



Comprendre les ressources naturelles

UN MANUEL SUR LES COMPÉTENCES POUR LA
COMMERCIALISATION ET LE DÉVELOPPEMENT RURAL
(COMPÉTENCES SMART)



Comprendre les ressources naturelles

UN MANUEL SUR LES COMPÉTENCES
POUR LA COMMERCIALISATION
ET LE DÉVELOPPEMENT RURAL
(COMPÉTENCES SMART)*

***LES MANUELS DE FORMATION POUR LES DIFFÉRENTS
COMPÉTENCES « SMART » FONT PARTIE ACTUELLEMENT
D'UN PROCESSUS DE MISE À JOUR DU CONTENU
TECHNIQUE ET DES IMAGES.**

Cette publication a été rendue possible par le généreux appui de la population américaine par l'intermédiaire de l'Office of Acquisition and Assistance de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) dans le cadre de l'Accord coopératif Leader with Associates N° AID-OAA-L-10-00003 avec l'Université d'Illinois d'Urbana Champaign pour le projet MEAS (Modernisation des services de vulgarisation et de conseils).

Le projet MEAS a pour objectif de promouvoir et d'aider à la modernisation des services ruraux de vulgarisation et de conseils dans le monde entier grâce à des produits et services variés. Ces services bénéficient à une large gamme d'utilisateurs, comme des décideurs politiques et spécialistes techniques des pays en développement, des spécialistes du développement d'ONG, d'autres bailleurs de fonds et des consultants et le personnel et les projets de l'USAID.

Catholic Relief Services (CRS) sert les personnes pauvres et déshéritées à l'étranger. CRS fournit une assistance d'urgence à la suite de catastrophes naturelles ou causées par l'homme et encourage le relèvement des communautés à la suite de ces catastrophes grâce à des interventions intégrées de développement, sans distinction de race, de religion ni de nationalité. Les programmes et les ressources de CRS répondent à l'appel des évêques des États-Unis à vivre en solidarité – comme une seule famille humaine – par delà les frontières, les océans et les différences de langues, de cultures et de conditions économiques. CRS a fourni un cofinancement pour cette publication.

Catholic Relief Services
228 West Lexington Street
Baltimore, MD 21201-3413 USA

Équipe éditoriale

Shaun Ferris
Rupert Best
Nikola Stalevski
Paul Mundy

Illustrations

Jorge Enrique Gutiérrez

Mise en page et conception

Paul Mundy

Texte original

Geoff Heinrichs
Gaye Burpee
Dina Brick
David Gandhi

Traduction

Odile Adjavon

ISBN-10: 1614921520

ISBN-13: 978-1-61492-152-3

Imprimé aux États-Unis d'Amérique.

Téléchargez cette publication et les documents en rapport sur crsprogramquality.org ou sur www.meas-extension.org/meas-offers/training

Citation suggérée : CRS et MEAS. 2016. Comprendre les ressources naturelles : Un manuel sur les compétences pour la commercialisation et le développement rural (compétences SMART). Catholic Relief Services, Baltimore, MD, et projet Modernizing Extension and Advisory Services, Université d'Illinois, Urbana-Champaign, IL.

© 2016 Catholic Relief Services — Conférence des évêques catholiques des États-Unis et projet MEAS.

Ce travail est protégé sous **Licence Creative Commons Attribution 3.0 non transposé**. Les utilisateurs sont libres de :

- **partager** — reproduire, distribuer et communiquer l'œuvre
- **remixer** — adapter l'œuvre

sous les conditions suivantes :

Paternité — Les utilisateurs doivent attribuer l'œuvre à l'auteur/aux auteurs ou à l'institution (mais pas d'une manière qui suggérerait en aucune manière qu'ils approuvent l'utilisateur ou son utilisation de l'œuvre). Pour plus d'informations sur cette publication, contactez pqpublications@crs.org.



Table des matières

Avant-propos	v
Préface.....	vi
Remerciements	ix
Introduction.....	x
LEÇONS.....	1
Leçon 1. Pourquoi les ressources naturelles sont-elles importantes ?	3
Interrogation 1	4
Exercice 1. Les ressources naturelles sont gérées ensemble	5
Leçon 2. Le cycle de l'eau.....	7
Interrogation 2.....	12
Exercice 2. Observer l'érosion du sol dans l'eau de ruissellement	13
Leçon 3. Gérer l'eau	15
Interrogation 3.....	17
Exercice 3. L'importance du couvert du sol	18
Leçon 4. Les bassins versants et leur gestion	19
Interrogation 4.....	24
Exercice 4. Chercher une zone à problème dans votre bassin versant local ..	25
Leçon 5. La composition du sol	27
Interrogation 5.....	32
Exercice 5a. Mesurer la faune dans le sol.....	33
Exercice 5b. Mesurer la profondeur de la couche arable	34
Exercice 5c. Déterminer la texture du sol	35
Leçon 6. Fertilité du sol et nutriments	37
Interrogation 6.....	41
Exercice 6. Utiliser des engrais.....	42
Leçon 7. Santé des plantes.....	43
Interrogation 7	46
Exercice 7. Santé des plantes locales	47
Leçon 8. Systèmes vivants dans la nature (écosystèmes)	49
Interrogation 8.....	52
Exercice 8. Présentation des réseaux alimentaires	53
Leçon 9. Utilisation durable des ressources naturelles – synthèse	55
Interrogation 9.....	60
Exercice 9a. Services écosystémiques.....	61
Exercice 9b. Protéger les ressources naturelles – aujourd'hui et pour les siècles à venir	62
RÉPONSES AUX INTERROGATIONS	65
RESSOURCES	69

Avant-propos

Dans la communauté de San Francisco, à Matagalpa, au Nicaragua, le groupe d'épargne et de crédit « Le chemin de la réussite » a utilisé des approches traditionnelles et de nouvelles approches de la gestion des ressources naturelles pour se bâtir des moyens d'existence stables. En deux petites années, avec l'aide de son épargne, ce groupe de 15 femmes a développé une affaire de production et de vente de jeunes plants de légumes – tomates, poivrons verts et concombres. Leur réussite n'a pas été facile. Elles ont dû avoir recours à l'aide d'ONG locales et de groupements de producteurs pour démarrer et ont dû acquérir de nombreuses compétences. Aujourd'hui, elles plantent sur des pentes avec des haies vives pour maintenir le sol arable et empêcher le ruissellement et remplacent les arbres abattus les années précédentes. Elles ont continué leurs bonnes pratiques de labourage minimal (les membres n'avaient pas d'animaux de trait). Sur les conseils de l'ONG locale, elles ne font plus de brûlis avant la plantation et laissent les résidus végétaux sur le sol pour l'enrichir en matières végétales. Finalement, elles ont construit un simple système d'irrigation au goutte à goutte par gravité pour économiser de l'eau, ce qui leur permet de produire toute l'année pour le marché.

En combinant les leçons de la pratique agricole traditionnelle avec de nouvelles compétences, les membres du « Chemin de la réussite » ont pu trouver des approches efficaces pour la gestion de leurs ressources naturelles. C'est une nouvelle manière de combattre la pauvreté dans les communautés rurales, en développant la capacité des paysans dans cinq types de compétences :

- **La gestion organisationnelle** : comment s'organiser pour planifier et gérer leur travail.
- **Les compétences financières** : comment économiser de l'argent, investir dans l'entreprise et tenir des comptes financiers.
- **Les compétences en marché et entreprise** : comment produire quelque-chose que les clients veulent acheter, comment trouver ces clients et comment planifier son entreprise pour qu'elle fasse un bénéfice.
- **Les ressources naturelles** : comment conserver le sol, l'eau et leurs autres ressources naturelles pour pouvoir produire de manière durable.
- **L'innovation** : comment trouver de nouvelles manières, plus efficaces et plus rentables, de faire les choses.

Comme beaucoup d'autres agences de développement, CRS incorpore les approches tournées vers le marché (et vers l'entreprise) dans ses activités de développement. Nous nous rendons compte que l'augmentation de la production alimentaire ne permet pas à elle seule de faire sortir les pauvres ruraux de la pauvreté de manière permanente. Le renforcement des capacités des petits paysans à s'impliquer dans des entreprises rentables est donc devenu partie intégrante de notre stratégie de développement agricole.

Les agents de terrain, les vulgarisateurs et les gestionnaires du développement se concentrent généralement sur un seul domaine d'expertise. Cette série de modules de formation leur permet d'avoir une compréhension plus large et leur donne les compétences nécessaires pour aider la population locale à travailler ensemble, à gérer son argent et à comprendre comment créer une agro-entreprise durable et rentable.

En renforçant les capacités des populations locales, nous donnons une nouvelle direction à notre manière d'appuyer les communautés vulnérables. Comme dans le cas du « Chemin vers la réussite », les communautés peuvent devenir agents de leur propre développement. Elles peuvent identifier et saisir des opportunités qui transforment le désespoir en un espoir plus radieux pour l'avenir.

Carolyn Woo

Présidente de CRS

Préface

Cette série de manuels traite de cinq ensembles de compétences pour préparer les petits paysans à réussir dans les marchés et est une approche intégrée et séquentielle du renforcement des capacités des paysans vulnérables à se mettre en relation avec les marchés. Les manuels ont été conçus pour être utilisés par des facilitateurs de développement, des agents de vulgarisation sur le terrain et des leaders communautaires travaillant avec des communautés rurales pauvres. Leur objectif est d'améliorer les moyens d'existence de ces communautés grâce à une meilleure production et une meilleure commercialisation de leurs récoltes et des produits de leur élevage.

Chaque manuel comprend les parties suivantes :

- **Des leçons** qui apportent les connaissances et les compétences que vous devez maîtriser pour enseigner les 5 compétences aux communautés rurales.
- **Des interrogations** pour tester vos propres connaissances.
- **Des exercices sur le terrain** que vous pourrez utiliser pour aider les paysans à maîtriser les connaissances et les compétences dont ils ont besoin. Ces exercices sont imprimés sur des pages colorées et comprennent habituellement des instructions. Ils sont aussi disponibles sous forme de document PDF sur le site internet de CRS www.crsprogramquality.org/agriculture/. Vous pouvez imprimer ce document et en faire laminer les pages pour qu'il dure plus longtemps.

Les méthodes de formation qu'il contient sont avérées et prennent en compte les capacités des agents de terrain et de la population dans de nombreux pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique Latine. De nombreux exemples et documents utilisés dans ce guide viennent d'expériences sur le terrain et de cas réels. Les noms et autres informations ont cependant été changés.

COMMENT UTILISER CE MANUEL

Si vous êtes apprenant. Lisez ce manuel, une leçon à la fois, une section à la fois, en essayant de retenir les informations présentées. En même temps, imaginez les situations que vous rencontrez dans votre travail et voyez comment vous utiliseriez les informations et techniques décrites pour vous aider à travailler avec les paysans à l'amélioration de leur gestion des ressources naturelles. Imaginez comment vous utiliseriez les exercices. À la fin de chaque leçon, répondez aux petites interrogations. Si vous avez bon à toutes les réponses, félicitations ! Passez à la leçon suivante. Si vous n'avez pas bien répondu à toutes les questions, revoyez cette section avant de passer à la leçon suivante.

Si vous êtes formateur et que vous travaillez avec des agents de terrain. Vous pouvez utiliser ce manuel pour enseigner la gestion des ressources naturelles à d'autres agents de terrain. Vous pouvez présenter les informations du texte, puis faire les exercices avec les participants. Si vous utilisez les exercices sur le terrain avec des agents de terrain, demandez-leur de faire comme s'ils étaient des paysans.

Si vous êtes agent de terrain et que vous travaillez avec des cultivateurs et autres paysans. Une fois que vous aurez suivi ce cours et réussi les interrogations, vous aurez acquis des connaissances utiles sur la gestion des ressources naturelles et vous pourrez les partager avec des groupements de producteurs. Tous les groupes et toutes les situations sont différents et ce manuel ne peut donc pas prévoir tous les problèmes que vous pourrez rencontrer. Vous devrez adapter les éléments intéressants et utiliser ce manuel comme base pour organiser votre propre série de formations. Si vous avez des doutes, vérifiez avec votre superviseur ou demandez l'avis de vos collègues.

Avant de commencer à faire la formation, examinez et modifiez les éléments suivants pour votre situation locale :

- Les noms des personnes, des villages et des groupes.

- La monnaie
- Les quantités des articles donnés en exemples. Ces quantités peuvent varier selon le niveau de revenu du groupe cible. Si les quantités sont trop importantes ou trop petites, les participants peuvent avoir l'impression que ces outils ne s'appliquent pas à eux.
- Les histoires. Il peut y avoir des exemples plus intéressants pour votre communauté qui communiqueront mieux les objectifs.
- Les articles vendus et achetés.
- Les types d'activités génératrices de revenu.
- À quels moments les articles sont vendus, selon les saisons locales.

Chaque fois que c'est possible, travaillez de manière participative avec les participants. Cela signifie que vous devrez vous assurer que ce sont les participants qui collectent et analysent les informations et prennent les décisions qui les affecteront. Votre rôle est de faciliter leur apprentissage, pas de faire le travail pour eux.

Comme source de référence. Vous pouvez aussi utiliser ce manuel comme référence. Si vous devez vérifier une technique ou un concept, cherchez-les dans la table des matières.

APPRENTISSAGE EN LIGNE

Si vous êtes employé ou partenaire de CRS, vous pouvez aussi étudier les idées de ce manuel en ligne, grâce à un cours sur Internet. Contactez votre superviseur pour obtenir **un identifiant et un mot de passe** puis allez sur <https://crs.brainhoney.com> pour vous inscrire et commencer un cours en ligne. Dans certains cas, ces cours peuvent être disponibles sur clé USB ou smart stick.

Les cours en ligne utilisent le même texte, les mêmes interrogations et les mêmes exercices que ce manuel. Beaucoup des tableaux sont présentés sous forme de **formulaires** que vous pouvez remplir en ligne pour vous aider à enregistrer et analyser les données que vous aurez collectées.

GUIDES POUR LES COMPÉTENCES SMART

Cette série est composée des guides suivants

- Introduction aux compétences SMART pour le développement rural
- Organiser et gérer des groupements de paysans
- **Comprendre les ressources naturelles (ce guide)**
- Gérer les ressources naturelles
- Faciliter les communautés d'épargne et de crédit interne (CECI)
- Éducation financière
- Éléments de base du marketing
- Les sept étapes du marketing
- Promotion de l'innovation.

Ces titres sont aussi actuellement préparés sous forme de produits d'apprentissage à distance. Au fur et à mesure de la généralisation du processus et de son expérimentation dans des situations différentes, nous aimerions recevoir des suggestions de modifications et d'améliorations pour que ces produits d'apprentissage puissent être continuellement améliorés.

