets brûlés peut pénétrer les poumons par l'entremise du nez et de la bouche. Les petites particules peuvent ensuite empoisonner le sang et provoquer des maladies respiratoires et le cancer. La combustion de déchets est encore plus dangereuse lorsque les déchets contiennent du plastique, qui émet des substances nocives.

Dangers liés à la mise en décharge : les décharges mènent à l'accumulation visible de plastique dans la nature, à la pollution environnementale du sol et de l'eau et à la propagation de maladies, comme il favorise la reproduction de moustiques et d'autres vecteurs de maladies.

Le principe des 3R

Nous produisons des déchets chaque fois que nous nous débarrassons d'un produit que nous avons cessé d'utiliser. La meilleure façon de minimiser la menace environnementale liée aux déchets est de minimiser la quantité de déchets à gérer en respectant le principe des 3R : réduction, réutilisation et recyclage.

Réduction signifie réfléchir aux produits que l'on achète en vue de consommer des produits qui génèrent moins de déchets.

Réutilisation signifie utiliser un produit de façon répétée avant de s'en débarrasser.

Recyclage signifie transformer les objets dont on ne se sert plus en de nouveaux produits ou en extraire de l'énergie.

Si l'on prend l'exemple d'un sac plastique utilisé pour transporter des achats, la *réduction* consisterait à n'utiliser qu'un seul sac pour tous les objets achetés plutôt qu'un sac pour chaque article. La *réutilisation* consisterait à utiliser de nouveau le même sac plastique pour les emplettes suivantes. Le *recyclage* consisterait à utiliser le sac à d'autres fins, par exemple pour produire une écobrique (voir l'exercice 8.6).

Hétérogénéité des déchets

Même si l'on considère normalement les déchets comme une seule et même chose, ceux-ci sont en réalité composés de différents matériaux : plastique, papier, verre, matière organique, etc. Différentes stratégies de gestion s'imposent pour la réutilisation, la récupération et le recyclage de ces différents matériaux. Il est essentiel d'être conscient de la composition des déchets pour changer notre perspective de ce qui constitue une ressource potentielle et de ce dont nous voulons nous débarrasser.

COMMENT AMÉLIORER LA GESTION DES DÉCHETS À L'ÉCOLE

La combustion à l'air libre et la gestion inappropriée des déchets font peser de grands risques sur la santé humaine et sur l'environnement. Elles témoignent également de l'importance de gérer de manière efficace les déchets à l'école et d'accroître les connaissances et la prise de conscience des élèves quant aux risques et aux perspectives d'amélioration.

Pour bien gérer ses déchets, une école doit :

1) **Comprendre les problèmes associés à une gestion des déchets inappropriée (8.1 – 8.4).**
2) **Identifier le flux et le volume des déchets (8.5).**
3) **Trier les déchets à la source dans différents conteneurs : matières organiques, plastique, papier, métal (8.5 – 8.6).**
4) **Consulter la section 8 du catalogue d'exercices pratiques et du catalogue de technologies pour déterminer quoi faire avec chaque fraction (8.6 – 8.9).**

Image : EVAgua

8.1_Journée de collecte des déchets

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : SIMPLE

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de démontrer aux élèves les répercussions du déversement et de l'accumulation de déchets.

Exercice

Organisez une Journée de collecte des déchets près d'un point d'eau (rivière, ruisseau, lac), d'une zone verte ou de tout endroit où les enfants aiment jouer dans leur temps libre.

À la fin de la journée, notez la quantité de déchets collectés (le nombre de sacs plastiques remplis ou le poids total) dans un carnet.

Posez aux élèves les questions suivantes :

1) Parmi les types de déchets amassés, lequel est le plus abondant ? Plastique, métal, verre, papier ou organique ?
2) D'où proviennent les déchets, selon vous ?
3) Que pourrait-on faire pour éviter que des déchets ne soient jetés dans l'environnement ?

Matériel nécessaire

sacs plastiques pour la collecte des déchets | gants | carnet | crayons | (balance)

8.2_Impact des déchets non gérés

DISCUSSION
NIVEAU : MOYEN

Image : wasteaid

Pollution...

- des terres agricoles
- de l'air que nous respirons
- de l'eau de boisson
- des lacs, des rivières et des canaux
- des réserves d'espèces sauvages et des attractions touristiques

Risques pour la santé...

- retards de croissance chez les enfants
- choléra et diarrhée
- infections oculaires et cutanées
- problèmes respiratoires et de santé reproductive
- pollution de l'air, de l'eau et de la nourriture

Aspects économiques...

- maladies et troubles sociaux
- nettoyage des zones polluées
- inondations provoquées par les tuyaux bouchés
- émissions contribuant aux changements climatiques
- risques pour le bétail et les animaux sauvages
- diminution du chiffre d'affaires et du tourisme

Objectif pédagogique
Cette activité a pour objectif de familiariser les élèves aux problèmes liés à une mauvaise gestion des déchets (déchets brûlés ou jetés n'importe où).

Exercice
À l'aide des renseignements fournis dans les encadrés de gauche et dans la section Introduction, discutez avec les élèves des problèmes liés à la combustion de déchets contenant de la matière plastique et du déversement de déchets.
Vous pouvez entamer la discussion en demandant aux élèves s'ils ont déjà brûlé ou vu quelqu'un brûler des déchets contenant du plastique, s'ils considèrent qu'il s'agit d'une bonne pratique ou non et pourquoi. Les mêmes questions peuvent être posées sur le déversement de déchets. Une fois que les élèves ont partagé leurs expériences, sensibilisez-les aux risques pour la santé et l'environnement (voir les renseignements fournis). Discutez avec les élèves de ces problèmes et de ce qui pourrait être fait pour les éviter.

OPTION : demandez aux élèves de dessiner ces menaces.

Matériel nécessaire
aucun | (crayons et papier)

Ressources complémentaires (hyperliens)
Wasteaid Toolkit

8.3_Visite d’une décharge

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : SIMPLE

Image : Eawag

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de montrer aux élèves où aboutissent les déchets, les risques de contamination et l’importance de réduire la quantité de déchets générés.

Exercice

Organisez une visite de la décharge la plus près. Avant d’arriver au site, demandez aux élèves s’ils savent où aboutissent leurs déchets et à quoi ressemble une décharge. Sur le site, faites connaître aux élèves les renseignements fournis dans la section Introduction sur la quantité annuelle de déchets et la proportion qui aboutit dans une décharge.

À la fin de la journée, récoltez les impressions des élèves sur la visite. Qu’est-ce qui les a le plus marqués ? Que suggèrent-ils pour améliorer la situation ?

Matériel nécessaire

chaussures appropriées | autorisation de visiter la décharge | (transport)

Matériel	Vitesse de dégradation
Papier	De 2 à 4 semaines
Carton	2 mois
Gants de coton	De 1 à 5 mois
Bâton de bois de couleur	13 ans
Sac plastique	De 10 à 20 ans
Boîte de conserve	50 ans
Couches jetables	De 50 à 100 ans
Plastique souple (bouteille)	100 ans
Plastique rigide (bouchon de bouteille)	400 ans
Canette en aluminium	200 ans
Bouteille de verre	Indéterminé

Image : Cmore

8.4_Vitesse de dégradation des déchets

DISCUSSION

NIVEAU : AVANCE

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de familiariser les élèves aux répercussions à long terme des déchets.

Exercice

La biodégradation est un processus biochimique par lequel des bactéries et des micro-organismes dégradent la matière. Dans la nature, différentes matières se dégradent à différentes vitesses, selon leur structure et leur composition. Le tableau ci-contre indique la durée de dégradation des matières les plus courantes.