LOGICIEL FARMBOOK

La suite Farmbook est un ensemble d'outils mobiles intégrés qui ont été élaborés pour aider les agents à appuyer les groupements paysans. Ces outils sont conçus pour aider aux inscriptions et à la collecte de données de base, pour améliorer la formation, appuyer la planification d'affaires, aider à l'analyse des marchés et suivre la fourniture de services géoréférencés.

La suite Farmbook a plusieurs fonctionnalités pour répondre aux besoins des paysans, des agents de terrain et des gestionnaires de projets :

- **Map & track** (cartes et suivi) pour la mise en œuvre et le suivi de base des groupements de paysans. Cette application collecte des données clés sur les paysans pour faciliter et renforcer leur inscription, l'apprentissage en ligne, les plans d'affaires et le suivi et l'évaluation à grande échelle.
- **SMART Skills e-learning** (apprentissage en ligne des compétences SMART). Ces cours offrent une formation à l'agro-entreprise pour aider les paysans à augmenter leur production, développer leur revenu et s'impliquer dans les marchés.
- **Farmbook Business Planner** (outil Farmbook de préparation de plans d'affaires). Cet outil guide les agents de terrain et les paysans dans le processus de création de plans d'affaires qui sont basés sur des études participatives des chaînes de valeur.

Les fonctionnalités prévues de Farmbook vous permettront de faire les choses suivantes :

- Enregistrer un groupe de producteurs
- Garder un registre des activités de formation à un groupe par les agents de vulgarisation sur le terrain
- Collecter des informations de suivi et évaluation en utilisant des formulaires numériques
- Suivre des cours en ligne
- Rédiger un plan d'affaires
- Faire une étude des données de base et des audits annuels de suivi.

Pour en savoir plus sur Farmbook, allez sur www.crsprogramquality.org/agriculture/Farmbook.php.

Remerciements

Ce manuel et les autres manuels de la série sont le produit d'un processus qui a été démarré en 2002 avec les Alliances d'apprentissage en agro-entreprise en Afrique de l'Est et en Amérique Centrale. Catholic Relief Services (CRS) et les Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) ont été co-facilitateurs et parmi les principaux participants de ces Alliances d'apprentissage. Depuis 2002, de nombreuses autres organisations et personnes ont contribué au contenu en ajoutant de nouvelles connaissances et de nouvelles expériences et en vérifiant les documents réunis ici.

La production de ce manuel a été appuyée par l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) par l'intermédiaire du projet MEAS (Projet de modernisation des services de vulgarisation et de conseils) qui a financé l'édition, la production des graphiques et un atelier d'écriture.

Les auteurs remercient sincèrement les personnes suivantes, sans l'appui desquelles ils n'auraient pas pu terminer ce manuel :

- Les nombreux paysans et autres acteurs des communautés qui ont participé aux activités de développement de CRS sur trois continents et dont nous espérons que les besoins et les demandes sont reflétés dans les orientations de ce manuel.
- Jorge Enrique Gutiérrez, qui a produit les illustrations.
- L'équipe de rédacteurs principaux de CRS : Geoffrey Heinrich, Gaye Burpee and Dina Brick.
- Finn Radloff et Maia Radloff qui ont fait des commentaires importants sur le contenu de la version précédente de ce manuel.
- Odile Adjavon pour la traduction française.

Shaun Ferris

Rupert Best

Nikola Stalevski

Paul Mundy

Introduction

Le paysans dépendent directement des ressources naturelles pour leurs moyens d'existence. Leurs cultures poussent dans le sol. L'eau maintient en vie leurs cultures et leurs animaux. Les nutriments contenus dans le sol nourrissent leurs cultures pour qu'elles puissent bien pousser. Les paysans qui sont principalement cultivateurs ont besoin de bonnes mesures de conservation du sol et de l'eau pour faire une bonne récolte. D'autres qui font surtout vivre leur famille en vendant les produits des arbres ont besoin d'une gestion durable de la forêt. Les paysans qui vivent dans des zones très arides peuvent avoir besoin d'irrigation pour pouvoir faire durer plus longtemps les saisons agricoles.

Les paysans ont une grande expérience de la culture et des soins aux animaux. Mais ils n'ont généralement pas de formation formelle à des pratiques agricoles nouvelles ou améliorées. Ils n'ont peut-être pas le temps ni l'occasion d'examiner systématiquement leurs pratiques agricoles et leur impact sur l'environnement. Ce manuel a pour objectif de vous aider, vous, **l'agent de terrain**, à aider les groupements de producteurs à en apprendre plus sur l'eau, le sol, les plantes et les écosystèmes. Vous jouerez un rôle important en les aidant à élaborer des stratégies de gestion des ressources naturelles pour qu'ils puissent développer et maintenir leurs moyens d'existence.

En tant qu'agent de terrain travaillant dans des agro-entreprises, vous aurez besoin de développer toute une gamme de compétences dans les domaines clés suivants :

- Gestion de groupe
- Finances
- Marketing
- **Comprendre les ressources naturelles** (le présent manuel, et son manuel complémentaire « Gérer les ressources naturelles »)
- Innovation

Ces compétences sont présentées dans les différents manuels de cette série. Les paysans avec lesquels vous travaillez devront aussi acquérir ces compétences. L'une de vos tâches est d'aider les cultivateurs à acquérir et à pratiquer ces compétences de manière à pouvoir améliorer leurs moyens d'existence. Le manuel « Introduction aux compétences SMART pour le développement rural » vous guide sur la manière de planifier et de mettre en œuvre un programme de formation sur ces compétences.

OBJECTIFS DE CE MANUEL

Le présent manuel vise à faire deux choses :

- Vous aider à en apprendre plus sur **les principaux concepts et stratégies pour la gestion des ressources naturelles**, comme l'eau, le sol, les plantes et les écosystèmes ;
- Vous aider à **enseigner ces compétences** aux groupements de producteurs avec lesquels vous travaillez.

QUEL TYPE DE PAYSANS CIBLONS-NOUS ?

Les concepts présentés ici sont utiles pour tous les types de projets et de groupes. Vous pouvez travailler avec des groupes d'agro-entreprise ou de marketing qui voudraient améliorer leur productivité grâce à une meilleure gestion des ressources naturelles. Vous pouvez travailler avec des Communautés d'épargne et de crédit interne (CECI) ou des Associations d'épargne et de crédit rotatifs (ROSCA) qui voudraient prendre leur épargne et l'investir dans une entreprise commune ou la commercialisation d'un produit (par exemple des paniers tissés). Vous pouvez travailler avec un groupe de producteurs qui cherche à maximiser le rendement de ses cultures dans une zone dégradée. Tous ces types de groupes peuvent tirer

avantage d'une meilleure gestion des ressources naturelles. Ce manuel veut toucher des petits paysans qui ont accès à des ressources basiques ou minimales. Les concepts et les exercices sont prévus pour être simples et faciles d'utilisation. Vous devrez probablement adapter des documents à votre contexte local.

APRÈS EN AVOIR APPRIS PLUS SUR LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES...

À la fin de ce cours, les paysans **comprendront mieux les bases scientifiques** derrière les principales ressources naturelles : comment l'eau se déplace sur et sous la terre ; quel est le cycle des nutriments dans la nature ; pourquoi le contenu organique du sol est important et comment l'augmenter ; pourquoi différents types de plantes et d'animaux sont nécessaires pour maintenir un environnement sain, ainsi que de nombreux autres aspects. Les paysans pourront donc **identifier des concepts importants relatifs à la santé de l'eau, du sol, des plantes et de l'écosystème**. Ils pourront aussi mieux **gérer ces ressources dans leur environnement local**. Le manuel complémentaire, « Gérer les ressources naturelles, » aide les paysans à créer des plans de gestion des ressources naturelles à partir de ces concepts.

La gestion des ressources naturelles est toujours utile, que vous vous intéressiez à une parcelle, à une exploitation ou à toute une région.

QU'Y A-T-IL DANS CE MANUEL

Ce manuel est composé de neuf leçons :

- 1. Pourquoi les ressources naturelles sont-elles importantes ?** Cette leçon présente les concepts liés aux ressources naturelles et à la gestion de ces ressources.
- 2. Le cycle de l'eau.** La première leçon sur l'eau concerne la manière dont l'eau se déplace sur et à travers la terre. Il traite des excès d'eau (qui causent des inondations ou des glissements de terrain) et du manque d'eau (sécheresse).
- 3. Gérer l'eau.** À la suite de cette introduction au cycle de l'eau, cette leçon apporte des outils pour une meilleure gestion de l'eau de pluie. Elle donne aussi des informations plus détaillées sur la gestion de l'excédent d'eau ainsi que l'amélioration et la conservation de l'eau.
- 4. Bassins versants et gestion des bassins versants.** La dernière leçon sur l'eau s'intéresse plus généralement à l'ensemble du bassin versant. Elle examine l'érosion et les manières de la combattre. Elle traite aussi des techniques pour identifier les zones sensibles dans les bassins versants ainsi que les questions d'amont et d'aval.
- 5. Composition des sols.** Des sols sains sont essentiels pour maintenir et améliorer la productivité des plantes. Cette leçon est une présentation générale sur les différents types de sols et leurs principales caractéristiques. Elle traite aussi d'aspects importants du maintien de la santé des sols, comme la gestion des nutriments et de la matière organique des sols.
- 6. Fertilité des sols, nutriments dans les sols et cycles des nutriments.** Les plantes ont besoin de nutriments pour survivre. Dans cette leçon, vous apprendrez quels sont les nutriments dont les plantes ont besoin et les engrais organiques ou commerciaux qui peuvent répondre à ces besoins. La fin de la leçon étudie de plus près l'application d'engrais commercial.
- 7. Santé des plantes.** En plus des principaux nutriments étudiés dans la leçon précédente, les plantes ont aussi besoin d'autres nutriments pour bien pousser. Cette leçon parlera aussi des conditions favorables du point de vue de l'air, de l'eau et du sol et abordera les dangers que représentent les nuisibles et les maladies.
- 8. Systèmes de vie dans la nature (écosystèmes).** Les organismes ont besoin les uns des autres et chacun d'entre eux est nécessaire pour que les autres se portent bien. Cette leçon examine l'importance de l'interaction des organismes dans leur écosystème, en insistant sur la nécessité de conserver un équilibre.
- 9. Utilisation durable – synthèse.** Cette dernière leçon décrit les bonnes pratiques pour cultiver et gérer notre environnement naturel, comme la planification de l'utilisation des terres et la manière de considérer les services écosystémiques. Elle insiste sur le fait que la conservation des ressources naturelles est cruciale pour garantir les moyens d'existence des générations futures.

Ces leçons peuvent être étudiées pendant une série d'ateliers de formation ou vous pourriez faire certaines de ces activités pendant que vous travaillez avec les groupements de producteurs à l'élaboration de plans de gestion des ressources naturelles, comme cela est décrit dans le manuel séparé : « Gérer les ressources naturelles. »



Leçons



LEÇON 1. POURQUOI LES RESSOURCES NATURELLES SONT-ELLES IMPORTANTES ?

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Ce qu'est une ressource naturelle.
- Pourquoi les ressources naturelles sont importantes.

QU'EST-CE QU'UNE RESSOURCE NATURELLE ?

Une ressource naturelle est n'importe quel bien que nous pouvons obtenir de notre environnement : eau, sol, plantes, vent, animaux, minéraux, l'énergie du soleil et beaucoup d'autres choses. Les ressources naturelles sont souvent considérées du point de vue de leur valeur économique parce que nombre d'entre elles sont cruciales pour les moyens d'existence des gens. Les humains en font aussi partie intégrante et nous sommes indissociablement liés à notre environnement. Sans eau, air, sol ou minéraux, nous ne serions pas en vie. On fait souvent la différence entre les ressources naturelles renouvelables et non renouvelables.

- **Une ressource naturelle renouvelable** est quelque chose qui peut repousser ou dont les réserves peuvent être reconstituées par des processus naturels. Il s'agit par exemple des plantes, des animaux, des insectes ou du vent. Mais le fait d'être renouvelables ne signifie pas que ces ressources durent forcément toujours. Si les ressources naturelles renouvelables d'une zone particulière sont surexploitées pendant une longue période, il est tout à fait possible qu'elles soient mises en danger et même qu'elles disparaissent complètement.
- **Une ressource naturelle non renouvelable** est quelque chose qui peut être épuisé, qui ne se renouvelle pas. Il s'agit par exemple du pétrole, du charbon, des minéraux ou des roches. L'utilisation de ces ressources devrait être surveillée étroitement et gérée selon leur disponibilité. Les effets de leur surexploitation sur toutes les autres ressources et sur l'environnement devraient être suivis attentivement.

GÉRER LES RESSOURCES NATURELLES

Nous devons être pleinement conscients de la manière dont nous utilisons les ressources naturelles dans notre environnement. Nous devrions utiliser les ressources de manière à ne pas réduire dangereusement leur réserve et nous devrions veiller à l'équilibre entre les différentes ressources et les différents organismes dans l'environnement.

- **Maintenir des écosystèmes sains.** Toutes les choses vivantes ou non interagissent les unes avec les autres et coexistent dans un équilibre. Si cet équilibre est rompu par la surexploitation des ressources naturelles, cela a généralement des répercussions sur tout ce qui existe dans l'ensemble de l'écosystème. Nous ne sommes pas à l'abri de ces effets. Pour vivre longtemps et en bonne santé, nous devons travailler dur au maintien de cet équilibre.
- **Bâtir des moyens d'existence durables.** Les paysans dépendent de l'ensemble de l'écosystème (eau, sol, nutriments, plantes, animaux et tout le reste) pour leurs moyens d'existence. Ils réussiront plus ou moins bien à faire vivre leur famille en grande partie selon la manière dont ils gèrent ces ressources. Les moyens d'existence durables sont de bonnes pratiques de gestion qui aident les paysans à sauvegarder l'environnement tout en garantissant une nourriture et un revenu suffisant pour toute la famille.

INTERROGATION 1

Réponses à la fin du guide.

1. Qu'est-ce qu'une « ressource naturelle » ?

- A. Tout ce que nous voyons autour de nous
- B. Le plastique et autres choses fabriquées avec des matériaux naturels
- C. Tout bien produit naturellement et qui n'est pas fabriqué par l'homme (comme l'air, l'eau, le sol, les arbres, les animaux, les oiseaux, etc.)
- D. Des biens qui sont spécifiques à notre environnement (voitures, emplois, plantes, animaux, etc.)