Créez des cartes pour chaque matière et pour chaque temps de dégradation et placez-les en deux piles distinctes. Brassez chaque pile et disposez les cartes sur un bureau. Demandez aux élèves d'associer chaque carte de matière à la carte du temps de dégradation correspondante. Les élèves devraient expliquer leurs choix. Une fois que chaque carte de matière a été associée à un temps de dégradation, faites connaître les bonnes réponses et demandez aux élèves de faire un dessin de leurs nouveaux apprentissages.

Matériel nécessaire

crayons | papier | ciseaux

Image : Waste Authority

8.5_Évaluation des déchets produits

EXPERIENCE

NIVEAU : AVANCE

Objectif pédagogique

L'objectif de cette activité est de permettre aux élèves d'évaluer leur production de déchets.

Exercice

Collectez les déchets produits en une semaine des poubelles d'au moins cinq salles de classe. Prenez note du nombre d'élèves et d'enseignants pour chaque classe. Pesez chaque poubelle et notez le poids. Versez les déchets sur une bâche en plastique. Pesez les poubelles vides pour connaître le poids réel des déchets collectés. Demandez aux élèves d'enfiler des gants et de diviser les déchets en cinq piles de matières différentes : matières organiques (aliments, fruits et légumes), papier (papier et carton usagé), plastique (bouteilles en PET, emballage en PET, etc.), métaux et verre. Déposez chaque fraction dans un panier et pesez-la. Soustrayez le poids du panier vide pour calculer le poids réel de déchets générés pour chaque fraction. Demandez aux élèves de noter les chiffres dans leur cahier et de calculer le pourcentage de chaque fraction par rapport au poids total de déchets. Classez les fractions selon leur pourcentage. À partir du nombre d'élèves et d'enseignants par classe, calculez la quantité de déchets générés par une personne. Si l'école dispose d'une cafétéria, effectuez le même exercice avec les poubelles situées dans la cuisine et la cafétéria. Évaluez combien de repas sont servis par semaine pour déterminer le taux de déchets produits par repas. À la fin de l'activité, posez les questions suivantes aux élèves :

1) Quelle est la fraction de déchets la plus abondante ? Plastique, métal, verre, papier ou matière organique ?
2) Que pourrait-on faire pour réduire ces quantités ?

OPTION : une fois que vous avez déterminé la quantité de déchets hebdomadaire générée par personne, demandez aux élèves de calculer quel serait le temps nécessaire pour remplir le volume de la classe de déchets. La densité des déchets est d'environ 600 kg/m^3.

Matériel nécessaire

grands sacs de plastique pour collecter les déchets | panier | gants | bâche de plastique (2 m x 2 m) | cahier | crayons | balance

Ressources complémentaires (hyperliens)

Trousse à outils Wastewise

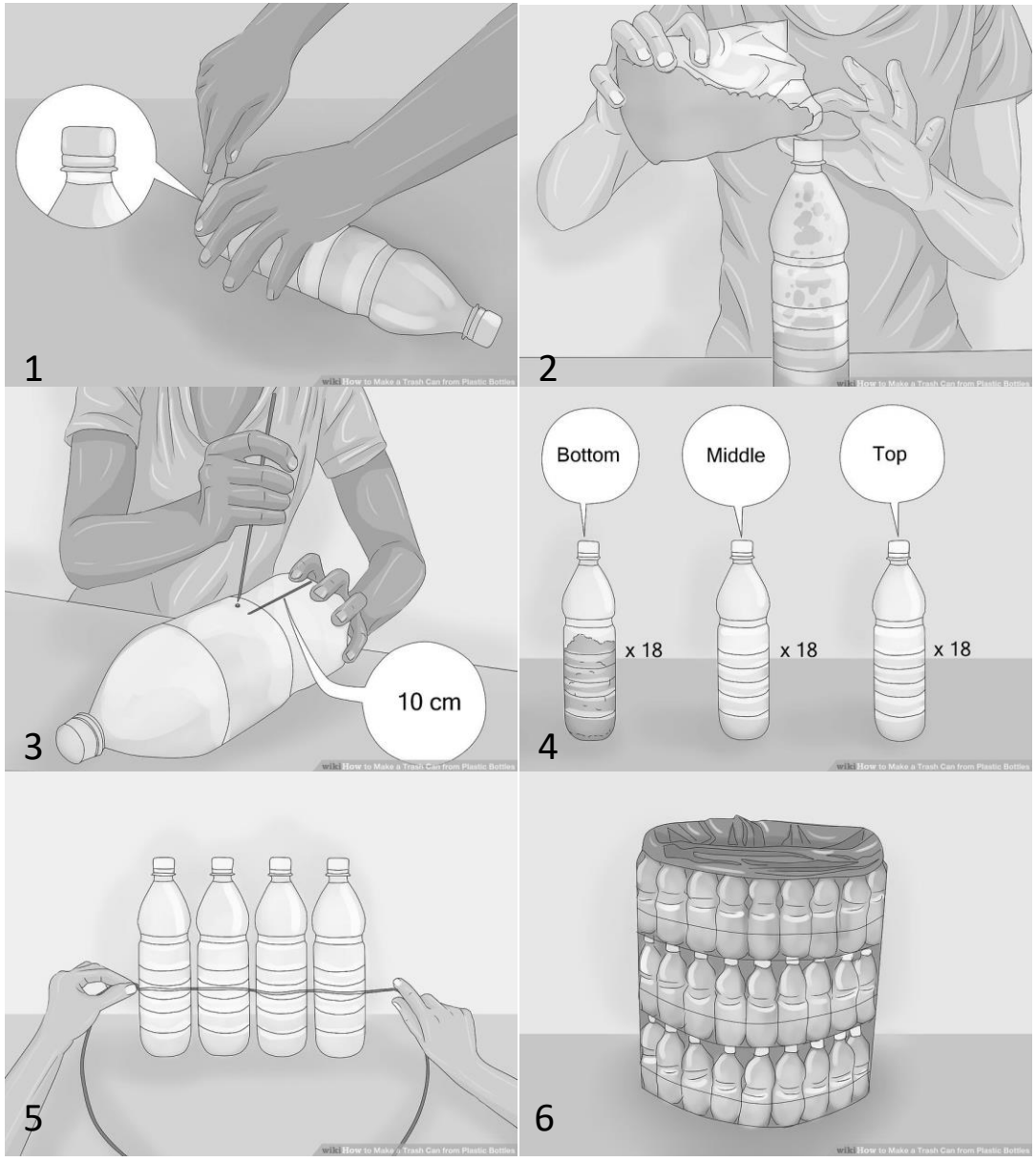


Image : wikiHow

8.6_Poubelles en bouteilles plastiques

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : MOYEN

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de familiariser les élèves avec le recyclage et le tri des déchets.

Exercice

Pour créer des poubelles à partir de bouteilles plastiques, suivez les six étapes suivantes :

1) Au fond de 36 bouteilles, percez un trou de la grosseur du bouchon de manière à pouvoir y insérer fermement une autre bouteille sans qu'elle ne tombe. Pour ce faire, vous pouvez utiliser un couteau acéré ou chauffé à l'aide d'une chandelle pendant quelques secondes.
2) Remplissez à moitié de déchets et de terre/sable 18 autres bouteilles. Ces bouteilles seront utilisées comme couche inférieure pour donner un peu de poids à la poubelle.
3) Mesurez 10 cm à partir du bas de chaque bouteille et tracez une marque sur les deux côtés de la bouteille. À l'aide d'une chandelle, chauffez un fil de fer et percez des trous dans chaque bouteille à la hauteur des marques.
4) Préparez trois rangées de 18 bouteilles chacune. La rangée de bouteilles contenant des déchets, du sable/de la terre doit être placée au fond. Enchâssez une bouteille vide (avec un trou au fond) sur chaque bouteille de la rangée du bas, puis une troisième rangée au-dessus de celle-ci.
5) Alignez les trois rangées. Insérez un fil de fer à travers les trous latéraux des bouteilles de la rangée inférieure. Faites de même pour la rangée du milieu et celle du haut. Pour faciliter la tâche, gardez les bouteilles en ligne droite tandis que vous insérez le fil.
6) Une fois que les fils traversent les trois rangées, attachez les extrémités ensemble à l'aide de cisailles. Ajustez les bouteilles pour qu'elles se tiennent aussi droites que possible. Insérez un grand sac de plastique ou de jute à l'intérieur de la poubelle et fabriquez une pancarte pour indiquer quel type de déchets doit être jeté dans la poubelle.