2. Que sont les « ressources naturelles renouvelables » ?

- A. N'importe quelle chose que l'on peut utiliser et réutiliser indéfiniment (comme une plaque de métal)
- B. Quelque chose dans la nature qui se « renouvelle » seul (par exemple, les arbres peuvent être re-semés une fois que l'arbre parent est mort)

3. Que sont les « ressources naturelles non renouvelables » ?

- A. Quelque chose que l'on doit jeter quand on l'a utilisé une fois (par ex. une carte à gratter pour les unités téléphoniques)
- B. Une ressource qui ne peut pas être remplacée une fois qu'elle a été enlevée (par ex. l'or dans une mine d'or particulière)

4. Que sont les « moyens d'existence durables » ?

- A. Des activités grâce auxquelles les gens gagnent beaucoup d'argent en peu de temps
- B. Des activités grâce auxquelles les gens gagnent beaucoup d'argent pendant une longue période
- C. Des activités qui apportent de la nourriture et/ou un revenu tout en maintenant la productivité de la base de ressources naturelles
- D. Toutes les activités qui apportent de la nourriture et/ou un revenu

5. Lequel des éléments ci-dessous n'est pas une ressource naturelle renouvelable ?

Choisir une seule option.

- A. Arbres
- B. Pluie
- C. Sol
- D. Animaux

6. Lequel des éléments ci-dessous est une ressource naturelle ?

Choisir une seule option.

- A. Argent
- B. Éducation
- C. Maisons
- D. Marchés
- E. Aucun des éléments ci-dessus

EXERCICE 1. LES RESSOURCES NATURELLES SONT GÉRÉES ENSEMBLE

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Démontrer l'importance d'une gestion convenable et juste des ressources naturelles.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un pichet d'eau (ou un récipient du même genre) et un verre.

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe comprennent mieux leurs besoins et leurs responsabilités pour la gestion des ressources naturelles dans leur communauté.

TEMPS

- 20 à 30 minutes

PRÉPARATION

Procurez-vous le pichet d'eau et le verre avant la réunion du groupe. Revoyez le scénario qui va être présenté au groupe et préparez quelques questions pour diriger la discussion.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Donner un pichet d'eau et un verre à un membre du groupe. Dire au groupe que cette eau représente toute l'eau de boisson de la communauté. Il peut être rempli avec l'eau de pluie qui coule du toit de la maison la plus proche. La personne qui tient l'eau et le verre a un contrôle total sur l'eau qui est collectée et la manière dont elle est partagée dans le groupe.

2. Guider le groupe en posant une série de questions. Il est possible d'utiliser les questions proposées ci-dessous ou d'utiliser d'autres questions plus adaptées au contexte local. Poser une question, laisser plusieurs participants donner leur réponse et animer une discussion basée sur les réponses. Voici quelques exemples de questions :

- Pensez-vous que la personne qui contrôle l'eau devrait la partager également avec les autres membres du groupe ? Si oui, pourquoi ?
- Cette personne devrait-elle s'assurer que le pichet est toujours plein et qu'il y a toujours de l'eau disponible pour la communauté ? Si oui, pourquoi ?
- Que ressentirait le groupe si le pichet était cassé et que la personne ne le réparait pas ? Maintenant, toute l'eau coule le long du toit et n'est pas collectée pour le groupe.

3. Dire aux participants que chaque personne de la communauté tient le pichet : chaque personne est responsable de la manière dont l'eau est gérée dans sa communauté. Aider maintenant les participants à discuter de la manière dont ils récupèrent et gèrent l'eau de pluie dans leur zone. Quelques exemples de questions :

- Avez-vous l'impression que vous collectez et gérez bien l'eau ? Pourquoi ou pourquoi pas ?
- Est-ce qu'une grande partie de l'eau de pluie s'échappe ou est collectée ? Comment ?
- Quand l'eau s'écoule dans des cours d'eau et sort de la communauté, de quelle couleur est-elle ? Est-ce qu'elle emporte beaucoup de sol ?
- Quand ils seront grands, est-ce que vos enfants auront de bonnes ressources en eau et de bonnes pratiques de gestion de l'eau pour que leur pichet ne casse jamais ?

LEÇON 2. LE CYCLE DE L'EAU

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Des choses sur le cycle de l'eau et les différentes manières dont l'eau circule sur notre planète.
- Des choses sur les principaux problèmes liés à l'eau et au mouvement de l'eau et certaines des causes derrière ces problèmes.

L'eau est essentielle pour toute vie – pour les personnes, les plantes et les animaux. La quantité d'eau que nous avons et la manière dont nous utilisons cette eau déterminent la productivité de notre terre et combien de personnes, de plantes et d'animaux elle peut supporter. L'eau n'est pas créée ni détruite. Il y a une quantité fixe d'eau sur la terre, qui circule selon un cycle.

LE CYCLE DE L'EAU

Le cycle de l'eau est le terme utilisé pour décrire le mouvement constant de l'eau à la surface de la terre, au dessus et en dessous. Lors de ce cycle, l'eau se déplace de la petite mare que le paysan utilise pour irriguer son terrain vers de grandes rivières et des océans. L'eau passe aussi par plusieurs états : liquide (rivières), solide (glace) et gazeux (vapeur).

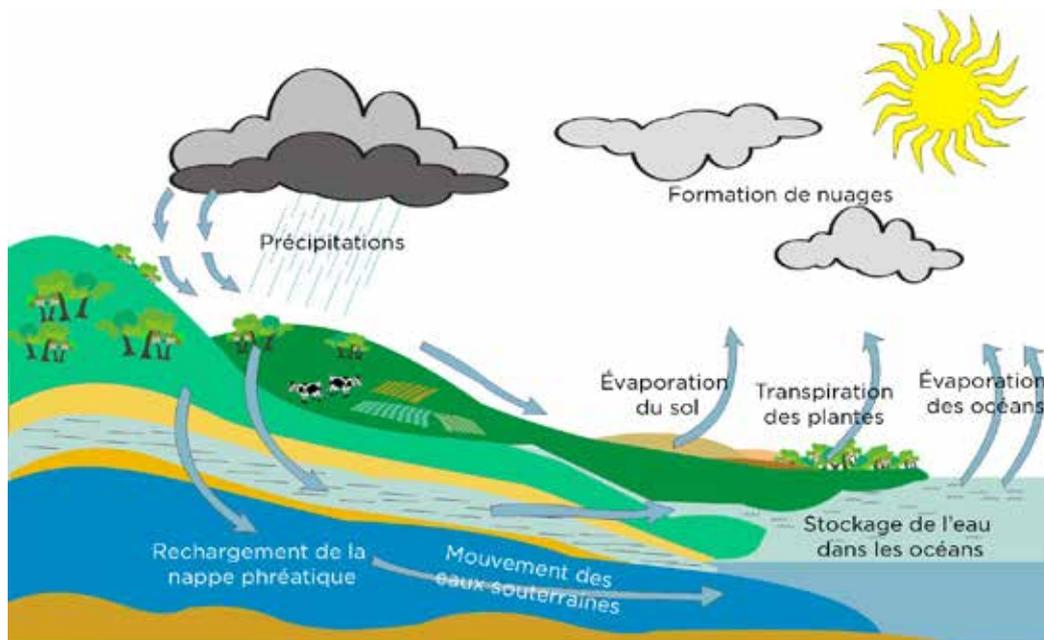
- Mettez un verre d'eau sur la table et demandez au groupe quel âge il a. La réponse : il est presque aussi vieux que la terre.
- Sur le tableau de conférence (ou le tableau noir, ou sur le sol), dessinez un arbre, un animal, un nuage, un lac, un bout de terrain. Parlez aux participants du cycle de l'eau, en montrant que l'eau va de l'un à l'autre, en cercle. L'eau ne s'arrête pas, elle n'est pas fabriquée ni détruite. Elle change juste constamment d'endroit.

COMMENT L'EAU QUITTE LA TERRE

Pour les cultivateurs, la partie la plus importante du cycle de l'eau est ce qui arrive à l'eau de pluie une fois qu'elle atteint le sol. Après la pluie, l'eau qui tombe sur les champs peut faire une combinaison de ces trois choses :

- **Ruissellement en surface** : Elle peut se déplacer sur la surface d'un champ et couler dans un fossé, un ruisseau ou une rivière.
- **Infiltration** : Elle peut pénétrer dans le sol et partir en sous-sol. Une partie est absorbée et utilisée par les plantes. Elles la transpirent par leurs feuilles et elle retourne dans l'atmosphère. .

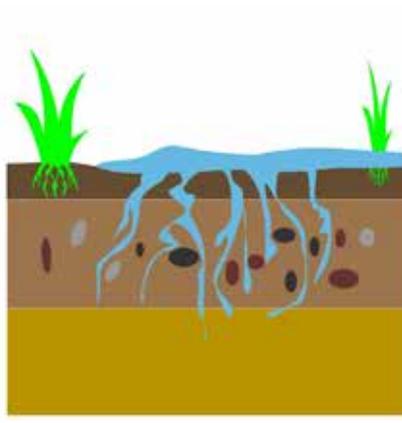
**L'EAU EST UNE
RESSOURCE TRÈS
PRÉCIEUSE ET
LIMITÉE !**



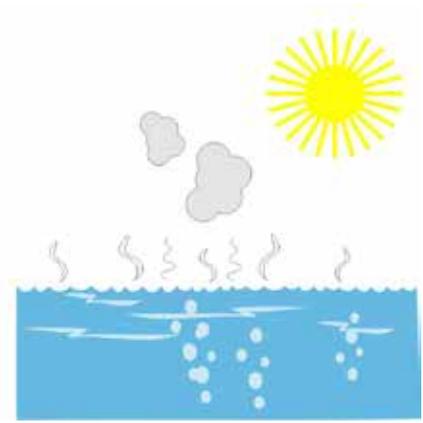
LE CYCLE DE L'EAU



RUISSELLEMENT EN SURFACE



INFILTRATION



ÉVAPORATION

- **Évaporation** : À cause des effets de la chaleur et du soleil, elle peut aussi se vaporiser et retourner dans l'atmosphère.

L'eau qui s'évapore et remonte vers le ciel est perdue et ne peut pas être utilisée avant qu'elle ne tombe à nouveau sous forme de pluie. L'eau qui pénètre dans le sol est utilisée par les plantes et d'autres formes de vies dans le sol. Pour les paysans, il est donc extrêmement important de capter et de conserver le plus d'eau possible dans le sol. L'eau qui s'écoule à la surface du sol peut encore être captée dans des barrages ou peut aller dans des ruisseaux et des rivières. Si l'eau coule trop vite, elle peut avoir des effets très dommageables et causer une érosion ou une inondation. Il est donc important de s'assurer que l'eau s'écoule lentement de la surface de la terre. Ralentir le mouvement de l'eau à la surface du sol lui donne aussi plus de temps pour pénétrer. Cela sert donc à la fois à prévenir l'érosion et à améliorer l'infiltration de l'eau dans le sol.

L'eau, qui est essentielle pour permettre la vie et conserver des environnements agricoles sains, doit être retenue et utilisée aussi productivement que possible. Ceci est particulièrement important dans des zones qui ne reçoivent pas de précipitations régulières, souffrent de saisons sèches longues ou ont des saisons des pluies particulièrement intenses et brèves. La meilleure méthode, et la plus couramment utilisée, est de collecter autant d'eau de pluie que possible, soit dans le sol, soit dans des réservoirs (comme de petits barrages ou d'autres types de grands récipients).

Toute l'eau qui s'écoule des champs est de l'eau qui aurait pu être utilisée pour la production ou dans vos maisons, vos jardins ou vos champs. Quand vous regardez de grandes quantités d'eau s'écouler sur vos champs et sortir de votre village c'est presque comme si vous regardiez de l'argent s'écouler hors de votre communauté.



Un écoulement incontrôlé de l'eau peut causer de nombreux problèmes très sérieux : **érosion, glissements de terrain, inondations et pollution.**

ÉROSION

L'érosion est causée par l'eau qui s'écoule trop vite sur la surface du sol et qui emporte le sol des champs et autres zones non protégées (comme les pâturages). C'est l'un des plus grands dangers pour la production agricole. La meilleure couche de terre pour la culture est la couche supérieure, appelée couche arable. Quand l'eau emporte du sol du terrain, surtout quand la couche arable est perdue, la productivité diminue rapidement parce que c'est la couche arable qui renferme la plupart des nutriments et des minéraux dont ont besoin les cultures pour bien pousser. Il est absolument essentiel d'empêcher l'érosion du sol, aussi bien dans vos champs que dans d'autres zones naturelles (comme les pâturages communautaires) pour pouvoir cultiver et vivre et avoir des moyens d'existence durables.

L'eau qui contient beaucoup de terre emporté par l'érosion n'est pas non plus saine pour la consommation humaine et pas très utile pour l'usage domestique. L'eau contenant de grandes quantités de terre pose aussi des problèmes pour les poissons et autres organismes qui peuvent avoir du mal à se reproduire et même à survivre dans cette eau. Les ruisseaux, les rivières et les barrages sont donc moins productifs et, si le problème persiste, il peut mettre les moyens d'existence en danger.



GLISSEMENTS DE TERRAIN

Les racines des arbres, des herbes et autres plantes maintiennent le sol en place sur les flancs de coteaux et les terres en pente. Dans les zones où les pentes sont abruptes et où les arbres et l'herbe ont été supprimés, cette protection n'existe plus. S'il y a une période de fortes pluies, le sol peut se gorgier d'eau et glisser le long de la pente sous forme de boue. Quand une grande surface de terre est touchée, ce mouvement devient un glissement de terrain. Des champs entiers ou des coteaux complets peuvent glisser vers le bas. Ils sont souvent suffisamment puissants et grands pour détruire des maisons et tuer des gens sur leur passage.



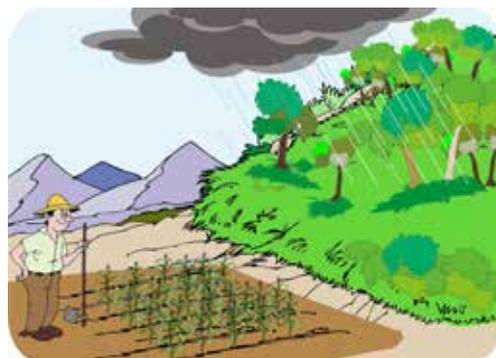
INONDATION

Si de grandes quantités d'eau s'écoulent trop rapidement des champs, elles s'accumulent dans des réservoirs naturels ou artificiels (comme des rivières, des lacs ou des barrages). S'il y a plus d'eau que ce que peut contenir le réservoir, il va inévitablement déborder et causer des inondations. Les personnes risquent d'être emportés et de se noyer dans le courant. Beaucoup d'animaux et de plantes sont aussi détruits dans les grandes inondations. Les paysans dont les champs sont dans les vallées des rivières sont plus exposés au risque d'inondation. De plus, des habitations, des routes et d'autres structures importantes sont souvent détruites.