Matériel nécessaire

54 bouteilles plastiques propres de même format | couteau | chandelle | déchets ou sable et terre | fil de fer | grand sac de plastique ou de jute | carton | stylos

Ressources complémentaires (hyperliens)

Wikihow Guidelines

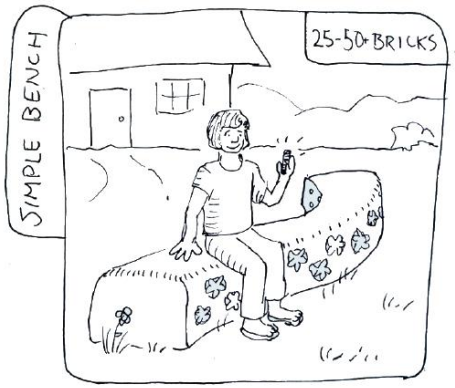
8.7_Ecobriques – Construire avec du plastique

ACTIVITÉ EXTÉRIEURE

NIVEAU : AVANCE

Image : Wasteaid

Exemples de constructions en *écobriques*



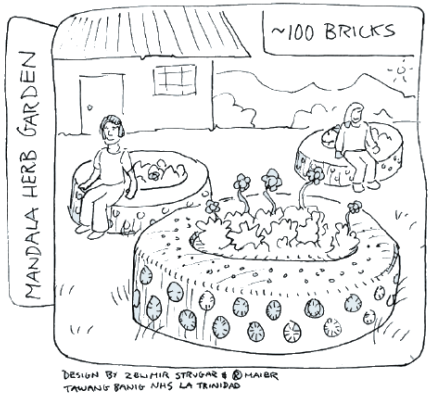


Image : Ecobricks

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif de démontrer aux élèves comment les déchets plastiques peuvent être recyclés en matériaux de construction.

Exercice

Pour créer une *écobrique*, veuillez suivre les étapes suivantes :

1) Collectez, nettoyez et séchez des déchets de plastique souple.
2) Compressez les déchets dans une bouteille plastique à l'aide d'un bâton.
3) Insérez de nombreux sacs plastiques en tas compact dans la bouteille jusqu'à ce qu'il soit impossible de comprimer la bouteille sur les côtés avec les mains.
4) Comprimez la bouteille avec une main pour vérifier si elle est assez remplie (à titre de référence, une bouteille en PET de 1,5 litre devrait peser environ 400 g). Fermez ensuite la bouteille avec un bouchon.

Une fois qu'un nombre suffisant d'*écobriques* ont été fabriquées, la construction peut débuter. Voir les ressources complémentaires pour plus d'information. Si vous n'avez pas assez d'*écobriques* ou d'espace pour la construction, vous pouvez également utiliser les *écobriques* pour stocker les déchets plastiques.

Matériel nécessaire

bouteilles en PET | plastique souple | bâton

Ressources complémentaires (hyperliens)

Guide de construction d'écobriques, trousse d'outils Wasteaid

8.8_Recycler son propre papier

ACTIVITE CREATIVE

NIVEAU : SIMPLE

Image : http://mumsgather.blogspot.ch/

Objectif pédagogique

Cette activité a pour objectif d'enseigner aux élèves comment fabriquer leur propre papier recyclé.

Exercice

Pour fabriquer du papier recyclé, veuillez suivre les étapes suivantes :

1) Déchirez votre papier usagé en bandelettes et trempez-les dans l'eau pendant plusieurs jours.
2) À l'aide d'une fourchette, réduisez le papier trempé en petits morceaux.
3) Versez la bouillie de papier déchiqueté dans un tamis fin et purgez l'excès d'eau.
4) Faites rouler une bouteille sur la pâte de papier pour en faire une feuille mince.
5) Laissez la feuille sécher au soleil. Une fois sèche, vous pourrez dessiner dessus.

Matériel nécessaire

papier usagé | bol | fourchette | tamis | bouteille de verre | eau

8.9_Compostage – Vérification du taux d'humidité

EXPERIENCE
NIVEAU : SIMPLE

Image : ISWA

Objectif pédagogique
Cette activité a pour objectif d'enseigner aux élèves comment vérifier si l'humidité d'une pile de compost est appropriée.

Exercice
Pour s'assurer que la teneur en humidité d'une pile de compost est d'environ 50 à 60 %, un taux idéal pour le processus de compostage, veuillez suivre les étapes suivantes :

1) Enfilez un gant et ramassez une poignée de matière du centre de la pile de compost.
2) Serrez la matière dans votre main et observez le résultat :

- Si de l'eau s'en échappe, le compost est trop humide.
- Si aucune eau ne s'en échappe ou seulement quelques gouttes, la teneur en humidité est parfaite.
- Si aucune eau ne s'échappe, mais que la matière se défait en morceaux lorsque vous ouvrez la main, le compost est trop sec.

Si le compost s'avère trop humide, vous pouvez ajouter de la matière sèche ou retourner la pile lors d'une journée chaude et ensoleillée pour permettre à l'humidité de s'évaporer. Si la pile est trop sèche, vous pouvez l'arroser avec un peu d'eau.

Matériel nécessaire
gants

Ressources complémentaires
Guide pour les écoles

Liste de références et de ressources complémentaires

De nombreux exercices du présent catalogue sont accompagnés d'hyperliens utiles que vous pouvez activer à l'aide d'un clic droit de la souris. Voici la liste de ces ressources :

Titre	Liens
1.1_Marche d'exploration	http://www.communityledtotalsanitation.org/sites/communityledtotalsanitation.org/files/Guidelines_for_triggering_CLTS_0.pdf https://www.sswm.info/humanitarian-crises/urban-settings/planning-process-tools/exploring-tools/transect-walk https://siteresources.worldbank.org/EXTTOPPSISOU/Resources/1424002-1185304794278/4026035-1185375653056/4028835-1185375678936/1_Transect_walk.pdf
1.2_Cartographie participative	https://www.sswm.info/planning-and-programming/decision-making/deciding-community/participatory-mapping-for-decision-making
1.3_Modélisation participative	http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/JCGaillard.pdf http://www.mspguide.org/sites/default/files/case/pacctechrep10lr.pdf
2.1_Qu'est-ce que le cycle de l'eau ?	https://d43fweuh3sg51.cloudfront.net/media/media_files/strand-3-background-article.pdf https://www.sswm.info/concept/water-cycle https://pubs.usgs.gov/gip/146/images/WaterCycle-Kids-USGS.jpg
2.4 Roue du cycle de l'eau	https://i.pinimg.com/736x/8d/a8/fd/8da8fd9fe6aed62e807364ef8b6fa3e7--teaching-science-teaching-ideas.jpg
2.9_Nuage dans un bocal	http://scienceillustrated.com.au/blog/wp-content/uploads/2010/11/ministorm.jpg https://thewaterproject.org/resources/lesson-plans/condensation-experiment
2.12_Réchauffement climatique dans un bocal	http://peabody.yale.edu/sites/default/files/documents/education/Global%20Warming%20In%20A%20Jar.pdf https://archive.bigelow.org/virtual/ https://thewaterproject.org/resources/download/water-cycle-water-crisis.pdf
2.13_Casse-tête du cycle de l'eau et des nutriments	http://www.aguasan.ch/ws2016/SDG-6-Water-&-Nutrient-Cycles.pdf
3.1_Qu'est-ce qu'un bassin versant ?	https://water.usgs.gov/edu/watershed.html
3.4_Tracer mon bassin versant	http://www.geo.brown.edu/research/Hydrology/FTP_site_5099-05/maine_appD_watershed-delineate.pdf
4.3_Filtre à eau dans une bouteille	https://www.wikihow.com/Make-a-Water-Filter
4.6_Contrôler la qualité de l'eau	https://www.sswm.info/content/water-quality-testing http://www.indiawaterportal.org/
4.7_Stockage et transport sûrs	https://www.sswm.info/taxonomy/term/4026/safe-storage https://www.caritas.ch/fileadmin/user_upload/Caritas_Schweiz/data/site/was-wir-tun/engagement-weltweit/country-programme/kenia/wash/Caritas_CHAST_Manual.pdf https://www.sswm.info/water-nutrient-cycle/water-purification/hardwares/point-use-water-treatment/point-of-use-water-treatment-