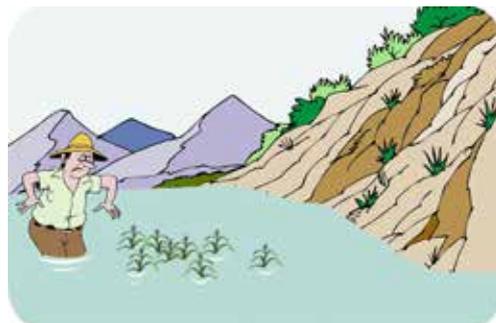
Quand le mouvement de l'eau ralentit, la terre tombe au fond. L'accumulation de ces couches de terre les unes sur les autres s'appelle envasement. C'est un problème particulièrement pour les barrages qui peuvent se remplir de terre et donc contenir de moins en moins d'eau.

CAUSES D'INONDATIONS

On pense souvent que les inondations sont causées par une trop grande quantité de pluie. Cependant, il y a des facteurs additionnels qui font qu'il y a souvent des inondations même quand les précipitations restent les mêmes alors qu'elles étaient rares auparavant.



AVEC DES ARBRES ET D'AUTRES FORMES DE VÉGÉTATION SUR LA PENTE



SANS VÉGÉTATION SUR LA PENTE

- **Suppression des arbres et/ou du couvert végétal des pentes.** S'il n'y a pas de couvert végétal, de grandes quantités d'eau ruissellent très rapidement sur les pentes et finissent dans les cours d'eau. Ces réservoirs se remplissent au-delà de leurs capacités et débordent, ce qui cause des inondations. La coupe des arbres et la suppression des plantes sur les pentes peuvent causer des inondations même quand les précipitations restent les mêmes.
- **Érosion du sol.** Quand la couche de terre arable a été réduite par l'érosion, ce qui en reste ne peut plus retenir autant d'eau qu'auparavant quand il pleut. L'eau qui était absorbée par le sol s'écoule maintenant sur la surface et coule vers des fossés, des cours d'eau et des lacs. Lors de grosses pluies, cela va très vite et les réservoirs d'eau débordent et inondent.

Il est important de conserver les **arbres** et le **couvert d'herbe** en haut des pentes pour ralentir l'écoulement de l'eau et **capter plus d'eau dans le sol ou dans de petits barrages** pour éviter ou réduire les inondations.

POLLUTION

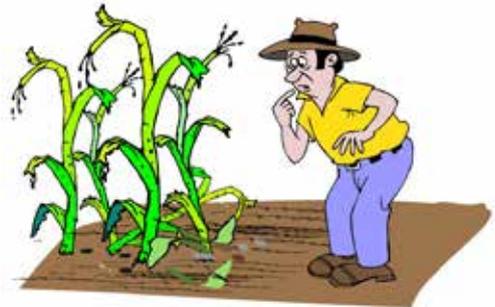
Quand l'eau s'écoule trop rapidement sur le sol, elle emporte aussi tout ce qui était à la surface. Il peut s'agir de produits chimiques, de déchets, d'organismes pathogènes ou d'autres polluants. Par exemple, si on récemment pulvérisé des insecticides sur un champ ou qu'on y a mis du fumier comme engrais, de fortes pluies emporteront ces particules dans le barrage voisin. Des produits chimiques dangereux ou du fumier peuvent polluer la source d'eau de boisson de la communauté et peuvent tuer les organismes qui vivent dans l'eau (certains de ces organismes sont très importants pour les moyens d'existence, comme les poissons). La réduction du ruissellement peut réduire de façon importante le niveau de pollution.



SÉCHERESSE

On pense habituellement que la sécheresse est un manque d'eau en quantité suffisante – pour la croissance des cultures, le fourrage et l'eau de boisson pour les animaux ou pour les humains (boisson, toilette et autres usages ménagers). On blâme généralement le manque de précipitations, mais elle a aussi d'autres causes :

- Moins de **pluies** que la normale ou mauvaise distribution des pluies (par exemple, très peu de pluie au début de la saison des pluies et une énorme quantité de pluie à la fin de la saison).
- Pas assez de **couche arable** pour stocker l'eau entre les pluies. Du fait des effets négatifs de l'érosion, on peut penser qu'il tombe moins de pluie alors qu'en fait, le niveau des précipitations est resté le même. Il n'y a tout simplement pas assez de sol pour garder l'eau longtemps.
- Une **semelle de labour** peut empêcher l'eau de pénétrer dans la terre en dessous. Il s'agit d'une couche de terre très compacte et dure. Elle peut être causée par exemple par un labourage du champ fréquent et toujours à la même profondeur.
- Un **sol pas suffisamment couvert**, par exemple parce que tous les arbres d'une zone particulière ont été coupés. Cela permet à l'eau de ruisseler trop vite sur la surface du sol, avant d'avoir le temps de pénétrer et d'être stockée pour pouvoir être utilisée par les plantes. Cela explique une grande partie de la perte de l'eau de pluie.
- Certains **types de sols** ne retiennent pas aussi bien l'eau que d'autres. Les sols sablonneux légers retiennent moins l'eau que les sols argileux lourds. Les sols légers retiennent mieux l'eau quand ils contiennent beaucoup de matière organique. Quand la matière organique est perdue (par exemple à cause de labours excessifs), ces sols peuvent retenir beaucoup moins d'eau qu'auparavant.



QUAND ON OBSERVE UNE « SÉCHERESSE », IL FAUT EXAMINER LES MULTIPLES CAUSES ET TROUVER LA SOLUTION ADAPTÉE.

- Certaines **cultures** ont besoin de moins d'eau que d'autres (par exemple, le maïs demande généralement plus d'eau que le sorgho ou le mil), et donc, alors qu'un type de culture semble en bonne santé, un autre donne l'impression de souffrir de « sécheresse. »

CONCLUSION

Dans cette leçon, nous avons étudié le cycle de l'eau : ce qu'il signifie et pourquoi il est intéressant pour votre travail dans un projet de gestion des ressources naturelles. Nous avons aussi étudié certains des impacts sur l'environnement d'un manque de contrôle de l'eau : l'érosion, les glissements de terrain et les inondations. Nous avons conclu la leçon par une étude des principales causes des inondations et des sécheresses.

Dans la prochaine leçon, nous allons parler de stratégies de gestion de l'eau qui peuvent être mises en œuvre au niveau des exploitations.

INTERROGATION 2

Réponses à la fin du guide.

1. Que peut-il arriver à l'eau qui tombe sur nos champs ?
 - A. Elle ruisselle sur la surface
 - B. Elle peut pénétrer dans le sol
 - C. Elle peut s'évaporer et retourner dans le ciel
 - D. Toutes les réponses ci-dessus
2. L'eau de pluie qui tombe sur un champ cultivé devrait :
 - A. Pénétrer dans le sol
 - B. Être enlevée aussi vite que possible
 - C. Être empêchée de s'écouler trop vite
 - D. Seulement A et C
 - E. Seulement A et B
3. L'érosion du sol est causée par :
 - A. Un écoulement trop rapide de l'eau sur la surface du sol
 - B. Un écoulement trop lent de l'eau sur la surface du sol
 - C. L'érosion du sol n'est pas causée par l'eau
4. L'érosion du sol est un problème parce qu'il peut mener à :
 - A. Plus d'inondations
 - B. Plus de sécheresse
 - C. La pollution de l'eau de boisson
 - D. Une moindre fertilité des sols et une diminution de la production agricole
 - E. Toutes les réponses ci-dessus
5. Mettez dans le bon ordre ces parties du cycle de l'eau, en commençant pas les nuages.
 - A. Nuages
 - B. Rivière
 - C. Mer
 - D. Champs
 - E. Pluie
6. Comment l'eau retourne-t-elle du sol dans l'air pour former des nuages ?
 - A. Évaporation
 - B. Transpiration
 - C. Infiltration
 - D. Évaporation et transpiration
 - E. Évaporation et infiltration

EXERCICE 2. OBSERVER L'ÉROSION DU SOL DANS L'EAU DE RUISSELLEMENT

Dans cet exercice, les membres du groupe vont apprendre une manière simple d'évaluer l'impact de l'érosion en comparant la quantité de terre transportée dans un ruisseau ou une rivière.

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Expliquer la signification de l'érosion en démontrant que si les rivières sont boueuses, cela montre que l'eau s'écoule des champs des paysans en emportant un sol précieux.
- Évaluer l'importance de cette érosion.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un récipient en verre transparent (comme un verre à eau).

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe comprennent ce que signifie une eau de ruissellement boueuse et savent comment obtenir une mesure relative de la perte de sol (érosion).

TEMPS

- 30 à 45 minutes

PRÉPARATION

Il vaut mieux faire cet exercice durant la saison des pluies quand une source d'eau proche transporte de l'eau de ruissellement sale. Cherchez un cours d'eau avant la réunion.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Collecter dans le récipient en verre un échantillon d'eau du cours d'eau ou du plan d'eau

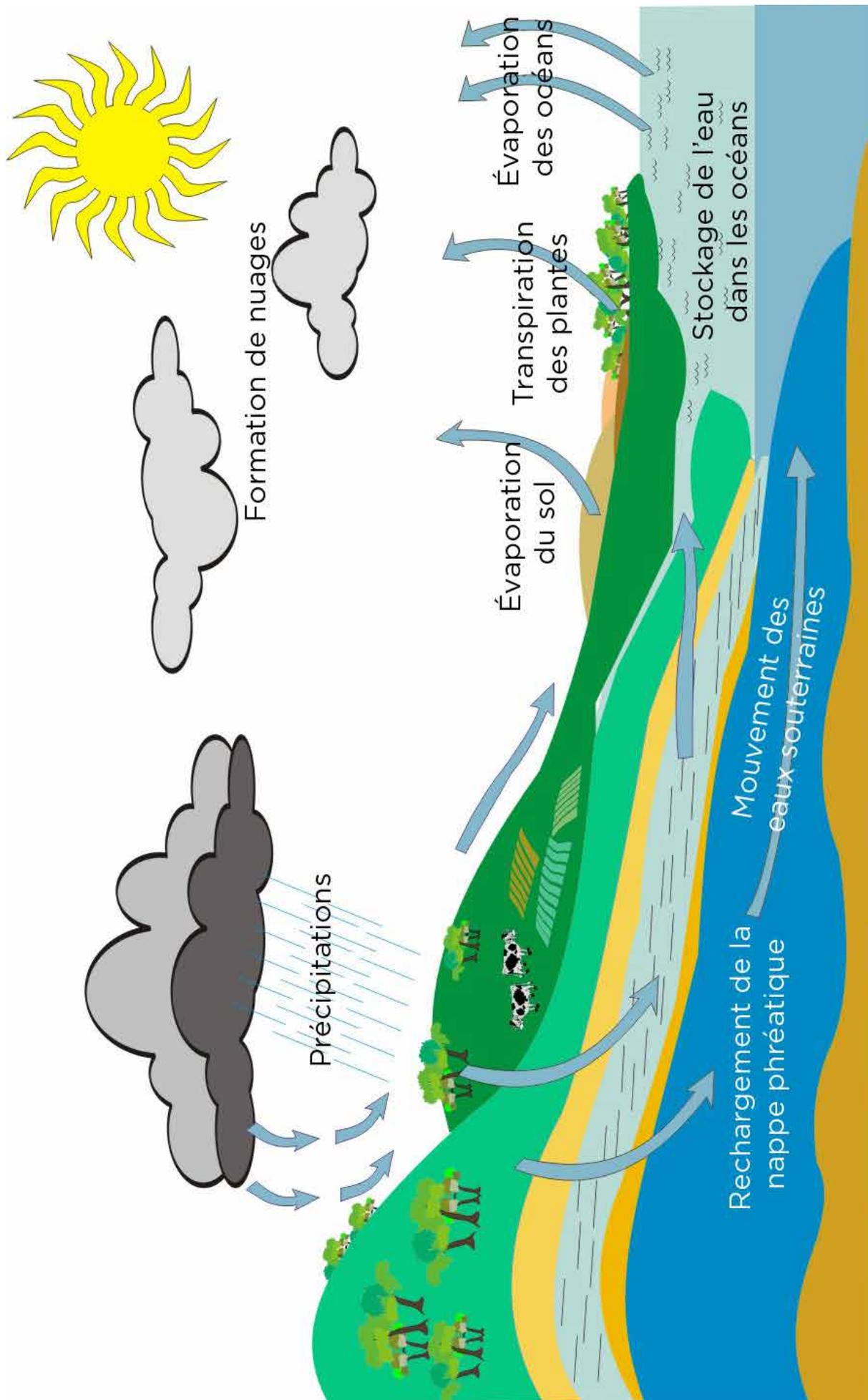
identifié lors de la préparation. Le poser à un endroit où le groupe peut le voir pendant votre discussion.

2. Demander s'ils ont remarqué une différence dans la couleur de l'eau des cours d'eau locaux avant, pendant et après les pluies. Pourquoi la couleur est-elle différente ? Diriger la conversation jusqu'au point où les membres du groupe reconnaîtront qu'une couleur plus sombre signifie généralement que l'eau transporte plus de terre. Discuter de l'origine de cette terre.
3. Après 30 minutes, regarder à nouveau l'échantillon d'eau qui a été collecté au début de la discussion. Voir si l'eau s'est éclaircie et si une partie de la terre s'est déposée au fond du récipient sous forme de boue. Discuter avec les membres du groupe de ce qu'on voit. Suggérer qu'ils fassent ce test simple eux-mêmes près de leur exploitation pour voir quelle quantité de terre est emportée par le ruissellement de l'eau.

Note : si vous ne pouvez pas trouver une source proche d'eau boueuse, apportez trois bouteilles claires et remplissez les d'eau. Puis demandez aux paysans d'ajouter de la terre, de secouer les bouteilles et d'essayer de reproduire la couleur des rivières de leur région. Utilisez les différents types d'eau pour discuter des questions de cet exercice sur le terrain.

QUESTIONS POUR STIMULER DISCUSSION

- L'eau de ruissellement est-elle très foncée ? Posez des questions pour trouver différents niveaux ou des termes locaux.
- Quelle est la couleur de l'eau de ruissellement (rouge, brun, gris) ? Que signifie la différence de couleur ?



LEÇON 3. GÉRER L'EAU

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Les différentes stratégies pour gérer l'eau : capter l'eau de pluie, augmenter l'infiltration et prévenir les glissements de terrain.

Souvent, les mêmes approches sont utilisées pour gérer différentes sortes de dangers causés par l'eau. Les objectifs principaux sont de :

- **Capter** une plus grande partie de l'eau de pluie dans le sol où elle tombe ou dans de petits barrages ;
- S'assurer que l'eau en excès ruisselle des pentes de manière **lente et sûre** ;
- Stocker l'eau et l'utiliser si possible pour **l'irrigation**.

Il y a plusieurs manières de gérer le ruissellement, de stopper l'érosion du sol et de protéger la terre de la sécheresse, des inondations et des glissements de terrain.

CAPTER AUTANT DE L'EAU DE PLUIE QUE POSSIBLE ET L'UTILISER EFFICACEMENT

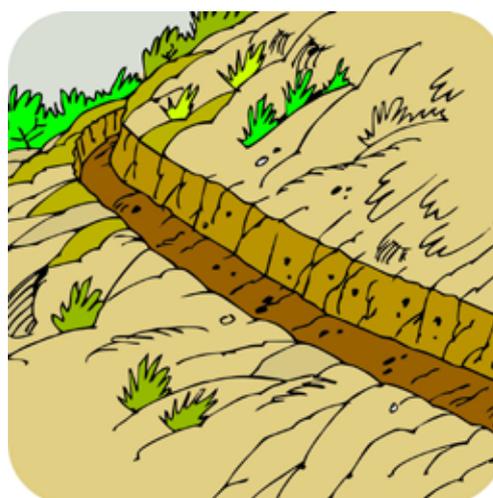
Collectez l'eau qui ruisselle en surface dans des barrages et utilisez des techniques de **récupération de l'eau** pour capter l'eau et la diriger vers des structures de stockage. Par exemple, en Afrique, on utilise souvent des cuvettes de « Zaï » pour collecter de l'eau autour de chaque plante. Ce sont de petits trous remplis de compost, de tiges et de fumier et utilisés ensuite pour conserver l'eau de la saison des pluies en préparation pour la saison sèche.

Ralentir le ruissellement et augmenter l'infiltration dans le sol en utilisant divers types de **couverture du sol**. Le couvert végétal peut être fourni naturellement par des arbres, de l'herbe ou d'autres types de végétation ou en posant un matériau non vivant, comme des tiges de maïs ou des lignes de cailloux ou de débris le long des courbes de niveau. Une « courbe de niveau » est une ligne imaginaire perpendiculaire à la pente. Elle reste horizontale, c'est à dire qu'elle ne monte pas la pente et ne la descend pas.

Une autre manière de ralentir ou d'arrêter le ruissellement est de construire des **fossés transversaux** perpendiculairement à la pente. Quelquefois, ces fossés peuvent aussi comprendre des trous peu profonds pour capter plus d'eau, en lui permettant de pénétrer dans le sol. On parle de **trous d'infiltration**. Les fossés transversaux doivent être bien agencés et creusés ou ils peuvent empirer les dégâts causés par l'eau. Il faut utiliser un équipement spécial pour déterminer exactement l'emplacement d'une courbe de niveau et il est donc important de demander l'avis d'experts avant de faire des fossés transversaux.



L'EAU DEVRAIT TOUJOURS MARCHER - PAS COURIR - DANS LES PENTES



Augmenter la quantité d'eau que le sol peut contenir. Une stratégie est de conserver autant du sol que possible sur le champ en **réduisant l'érosion**. Une autre manière est de supprimer les semelles de labour en utilisant une défonceuse ou une charrue sous-soleuse. **L'augmentation** de la quantité de **matière organique** dans le sol augmente aussi sa capacité d'absorption de l'eau. La matière organique est composée de n'importe quelle matière qui était auparavant vivante ou qui a été produite par quelque chose de vivant. On peut faire cela en ajoutant du fumier animal ou n'importe quelle matière végétale vivante ou morte dans le sol.



RÉDUIRE L'ÉVAPORATION ET AUGMENTER L'INFILTRATION

Couvrir la surface du sol avec de la matière végétale morte s'appelle le **paillage**. Le paillage réduit énormément l'évaporation de l'eau de la surface du sol. C'est comme si on mettait un « couvercle » sur le sol pour conserver l'eau à l'intérieur. Il a aussi trois autres avantages importants :

- Il **réduit la croissance des mauvaises herbes** (il empêche la lumière du soleil d'atteindre la surface du sol)
- Il **augmente le contenu organique** du sol (quand la matière organique se décompose, elle s'infiltré lentement dans le sol)
- Il **diminue la force** avec laquelle la pluie frappe la surface du sol et **ralentit** le mouvement de l'eau sur la surface du sol. Cela réduit l'érosion et augmente l'infiltration d'eau dans le sol.



EMPÊCHER LES GLISSEMENTS DE TERRAIN EN UTILISANT DES ARBRES ET DE L'HERBE POUR STABILISER LE SOL

Les racines des plantes maintiennent le sol, surtout sur des terrains en pente où il pourrait autrement glisser vers le bas en cas de fortes pluies. Les **racines d'arbres sont particulièrement efficaces** parce qu'elles sont plus solides et qu'elles pénètrent plus profondément que les racines d'herbes ou de buissons plus petits. Garder les coteaux escarpés toujours couverts d'arbres et autre végétation est la meilleure manière de se protéger des glissements de terrain.



CONCLUSION

La gestion de l'eau était le thème central de cette leçon. Nous vous avons montré quelques techniques efficaces pour capter autant d'eau de pluie que possible, en augmentant le paillage et la quantité de matière organique, en supprimant les semelles de labour et en plantant des arbres ou des herbes pour réduire l'érosion. Dans la prochaine leçon, nous allons introduire le concept de bassin versant et la manière dont on peut l'utiliser dans la gestion des ressources naturelles.

INTERROGATION 3

Réponses à la fin du guide.

1. Les principales stratégies pour la gestion de l'eau de pluie sont :

- A. Capturer l'eau de pluie dans le sol où elle tombe
- B. S'arranger pour que l'eau en excès marche et ne coule pas sur la surface
- C. S'arranger pour que l'eau en excès s'évapore sans problème dans l'atmosphère
- D. Seulement A et C
- E. Seulement A et B

2. Quelques options de gestion de l'eau sur une pente :

- A. Garder le sol couvert d'herbe et/ou d'arbres
- B. Supprimer toute couverture sur le sol
- C. Faire des fossés transversaux perpendiculaires à la pente
- D. Faire des fossés transversaux du haut en bas de la pente
- E. Seulement A et C
- F. Seulement B et D

3. La matière organique dans le sol augmente la capacité du sol à retenir l'eau.

- A. Vrai
- B. Faux

4. Arrêter l'érosion augmentera la capacité du sol à retenir l'eau.

- A. Vrai
- B. Faux

5. Le paillage de la surface du sol augmentera l'infiltration de l'eau de pluie et diminuera l'évaporation.

- A. Vrai
- B. Faux

6. Comment pouvez-vous augmenter la quantité d'eau que le sol peut contenir ?

Sélectionnez toutes les réponses appropriées

- A. En ajoutant de la matière organique
- B. En utilisant une charrue sous-soleuse ou une défonceuse pour briser la semelle de labour
- C. En labourant plusieurs fois
- D. Il n'est pas possible d'augmenter la quantité d'eau que le sol peut contenir

EXERCICE 3. L'IMPORTANCE DU COUVERT DU SOL

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Démontrer l'importance du couvert du sol.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un seau d'eau (et une source d'eau) et un petit morceau de tissu épais (ou de tapis) d'au moins un mètre carré. Trouver un lieu où il y a un sol nu, facilement accessible, légèrement en pente et qui peut être mouillé.

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe se rendent mieux compte de l'importance et des avantages de garder un couvert sur le sol (soit une couverture végétale soit un paillage).

TEMPS NÉCESSAIRE :

- 20 à 30 minutes

PRÉPARATION

Faites l'exercice avant la présentation pour vérifier que le tissu ou le tapis utilisés et la vitesse à laquelle l'eau est versée produisent des effets différents sur le sol (avec ou sans couverture). L'effet devrait être clairement visible par les membres du groupe.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Réunir le groupe à l'endroit choisi et verser l'eau du seau directement sur le sol non protégé. Demander aux membres du groupe de décrire ce qu'ils voient :
 - Qu'arrive-t-il à l'eau ? (ils devraient voir un mouvement de la terre et beaucoup d'eau qui coule sur la surface du sol).
2. Placer le tissu épais ou le morceau de tapis sur la surface du sol non protégé, près de l'endroit où le premier seau d'eau a été versé. Verser un second seau d'eau sur le tissu ou le tapis. Demander au groupe de décrire ce qu'il voit.
 - Qu'arrive-t-il à l'eau ? Est-ce qu'elle se comporte différemment de la première fois ?
3. Ils devraient observer que
 - La surface du sol est beaucoup moins perturbée
 - Le tissu a retenu beaucoup plus d'eau, c'est à dire qu'il y a moins de « ruissellement ».
4. Animer une brève discussion dans le groupe sur les effets du couvert du sol sur le mouvement de l'eau. Demander :
 - Pouvez-vous donner quelques exemples de couvert naturel ? (Montrer du doigt des arbres, des buissons, de l'herbe ou du paillage)
 - Comment pouvons-nous remplacer le couvert naturel ? (par exemple en plantant des arbres, en faisant un paillage).

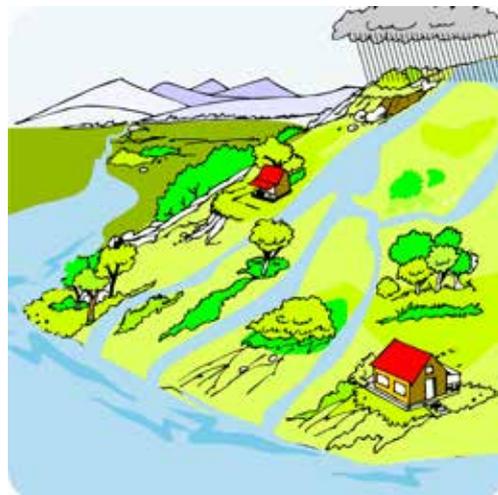
LEÇON 4. LES BASSINS VERSANTS ET LEUR GESTION

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Ce qu'est un bassin versant.
- Pourquoi il est important de s'intéresser à la gestion de tout le bassin versant.
- Quelques causes de l'érosion et des manières d'y remédier.
- Des manières d'identifier les problèmes au niveau du bassin versant et d'y remédier.

Un « **bassin versant** » est une zone d'où toute l'eau de pluie s'écoule vers le même endroit (cours d'eau ou océan). Les bassins versants peuvent être grands et couvrir des centaines d'hectares et beaucoup de petits plans d'eau ou être très petits, juste quelques mètres carrés qui se déversent tous dans une ravine ou un ruisseau. Même les endroits les plus plats font partie d'un bassin versant. Quelle que soit la taille des bassins versants, quelques concepts basiques de gestion sont utiles pour tous. C'est important. Cette section va présenter la manière d'**identifier les zones à problème** dans un bassin versant et comment **gérer l'eau de pluie** dans **tout le bassin versant**.

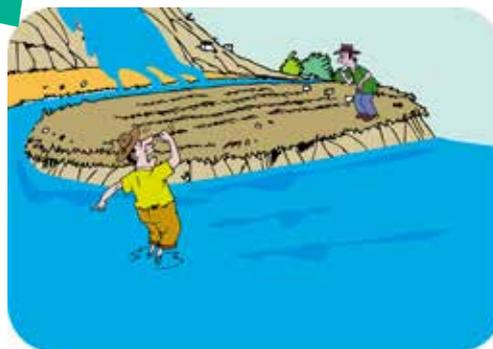


GÉRER L'EAU DANS TOUT LE BASSIN VERSANT

Il est impossible de gérer efficacement une partie du bassin versant sans regarder **vers l'amont et vers l'aval**. Par exemple, si nos terrains sont en bas d'une pente et qu'il n'y a pas d'arbre en haut de la pente, les fortes pluies feront dévaler d'importants volumes d'eau vers le champ. Cela peut causer une forte érosion et de gros dégâts. De la même façon, si nous ne prenons pas en compte les effets produits par l'eau qui quitte notre champ, nous pouvons causer sans le savoir des problèmes plus bas. Pour éviter cela, nous pourrions construire un grand fossé transversal en haut de notre champ pour le protéger de l'eau qui descend. Le fossé va capter toute cette eau et la détourner de notre champ. Mais s'il ne guide pas l'eau lentement et sûrement vers le cours d'eau du bassin versant, il peut creuser une grande ravine ou causer l'érosion du champ de quelqu'un d'autre, plus en aval.

QU'EST-CE QUI CAUSE L'ÉROSION DU SOL ?

- **Le temps.** Le vent et l'eau peuvent emporter la terre et plus le temps est extrême, plus il y a de sol emporté. Les brises légères laissent le sol en place et les petites pluies pénètrent lentement dans la terre, sans l'emporter.
- **Les pentes.** Le sol sur les terrains en pente s'érode plus vite que sur les terrains plats. Les pentes raides perdent plus de terre que les pentes douces. Les pentes longues perdent plus de terre que les plus courtes parce que l'eau prend de la vitesse et de la force en coulant le long d'une pente ininterrompue.
- **Le couvert des sols.** Les sols nus s'érodent beaucoup plus facilement et plus rapidement que ceux qui sont couverts de plantes, comme des herbes hautes, des cultures mûres ou des bosquets touffus.
- **Le type de couvert du sol.** Les sols couverts d'un épais couvert d'arbres ou d'herbes qui ne sont jamais coupées ne perdent que très peu de terre. Les terrains qui sont utilisés pour des cultures annuelles (comme le maïs, le sorgho, le mil et les haricots) perdent plus facilement de la terre arable, surtout s'ils sont laissés sans couvert pendant la saison sèche et au début de la saison des pluies. Il y a aussi une érosion quand la terre est défrichée pour être plantée et au début de la saison des pluies avant que les plantes ne poussent et ne fournissent un couvert protecteur à la terre.
- **Les types de sols.** Les sols qui ont beaucoup de particules fines sont plus facilement emportés par le vent ou la pluie que des sols contenant du sable et des particules qui sont un peu plus grossières et plus lourdes.



PENSEZ AUX
EFFETS DE LA
GESTION DE VOTRE
EAU - PENSEZ À
TOUT LE BASSIN
VERSANT

COMMENT RÉDUIRE L'ÉROSION

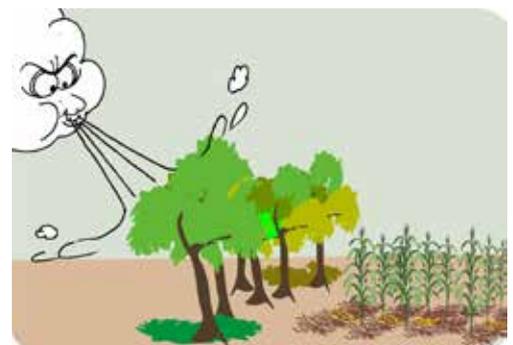
Il y a deux principales stratégies pour combattre l'érosion à la fois par l'eau et par le vent. La première est d'utiliser une **intervention physique** qui va limiter la force de l'impact de l'eau et du vent sur le sol. C'est par exemple l'utilisation de paillage, la construction de terrasses, le comblement des ravines, la construction des barrages ou de réservoirs, la construction de fossés d'infiltration et de détournement, l'utilisation de cuvettes de zaï comme zones de plantation et beaucoup d'autres interventions.

L'autre stratégie est d'utiliser des **interventions biologiques** pour atteindre le même effet. Il s'agit par exemple de planter des lignes d'arbres comme coupe-vent, de planter des bandes enherbées ou des buissons perpendiculairement à la pente, d'utiliser un couvert de cultures pour le sol (souvent des légumineuses à racines profondes plantées avec des céréales largement espacées), d'utiliser la rotation des cultures, de garder une végétation permanente sur les pentes raides - des vivaces comme les légumineuses fourragères ou des arbres (fruitiers, café, thé, noix, etc.), de planter des cultures qui captent de l'eau dans leur biomasse, et beaucoup d'autres interventions.

L'ÉROSION PAR LE VENT

L'érosion par le vent est causée par des vents forts qui soufflent sur des terrains exposés, non protégés. Le vent emporte de petites particules de terre et les disperse sur une grande surface.

- **Placez des coupe-vent.** Ce sont généralement des lignes d'arbres ou autre plantes de haute taille qui sont plantées perpendiculairement à la direction de l'arrivée du vent. La distance entre les rangées dépend de la hauteur des plantes et de la force habituelle du vent.
- **Couvrez le sol.** En gardant le sol couvert de plantes vivantes ou de paillage, on lutte aussi contre l'érosion.



L'ÉROSION PAR L'EAU

L'érosion par l'eau est due au ruissellement rapide de l'eau à la surface du sol. L'eau emporte avec elle des particules de terre. Plus la pente est raide et plus le champ est long, plus l'eau coulera vite et plus elle causera d'érosion. Pour réduire l'érosion par l'eau, il faut généralement soit ralentir la vitesse à laquelle elle coule, soit diriger l'excédent d'eau en toute sécurité à l'extérieur de la zone menacée.

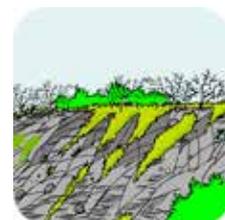
- **Construisez des fossés perpendiculairement à la pente.** Le fossé captera l'excédent d'eau et le dirigera vers l'extérieur du champ.
- **Placez des obstacles perpendiculairement à la pente.** Ces obstacles peuvent être construits en empilant des pierres ou des broussailles perpendiculairement à la pente. Cela permettra de bloquer ou de ralentir le mouvement de l'eau. Des barrières naturelles peuvent aussi être plantées perpendiculairement à la pente, comme des arbres ou des bandes enherbées permanentes.
- **Comblez les ravines.** Aussitôt que vous remarquez de larges crevasses dans la terre, faites par l'eau qui a coulé après de fortes pluies, prenez des mesures. Remplissez les avec des pierres, de lourdes piles de broussailles ou des barrières, par exemple des troncs de bambous avec des lianes tressées entre eux.
- **Couvrez le sol.** Maintenez la surface du sol couverte de paillage ou de plante vivantes, comme de l'herbe ou une culture d'engrais vert.



COMMENT IDENTIFIER LES ZONES À PROBLÈMES DANS UN BASSIN VERSANT

Les zones à problèmes, ou **points chauds**, sont généralement dues au ruissellement de l'eau de pluie qui coule trop vite et donc cause l'érosion du sol. Il est souvent facile d'identifier les zones à problèmes en cherchant simplement des **signes d'érosion** ou de **risques d'érosion**.

- Des zones de sol nu sur une pente, sans végétation. Ces zones sont vulnérables à l'érosion et en souffrent probablement déjà.
- Des endroits où des ravines sont en formation – surtout si elles s'élargissent.
- Des endroits où les racines des plantes sont exposées.
- Des endroits où la surface du sol est couverte de pierres (ce qui signifie que la plus grande partie de la terre arable a été érodée).
- Des endroits où le labourage fait remonter du sous-sol ou des cailloux, là où auparavant, il faisait remonter seulement de la bonne terre.
- Des endroits où les fortes pluies rendent les cours d'eau boueux ou là où une grande quantité de terre s'accumule en bas de la pente.



COMMENT GÉRER L'EAU DE PLUIE À L'INTÉRIEUR D'UN BASSIN VERSANT

La manière la plus efficace de gérer les ressources en sol et en eau est de travailler dans **tout le bassin versant**. En utilisant cette approche, vous pouvez éliminer presque entièrement l'érosion du sol et capter la quantité maximum d'eau de pluie, dans le sol ou dans de petits barrages. Capturer l'eau de surface dans de petits barrages donne aussi la possibilité de faire de la culture irriguée et d'autres opérations commerciales, comme la production de poissons.

Les solutions techniques pour la gestion du mouvement de l'eau dans un bassin versant sont décrites en détail dans la Leçon 5. Trois des outils les plus courants et les plus importants pour la gestion du mouvement de l'eau sont :

- Garder le sol couvert à tous moments avec de l'herbe, des arbres ou des cultures (ou les restes de la dernière récolte). En couvrant le sol avec des matières végétales mortes on le protège de l'évaporation de l'eau depuis la surface du sol et cela ralentit aussi le mouvement de l'eau à la surface.
- Créer des obstacles perpendiculairement à la pente, comme des murets de pierre ou des haies vives (arbres, buissons ou des espèces particulières d'herbes). Cela aide à ralentir le mouvement de l'eau et cela maintient le sol compact et solide le long de la courbe de niveau.
- Creuser des fossés transversaux perpendiculairement à la pente. Ces fossés captent l'eau et la transportent sans encombre vers des barrages ou des cours d'eau.

Lors de la construction de barrières ou de fossés perpendiculairement à la pente, il est important que les lignes de niveau soient bien marquées. Si ce n'est pas bien fait, les barrières pourront en fait concentrer l'eau dans certaines zones et empirer les problèmes.

Comme les bassins versants sont la plupart du temps plus grands qu'une exploitation, la **coopération est essentielle**. Pour préparer des plans de gestion pour tout le bassin versant, il faut que tous les paysans et toutes les parties prenantes qui utilisent la zone communiquent, se concertent et travaillent ensemble. Il faudra peut-être aussi une implication des organismes gouvernementaux locaux. La première étape pour promouvoir la coopération est d'identifier les différentes parties prenantes du bassin versant et leur rôle dans le plan de gestion de l'eau et les faire connaître à la population locale.

QUESTIONS D'AMONT ET D'AVANT

Les eaux de surface et les eaux souterraines sont utilisées de nombreuses fois par de nombreux utilisateurs avant d'atteindre la mer ou de s'évaporer. Les gens qui utilisent l'eau d'une rivière avant nous sont les **utilisateurs en amont**. Nous voulons que ces personnes **respectent** nos droits et notre **besoin d'une eau propre et saine**. Cela signifie qu'ils ne devraient pas utiliser toute cette eau. Cela signifie aussi qu'ils ne devraient pas polluer l'eau une fois qu'ils l'ont utilisée.



TOUS LES PAYSANS GÈRENT ENSEMBLE L'EAU DU BASSIN VERSANT



Ceux qui utilisent l'eau après nous sont les **utilisateurs en aval** et ils méritent les mêmes considérations que celles que nous souhaitons pour nous-mêmes. Nous devrions nous assurer qu'ils reçoivent suffisamment d'une eau propre et saine pour leur usage. Différentes **lois nationales et locales** régulent l'utilisation de l'eau – surtout l'eau de surface dans les ruisseaux, les rivières et les barrages. Nous devons connaître ces lois et les respecter.

CONCLUSION

Cette leçon vous a parlé du concept de bassin versant et a expliqué qu'il est important de comprendre ce qui se passe en amont et en aval. Avec ces concepts en tête, nous avons vu plus en détail certaines des causes de l'érosion et des manières d'y répondre. Nous vous avons aussi donné quelques indices sur ce qu'il faut chercher pour identifier les problèmes à l'intérieur d'un bassin versant (comme les ravines, les racines exposées, les cours d'eau boueux, etc.) et ce qu'il faut faire pour les résoudre. La dernière section expliquait qu'il est important de considérer le bassin versant comme une seule unité, où il faut trouver un équilibre entre les besoins et responsabilités des usagers en amont et des usagers en aval. Dans la leçon cinq, nous quittons l'eau et commençons à parler des sols.

INTERROGATION 4

Réponses à la fin du guide.

1. Un bassin versant est :
 - A. Une zone immense traversée par une rivière
 - B. Un coteau où toute l'eau ruisselle quand il pleut
 - C. Une zone où toute la pluie qui tombe s'écoule dans le même cours d'eau
 - D. La terre et toutes ses ressources entre deux cours d'eau
2. Il est possible de gérer efficacement une petite partie seulement du bassin versant sans devoir s'inquiéter de quoi que ce soit en dehors de sa zone particulière.
 - A. Oui
 - B. Non
3. On peut identifier des « zones à problème » dans un bassin versant en cherchant :
 - A. Des zones de sol nu sur une pente
 - B. Des ravines en formation ou qui s'agrandissent
 - C. Des zones où la surface est couverte de petites pierres ou de pierres de taille moyenne
 - D. Tous les éléments ci-dessus
 - E. Aucun des éléments ci-dessus
4. Parmi les manières de gérer efficacement l'eau dans un bassin versant, on peut citer :
 - A. S'assurer que le sol n'est jamais couvert de quoi que ce soit, vivant ou mort
 - B. Ne pas créer d'obstacle pour ralentir l'écoulement de l'eau dans la pente
 - C. Ne jamais creuser de fossés transversaux en travers de la pente
 - D. Diriger tout le ruissellement de l'eau de pluie vers des ravines existantes
 - E. Aucun des éléments ci-dessus
5. Nous ne devons gérer que l'eau que nous utilisons dans notre environnement immédiat. Le gens qui vivent en amont ou en aval de nous doivent s'occuper d'eux-mêmes.
 - A. Vrai
 - B. Faux
6. Quelles sont les manières les plus importantes de gérer le mouvement de l'eau sur une exploitation ?

Choisissez trois options

 - A. Maintenir le sol couvert
 - B. Créer des barrières le long des courbes de niveau
 - C. Prévenir l'érosion des ravines
 - D. Creuser des tranchées le long des courbes de niveau
 - E. Planter des arbres

EXERCICE 4. CHERCHER UNE ZONE À PROBLÈME DANS VOTRE BASSIN VERSANT LOCAL

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Identifier des « zones à problème » dans les bassins versants

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Aucun

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe acquièrent une expérience pratique de l'identification de zones à problèmes dans leurs bassins versants locaux

TEMPS

- 1 heure

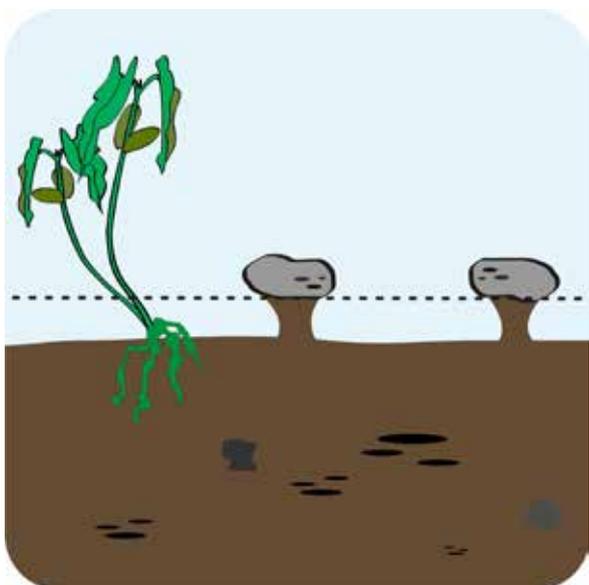
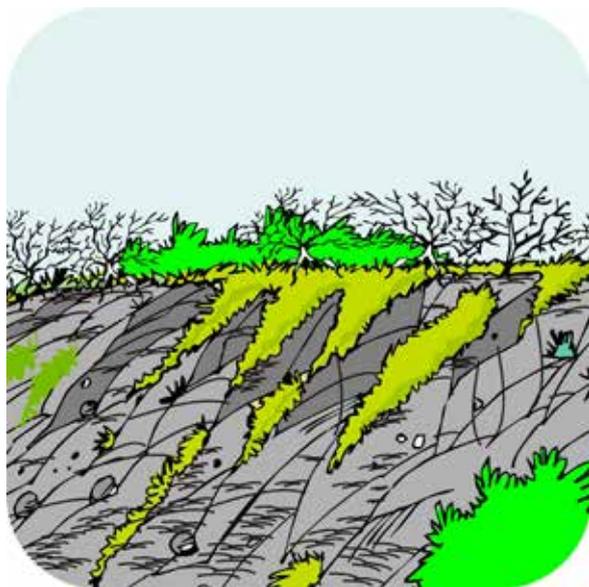
PRÉPARATION

L'animateur devra explorer l'environnement près de l'endroit où se réunit le groupe et identifier au moins une « zone à problème, » ou deux de préférence, à visiter pendant la promenade d'étude du groupe. Les zones à problèmes devraient être très facilement visibles et accessibles.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Après la réunion normale, dire au groupe qu'il va faire une promenade et chercher des zones à problèmes dans les bassins versants locaux. À partir des informations tirées de la leçon, parler de certains des signes les plus visibles de problèmes potentiels (sols nus sur des pentes, racines de plantes exposées, ravines, cours d'eau très boueux après de fortes pluies, etc.) Expliquer que vous avez déjà identifié certaines zones mais que le travail des participants est d'identifier eux-mêmes ces zones à problèmes. L'animateur ne leur parlera d'une zone à problème que si les membres du groupe ne la reconnaissent pas quand ils passeront à côté.
2. Une fois que les participants ont réussi à identifier une zone à problème, leur demander de parler des causes du problème et des mesures à prendre pour résoudre ce problème.
3. Il faudrait que le groupe trouve au moins deux types de problèmes différents durant la promenade.

Problèmes dans les bassins versants



LEÇON 5. LA COMPOSITION DU SOL

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Ce qu'est la terre arable et pourquoi elle est importante
- Le rôle de la matière organique dans la croissance des plantes et les différentes stratégies pour remettre de la matière organique dans la terre
- Les caractéristiques des différents types de terre (sable, limon, argile et loam)

QU'EST-CE QUE LE SOL ET QUE FAIT-IL ?

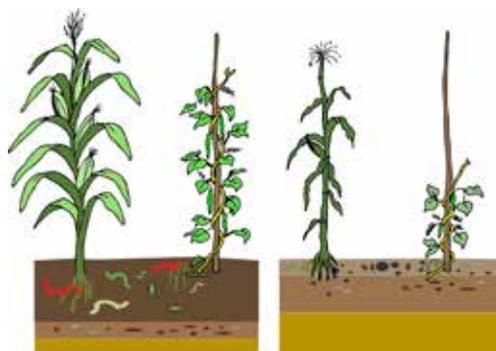
Le sol est l'habitat des plantes. Il leur fournit de l'eau et de la nourriture (**nutriments**). Il permet aussi aux plantes d'être stables et solides en ancrant leurs racines. Le sol est composé de différentes couches, mais la plus importante pour la croissance des plantes est la couche supérieure plus foncée, qu'on appelle **terre arable**. Elle contient beaucoup des nutriments essentiels dont ont besoin les plantes. Elle contient des voies pour que les racines puissent pousser et contient l'eau et l'air que les racines utilisent pour survivre. Plus cette couche de terre arable est épaisse, plus on peut produire de cultures. Une couche arable plus épaisse peut contenir plus de nutriments et conserve l'eau plus longtemps pendant les périodes sèches. Mais elle est très vulnérable au vent et à l'eau qui peuvent l'emporter rapidement.

LA COUCHE DE TERRE ARABLE

La terre arable contient plus de **matière organique** que les couches en dessous. La matière organique est composée de racines vivantes ou mortes, de tiges en décomposition, de feuilles, de fumier animal et de tous les petits animaux qui vivent dans le sol. De petits microorganismes et des animaux plus grands qui vivent dans la terre (comme les vers de terre, les scarabées et les termites) transforment la matière organique en une riche terre arable, fournissant des nutriments importants pour les plantes. C'est un cycle perpétuel. Plus de matière organique signifie plus d'animaux dans le sol, qui transforment la matière organique en encore plus de nutriments et rendent la terre arable très fertile.

On peut augmenter le nombre d'animaux dans le sol en limitant l'utilisation de produits agrochimiques, en augmentant la matière organique végétale, en ajoutant du compost dans le sol, en utilisant la vermiculture (vermicompost), la culture d'engrais vert et/ou la rotation des cultures. L'exercice sur le terrain N°5 décrit comment mesurer la population d'animaux vivant dans la couche arable. Si la couche arable comprend plus de matière organique, cela aide aussi à capter plus d'humidité durant les périodes sèches et à drainer l'excédent d'eau plus rapidement après de fortes pluies.

Quelquefois, il y a une fine couche de terre dure et compacte juste en dessous de la terre arable, la **semelle de labour**. Cela vient du fait que le sol est labouré ou sarclé chaque année jusqu'à la même profondeur. Les semelles de labour sont indésirables parce qu'elles bloquent la croissance des racines, limitent l'accès des racines à l'oxygène et ralentissent ou empêchent l'infiltration de l'eau à travers la terre arable. La meilleure chose pour les prévenir est de travailler le sol jusqu'à des profondeurs différentes ou d'éviter complètement de labourer le sol.



**IL FAUT DES CENTAINES D'ANNÉES
POUR CRÉER UN CENTIMÈTRE DE TERRE
ARABLE !**

SIGNES MONTRANT QUE LA TERRE ARABLE EST EN VOIE D'ÉPUISEMENT OU DISPARUE

- Quand vous creusez dans votre champ, vous voyez que la terre près de la surface est composée d'une couche foncée très fine ou n'a pas du tout de couche foncée.
- Vos champs produisent des récoltes très mauvaises ou seulement des mauvaises herbes résistantes.
- Sur les terrains en pente, si vous voyez que le niveau du sol a monté et est plus élevé d'un côté des troncs d'arbres ou des poteaux des barrières que du côté vers le bas de la pente, cela prouve l'érosion de la terre arable.
- La surface du sol peut être rocheuse et pleine de cailloux, on l'appelle parfois « couche d'armure. »

POURQUOI LA MATIÈRE ORGANIQUE EST-ELLE IMPORTANTE ?

Lors de leur croissance, les plantes prennent dans le sol des nutriments importants comme l'**azote (N)**, le **phosphore (P)** et le **potassium (K)**. La matière organique fournit ces nutriments essentiels ainsi que d'autres. Elle améliore aussi la structure du sol et les plantes peuvent mieux y pousser. La matière organique fournit de la terre pour la micro- et macrofaune dans les sols, et celle-ci augmente la capacité du sol à retenir l'eau (comme une éponge). Comme la matière organique est tellement importante pour le sol, il est important de mettre en œuvre des activités qui la protègent et l'augmentent chaque année. Ainsi, les sols peuvent rester riches et sains pour la récolte de l'année suivante.

L'ajout d'**engrais commercial** est une autre manière d'augmenter la fertilité du sol. Mais cela a des inconvénients. Il est cher et ne contient pas tous les nutriments dont ont besoin les plantes. L'engrais commercial n'améliore pas la structure du sol ni sa capacité à retenir l'eau. L'application d'une trop grande quantité d'engrais N-P-K tue trop souvent des animaux importants dans le sol et contamine les sources d'eau en aval. Cependant, si le sol a perdu beaucoup de nutriments, il peut être nécessaire d'utiliser de l'engrais. L'engrais commercial peut déclencher une nouvelle croissance de végétation et donc produire de la matière organique qui pourra être réintroduite dans le sol. Avec le temps, des sols pauvres peuvent être transformés en sols sains en ajoutant à la fois de l'engrais commercial et de la matière organique.

COMMENT PROTÉGER LA MATIÈRE ORGANIQUE EXISTANTE.

N'utilisez pas la technique du brûlis pour défricher la terre pour les cultures. En brûlant les herbes et la végétation, on enlève la matière organique du sol. Les sols non brûlés ont deux fois plus de nutriments importants (carbone et azote) et deux fois plus de faune dans la terre. Les sols brûlés se dégradent aussi plus vite et fournissent des récoltes plus maigres, ou pas de récolte du tout. Une fois que les arbres ont été enlevés et que la terre est cultivée tous les ans, la meilleure manière de la défricher est de le faire manuellement ou avec des animaux de traits et une simple charrue. La meilleure stratégie est d'utiliser un système de travail minimum du sol.



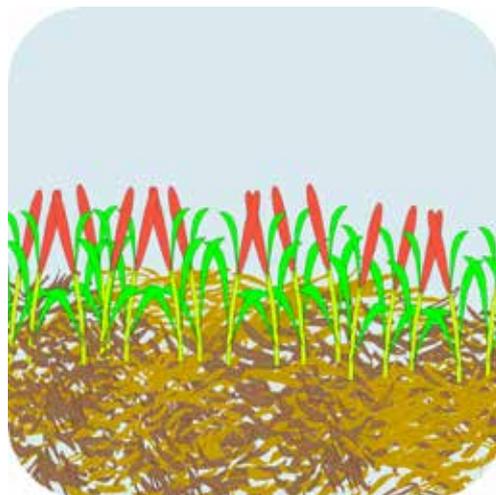
Protégez du bétail le couvert du sol et la matière organique.

Si les animaux peuvent brouter librement et sans surveillance, ils vont souvent manger ou piétiner une grande partie de la matière végétale qui resterait autrement en place et protégerait le sol de l'érosion. Ces mêmes plantes ajouteront de la matière organique au sol quand elles mourront. Une manière d'empêcher que le bétail ne détruise la vie végétale est d'empêcher le bétail de brouter n'importe où en s'en occupant attentivement. Cela évite le surpâturage d'une zone et la destruction d'une végétation précieuse. Une autre solution est de couper et de transporter du fourrage. On récolte les plantes que les animaux mangent (appelées le fourrage) et on l'apporte à des animaux qui sont dans des enclos ou attachés. Une troisième méthode consiste à trouver des endroits, loin des cultures, où les animaux peuvent brouter librement, comme des pâtures ou un terrain clôturé.

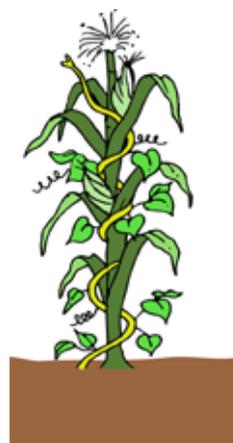


COMMENT REMPLACER LA MATIÈRE ORGANIQUE ?

Paillage. Il s'agit de collecter des résidus variés de plantes mortes, (feuilles, tiges, fruits) et de laisser cette couche de matière végétale morte à la surface du sol. Le paillage aide à contrôler les mauvaises herbes, ajoute des nutriments et conserve plus longtemps l'humidité du sol.



Engrais vert. Certaines cultures ou certaines plantes augmentent la quantité du minéral le plus important dans le sol : l'azote. Ces plantes sont cultivées principalement dans le but d'augmenter la fertilité du sol. Généralement, elles sont coupées et laissées à la surface du sol alors qu'elles sont encore « vertes. » Quelquefois, une culture d'engrais vert peut être cultivée en même temps que des céréales (comme le maïs, le sorgho ou le mil). On peut aussi laisser les feuilles, racines et branches mortes de la culture d'engrais vert à la surface du sol avant de planter les céréales ou l'incorporer directement dans la couche arable. Parmi les plantes formant un engrais vert, on peut citer les haricots, les pois, les haricots niébé, les cacahouètes (arachides), le trèfle, la luzerne et les feuilles de certains arbres (par exemple *Leucaena leucocephala* et *Gliricidia sepium*).



Fumier. Quand les animaux sont mis la nuit dans un enclos avec une litière de paille, on peut ramasser de temps en temps leurs déjections avec la paille et les mélanger dans la couche arable ou les ajouter sur un tas de compost.

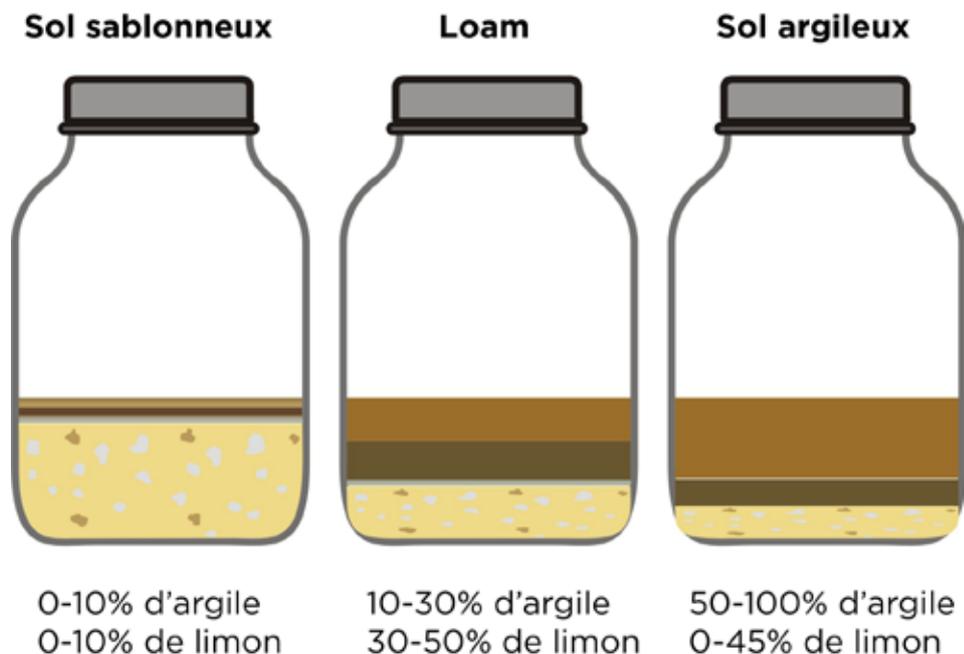


Compost. C'est un mélange de déchets organiques : terre, feuille mortes, branches et autre matière végétale, épluchures de légumes et cendres du foyer, coquilles d'œufs et purin. Le compost est collecté dans une fosse ou sur un tas et il est mélangé et légèrement humidifié chaque semaine ou tous les quinze jours. Le compost se décompose et devient une mixture noire et riche appelée **humus**. L'humus est un concentré de nutriments, c'est comme une « bombe de fertilité » et il peut être appliqué dans des trous de plantation avec une graine ou mélangé dans la terre près des racines des plantes qui poussent.



TEXTURE DU SOL

La texture du sol dépend de la taille des particules dans le sol. Elle varie d'un endroit à l'autre, même dans la même parcelle. Certains sols sont caillouteux, d'autres sont sablonneux, d'autres sont collants et deviennent boueux quand il pleut. Les grosses particules de sol sont du **sable**, les très petites particules sont de l'**argile**. Les particules qui sont entre le sable et l'argile sont appelées **limon**. Les sols qui contiennent une quantité à peu près égale de sable, de limon et d'argile sont appelés **loam**. Les sables sablonneux contiennent généralement plus de sable et les sols argileux plus d'argile.



CARACTÉRISTIQUES D'UN SOL SABLONNEUX

Les sols sablonneux sont granuleux, irréguliers et de couleur claire. Les grains ne collent pas les uns aux autres comme l'argile et n'offrent pas de base solide pour les racines des plantes. On trouve souvent des sols sablonneux près des lits des rivières ou le long des côtes. Les sols sablonneux sont faciles à travailler, mais l'eau les traverse rapidement et ils ne sont pas très fertiles. La plupart des plantes ont du mal à pousser dans les sols sablonneux, surtout s'il n'y a pas de limon ni d'argile mélangés dans le sol sablonneux.

On peut améliorer les sols sablonneux en y ajoutant une grande quantité de matière organique : résidus de plantes, feuilles, racines et fumier. Une manière de faire est de faire pousser une culture de couverture et de la réintégrer au sol. On peut simplement la hacher avec une machette et la laisser sur la surface pour faire un paillage tandis que les racines ajoutent de la matière organique dans le sol.

Quand la matière organique se décompose complètement, elle devient l'**humus** noir et riche dont on a parlé plus haut. L'humus retient l'eau, contient des nutriments et relie les particules de sol, ce qui apporte la structure dont les plantes ont besoin.

Il est possible que sur des sols sablonneux, on ne réussisse pas à produire suffisamment de biomasse végétale pour démarrer le cycle permettant de remettre de la matière organique dans le sol. On peut utiliser un engrais commercial pour produire les premières plantes ou ajouter de grandes quantités de fumier ou de compost. On peut aussi planter des arbres ou des buissons feuillus autour du terrain pour que leurs feuilles tombent sur le champ et ajoutent de la matière organique.

Une technique utilisée dans les régions sèches avec des sols sablonneux ou argileux est la plantation dans des **poquets de zaï**. On creuse une cuvette d'environ un mètre de diamètre et on la remplit de compost pour retenir l'eau et fournir des nutriments. Ensuite, la semence ou la bouture est plantée. En général, les poquets de zaï sont



entourées d'un monticule de terre en forme de demi-lune. Le sol est modelé pour piéger dans le poquet de zaï l'eau qui ruisselle sur la surface du champ.

CARACTÉRISTIQUES D'UN SOL ARGILEUX.

Les sols argileux sont composés des particules les plus petites et peuvent être bruns, noirs ou rouges. Les sols qui comprennent beaucoup d'argile forment une masse solide quand ils sont secs et craquent à la surface. Par contre, ils retiennent tellement bien l'eau qu'ils deviennent boueux quand ils sont mouillés et drainent mal. Quand il fait très humide, les racines des plantes ont du mal à avoir assez d'air. Quand le sol est très sec, les racines ont du mal à trouver des voies pour pousser. Les sols argileux sont généralement très fertiles. Les particules d'argile collent tellement bien les unes aux autres qu'elles peuvent être difficiles à labourer mais on peut les utiliser pour la poterie ou la fabrication de briques. Quand elle est sèche, l'argile est très vulnérable à l'érosion par le vent.

Les sols argileux peuvent être améliorés en ajoutant de la matière organique qui aide à lier la terre et à former des mottes appelées **agrégats**. Les voies qui se forment autour des agrégats permettent un meilleur drainage et une meilleure circulation de l'eau et donnent aussi l'espace dont les racines ont besoin pour pousser. Le drainage dans les sols argileux peut aussi être amélioré en creusant des fossés de drainage, en plantant les cultures sur des buttes à côté de **sillons** ou de zones entre les rangées de cultures qui sont plus basses que la rangée de culture. Le travail du sol peut aussi désagréger l'argile pour que les plantes puissent pousser.

CARACTÉRISTIQUES DES SOLS LIMONEUX

Les sols limoneux ne sont ni argileux ni sablonneux. Ils ont quelque part entre les deux. Ils ne deviennent pas aussi boueux que l'argile et sont très fertiles. Ils peuvent devenir compact s'ils sont cultivés quand ils sont humides. Ils ne craquent pas à la surface quand ils sont secs.

CARACTÉRISTIQUES DU LOAM

Le loam est un sol qui contient un mélange équilibré de sable, de limon et d'argile. Il s'agit donc de l'un des meilleurs sols pour l'agriculture. Il retient l'eau mais se draine aussi bien et est facile à labourer. Il contient des nutriments et est un habitat idéal pour la faune du sol. Il est bien équilibré du point de vue de l'humidité du sol, de l'air et des nutriments.

CONCLUSION

Dans cette section, nous avons parlé du rôle crucial des sols, en particulier de la couche arable. Nous avons expliqué de quoi est composée la matière organique et pourquoi elle est tellement importante pour la santé de vos cultures. Nous vous avons aussi donné quelques idées pratiques sur la manière de protéger et d'augmenter la matière organique. La leçon se termine par une description des principales caractéristiques des sols sablonneux, limoneux et du loam, les trois principaux types de textures de sol. Dans la prochaine leçon, nous verrons comme le sol interagit avec les nutriments.

INTERROGATION 5

Réponses à la fin du guide.

1. Qu'est-ce que les plantes prennent dans le sol ?

- A. Des nutriments
- B. De l'eau
- C. De l'air
- D. Tous les éléments ci-dessus

2. Faits concernant la couche arable et le sous-sol.

Vrai ou faux ?

- A. La plupart des nutriments du sol se trouvent dans le sous-sol
- B. La couche arable se remplace facilement
- C. Il y a plus de matière organique dans la couche arable que dans les autres couches du sol

3. Parmi les manières d'ajouter plus de matière organique au sol, il y a :

- A. Ajouter du fumier
- B. Faire et ajouter du compost
- C. Ajouter un paillage
- D. Tous les éléments ci-dessus
- E. Seulement A et C

4. Les trois principales textures du sol sont le sable, le limon et la matière organique.

- A. Vrai
- B. Faux

5. Les meilleurs sols sont appelés « sols loameux » ; ils ont un bon équilibre de particules de sable, de limon et de matière organique.

- A. Vrai
- B. Faux

6. Faits concernant la matière organique.

Vrai ou faux ?

- A. Toute la matière organique est composée de choses qui sont vivantes maintenant ou ont été vivantes à un certain moment.
- B. La matière organique n'est pas très bonne pour le sol et on devrait essayer de s'en débarrasser.

EXERCICE 5A. MESURER LA FAUNE DANS LE SOL

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Mesurer la population de la pédofaune dans la couche arable, qui est un indicateur clé de la santé du sol et de sa capacité à produire des cultures.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Boîte de conserve en aluminium ou cadre métallique carré artisanal.
- Tissu ou drap blanc ou de couleur claire.
- Instruments pour couper et creuser (machette, grand couteau ou pelle).

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe ont appris comment mesurer la macrofaune de la couche arable (la faune du sol qui est visible à l'œil nu).

TEMPS

- 15 à 30 minutes par site mesuré

PRÉPARATION

L'animateur devra d'abord fabriquer un cadre d'échantillonnage en utilisant une boîte en aluminium ou un carré en métal de récupération. Si vous utilisez une boîte de conserve, vous devrez enlever le couvercle et le fond. La boîte devrait être suffisamment grande pour contenir 800 grammes de terre (au moins 15 cm de hauteur). Si vous faites un cadre en métal, vous devrez souder 4 morceaux plats et carrés de métal (environ 17 cm par 17 cm et 15 cm de haut) pour faire un cadre carré, sans fond ni couvercle. Le meilleur moment pour faire

cet exercice est après une pluie, quand la terre est légèrement humide, mais pas très mouillée.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Avant de démarrer l'activité de mesure, passer un moment à décrire comment le cadre métallique ou la boîte de conserve ont été préparés. Ils devront peut-être fabriquer eux-mêmes un cadre métallique pour mesurer la qualité de la couche arable dans leur propre exploitation.
2. Enfoncer la boîte de conserve ou le cadre métallique carré dans le sol jusqu'à ce qu'il reste environ 3 cm du cadre à l'extérieur du sol.
3. Utiliser une machette ou une pelle pour creuser autour de la boîte de terre et en dessous. Sortir la boîte avec la terre qu'elle contient et la placer sur un drap ou un tissu blanc. Sortir la terre de la boîte.
4. Compter le nombre d'animaux que l'on peut voir et noter ce chiffre. Au plus on compte d'animaux, au plus la terre est fertile.
5. Utiliser la boîte pour prendre des échantillons à d'autres endroits du terrain.
6. Dire aux participants :
 - Quand vous ajouterez de la matière organique dans votre sol, vous pourrez revenir chaque année au même moment et avec une boîte ou un cadre de la même taille pour compter la macrofaune. Vous devriez voir une augmentation du nombre d'animaux.

NOTE : SI LE SOL CONTIENT BEAUCOUP DE PIERRES OU DE CAILLOUX, NE PAS UTILISER CET OUTIL.

EXERCICE 5B. MESURER LA PROFONDEUR DE LA COUCHE ARABLE

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Utiliser deux techniques pour mesurer la profondeur de la couche arable : (1) observer les couches de terre dans une route coupée dans la zone ou (2) creuser un trou sur le terrain de la ferme et l'examiner.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Pelle ou autre outil pour creuser

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe savent comment prendre la mesure de la couche arable

TEMPS

- 30 à 45 minutes

PRÉPARATION

Pour préparer la démonstration de la première technique, trouver un endroit, assez proche pour y aller facilement à pied depuis le lieu où le groupe se réunit, où on peut voir une coupe transversale de la terre là où elle a été coupée pour une route ou un autre chantier de construction.

Pour préparer la démonstration de la seconde technique, creusez un trou à l'avance. Continuez à creuser jusqu'à ce que vous voyiez la couleur du sol commencer à devenir plus claire. Creusez au moins 50 cm, même s'il n'y a pas de couche arable et que vous n'observez pas de changement de couleur.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Avant d'examiner le sol en détail, faire discuter le groupe sur les sols dans la zone. Explorer les noms locaux et les caractéristiques attribuées à chaque sol (bon/mauvais, pauvre/riche, rocailleux/tendre, etc.).
2. Après avoir regardé le sol, discuter des différences que l'on observe entre les différentes couches du sol. Noter les différences de couleur, les différences dans la taille et le nombre de cailloux, les différentes profondeurs. Connecter cela avec la discussion préalable. Demander :
 - Quel type de sol est visible ici?
 - Quelles sont les principales caractéristiques du sol?
3. S'il y a un sol plus sombre (de la terre contenant plus de matière organique), il s'agit de la **couche arable**, que l'on appelle aussi la couche **horizon-A**. Estimer ou mesurer la profondeur de la couche arable.
4. Expliquer que la plupart des cultures ont besoin d'au moins 20-25 cm de couche arable pour produire dans les meilleures conditions. Quand la couche arable est moins profonde, il faut ajouter chaque année de la matière végétale pour avoir une bonne récolte.
5. À l'endroit de la « coupure de la route » noter la présence ou l'absence de pierres dans les différentes couches et à la surface du sol. Comparer le nombre de pierres à la surface au nombre de pierres qu'on voit sur une ligne horizontale parallèle dans les couches plus profondes. Si le nombre ou la concentration à la surface sont plus importants que plus bas, cela veut dire que la plus grande partie de la couche arable a déjà été érodée par le vent ou l'eau.

EXERCICE 5C. DÉTERMINER LA TEXTURE DU SOL

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Utiliser un système simple et pratique pour déterminer la structure du sol.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- De l'eau dans un récipient et deux ou trois sols de textures différentes (vous les trouverez peut-être l'un près de l'autre dans un champ ou il faudra aller les chercher et les apporter à la réunion).

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe vont apprendre une manière systématique de comparer les textures de différents sols.

TEMPS

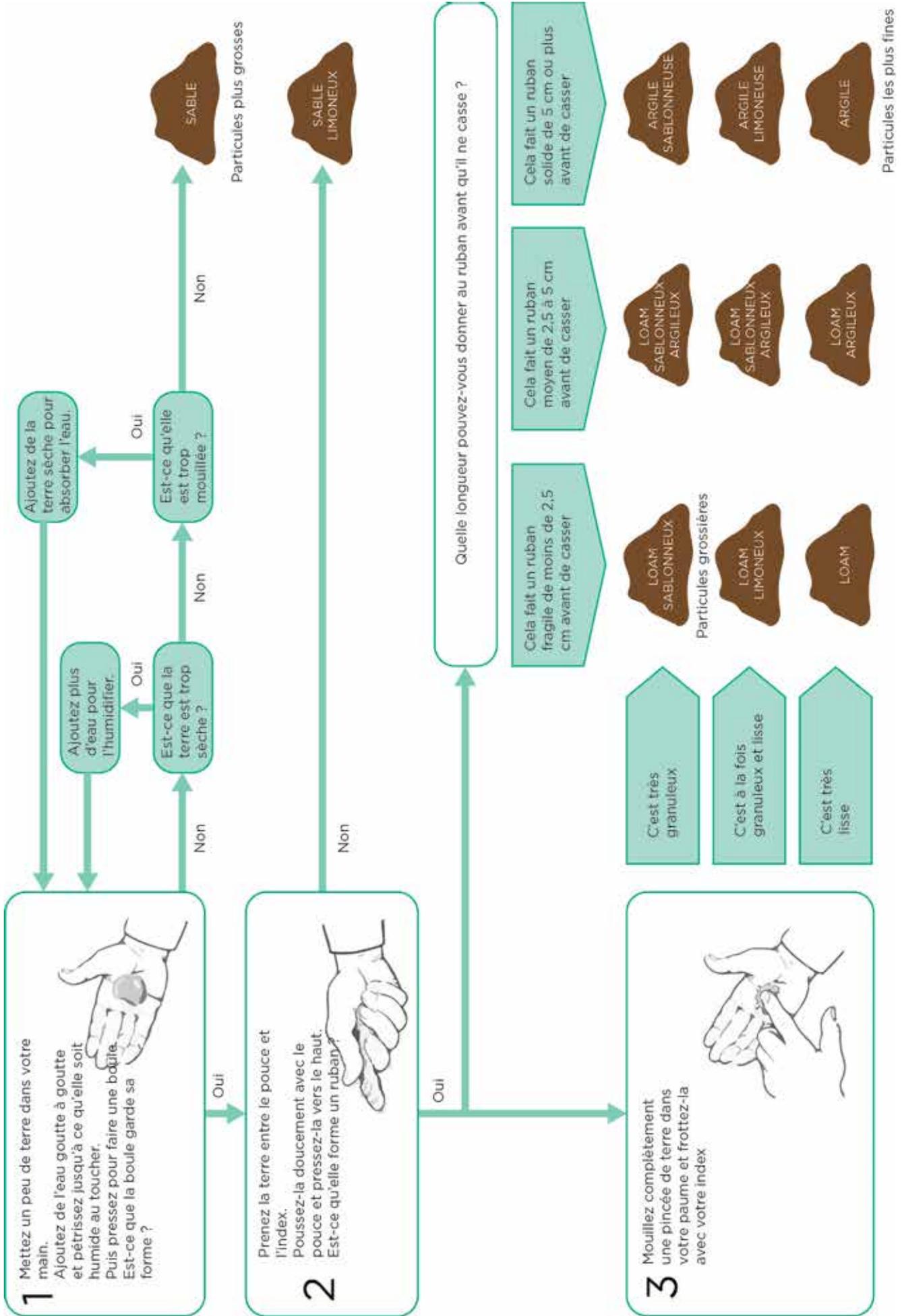
- 15 à 20 minutes

PRÉPARATION

L'animateur devra identifier où le groupe peut accéder à des sols de textures différentes et devrait essayer de faire l'exercice avant de le faire avec le groupe.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Expliquer aux membres du groupe qu'ils vont faire un exercice pour déterminer les différents types de sol. Décrire brièvement les principaux types de sol (sable, argile, limon et loam) et leurs propriétés.
2. Diviser le groupe en petits groupes de 3 à 5 personnes. Chaque groupe devra faire le test sur au moins deux sols différents, en utilisant la procédure décrite à la page suivante.



LEÇON 6. FERTILITÉ DU SOL ET NUTRIMENTS

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Ce que sont les nutriments et quels nutriments sont les plus importants pour la croissance des plantes.
- Les deux principaux types d'engrais et les diverses techniques d'application de l'engrais commercial.

Les plantes ont besoin de cinq choses pour pousser : l'énergie du soleil, de l'eau, de l'air à respirer, des nutriments du sol et un gaz appelé dioxyde de carbone dans l'air. Quand une culture pousse, elle enlève des nutriments du sol. Si ces nutriments ne sont pas remplacés, en ajoutant de la matière organique ou un engrais commercial, le sol devient stérile et ne peut plus produire de culture à l'avenir.

Chaque type de culture a aussi besoin d'un ensemble différent de nutriments. Par exemple, le maïs a besoin de nutriments différents, dans des quantités différentes, de ce dont ont besoin les haricots ou le manioc. Et chaque sol contient divers types et diverses quantités de nutriments. Les cultivateurs qui ont les meilleures productions savent souvent quels nutriments possèdent leurs sols, de combien de quels nutriments chaque culture a besoin et quand et où ajouter des nutriments.

NUTRIMENTS

Pour que les plantes poussent, elles ont besoin d'un certain