Liste de références et de ressources complémentaires

4.8_Traiter l'eau à l'aide de graines de moringa	http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/12164DCB-6FCC-42E5-899A-DBA41B1A9B19/TN_52_Moringa_Water_Treatment.pdf https://resources.cawst.org/appendix/436ffef5/appendix-b-household-water-treatment-technology-fact-sheets https://www.cawst.org/en/resources/biosand-filter https://www.sodis.ch/index_FR
5.6_Casse-tête de l'assainissement	http://www.ecosanres.org/publications.htm https://www.eawag.ch/fr/departement/sandec/publications/compendium/
5.7_Tri des pratiques d'hygiène	https://www.caritas.ch/fileadmin/user_upload/Caritas_Schweiz/data/site/was-wir-tun/engagement-weltweit/country-programme/kenia/wash/Caritas_CHAST_Manual.pdf
5.9_Fabrication de savon	https://resources.cawst.org/fact-sheet/96362884/soap-making-fact-sheet https://www.wikihow.com/Make-Handmade-Soap
5.10_Verre d'eau	http://www.communityledtotalsanitation.org/sites/communityledtotalsanitation.org/files/cltshandbook.pdf
5.14_Démonstration de bonnes pratiques d'hygiène	https://www.caritas.ch/fileadmin/user_upload/Caritas_Schweiz/data/site/was-wir-tun/engagement-weltweit/country-programme/kenia/wash/Caritas_CHAST_Manual.pdf
5.15_Construction d'un tippy-tap	http://www.tippytap.org/wp-content/uploads/2011/03/How-to-build-a-tippy-tap-manual.pdf http://www.washplus.org/resources/tools/2014/05/01/how-make-other-types-tippy-taps.html
6.5_Faire tomber les mythes	https://www.unicef.org/gender/
6.6_Grandir	http://wsscc.org/wp-content/uploads/2015/10/As-We-Grow-Up-West-Africa-EN-web.pdf https://www.caritas.ch/fileadmin/user_upload/Caritas_Schweiz/data/site/was-wir-tun/engagement-weltweit/country-programme/kenia/wash/Caritas_CHAST_Manual.pdf
6.7_Mon cycle menstruel	http://wsscc.org/resources-feed/menstrual-wheel/
6.8_Mon calendrier du cycle menstruel	https://www.caritas.ch/fileadmin/user_upload/Caritas_Schweiz/data/site/was-wir-tun/engagement-weltweit/country-programme/kenia/wash/Caritas_CHAST_Manual.pdf
6.9_Atelier de confection de serviettes hygiéniques réutilisables	https://www.sswm.info/humanitarian-crises/camps/hygiene-promotion-community-mobilisation/hygiene-promotion-community/menstrual-hygiene-management https://ww.unicef.org/wash/schools/files/Ethiopia_MHM_Conf.pdf https://www.wikihow.com/Make-Your-Own-Reusable-Menstrual-Pads
6.10_Élimination	https://www.menstrupedia.com/

7.7_La colonne Terra-Décomposition-Aqua	http://www.bottlebiology.org/investigations/terraqua_main.html
7.8a_Planter le *Moringa Oleifera*	https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Moringa+oleifera https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4490473/ http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/en/ https://resources.cawst.org/fact-sheets/5b700dbf/household-water-treatment-and-safe-storage-fact-sheets-detailed
7.9_La fosse à compost	http://www.fourthway.co.uk/posters/pages/compost.html https://permaculturenews.org/2008/07/26/18-day-compost-the-appliance-of-science/ https://wasteaid.org.uk/toolkit/how-to-turn-organic-waste-into-compost-using-worms/
7.10_ Jardin "Keyhole"	https://www.youtube.com/watch?v=ykCXfjzfaco https://www.youtube.com/watch?v=ktg9Z1tGGcI
8.2_Impact des déchets non gérés	https://wasteaid.org.uk/toolkit/making-waste-work/
8.5_Évaluation des déchets produits	http://www.wasteauthority.wa.gov.au/media/files/wws/waste-audit-toolkitv4_web.pdf
8.6_Poubelles en bouteilles plastiques	https://www.wikihow.com/Make-a-Trash-Can-from-Plastic-Bottles
8.7_Ecobriques – Construire avec du plastique	https://www.ecobricks.org/pdfs/EcoBrick%20Construction%20Guide%20-%20v0.7.pdf https://wasteaid.org.uk/toolkit/how-to-turn-mixed-plastic-waste-and-bottles-into-ecobricks/
8.9_Compostage – Vérification du taux d'humidité	h ttp://www.waste.ccacoalition.org/document/handbook-schools-organic-waste-management

Droit d'auteur

À l'exception des sources provenant de tiers (auxquels cas le lien vers la source originale est fourni), le présent document est assujetti à une licence publique internationale « Paternité 4.0 » de Creative Commons. Pour consulter cette licence, visiter le http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ ou envoyer une lettre à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

La licence publique internationale « Paternité 4.0 » de Creative Commons autorise :

- Le partage — La copie et la redistribution du matériel sous quelque support ou format.
- L'adaptation — Le remixage, la transformation et l'expansion du matériel pour quelque but, même commercial.

Selon les conditions suivantes :
Paternité — Il vous incombe d'identifier la source, de fournir un lien vers la licence et de signaler si des changements ont été apportés au contenu. Vous pouvez identifier la source par tout moyen raisonnable, mais sans donner à entendre qu'elle cautionne vos activités ou l'usage que vous faites du contenu.
Aucune restriction additionnelle — Vous ne pouvez imposer des termes supplémentaires ou appliquer quelque mesure technique de nature à restreindre l'exercice des droits accordés par la licence.

Notice bibliographique (suggestion)

Leclert, L., D. Moser, J. Brogan et A. Mertenat, *Ecoles Bleues — Associer le WASH dans les écoles à l'éducation environnementale et aux pratiques écologiques*, Catalogue d'exercices pratiques. 1re édition, Consortium suisse pour l'eau et l'assainissement, Caritas Suisse, Helvetas, Terre des hommes, Eawag, 2018. http://waterconsortium.ch/blueschool/ [Consulté le : date]

IMPRESSUS

1re édition, juillet 2018

CONSORTIUM SUISSE POUR L'EAU ET L'ASSAINISSEMENT

HELVETAS Swiss Intercooperation
CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra
Terre des hommes Aide à l'enfance. tdh.ch
Swiss Red Cross
HEKS Hilfswerk der Evangelischen Kirchen Schweiz
SOLIDAR SUISSE Schweizerisches Arbeiterhilfswerk SAH
SWISSAID Inspiring courage.
FASTENOPFER ACTION DE CARÊME SACRIFICIO QUARESIMALE

PRINCIPAUX PARTENAIRES

CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizra
HELVETAS
Terre des hommes Helping children worldwide. tdh.ch
eawag aquatic research

With support from
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Foreign Affairs FDFA
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC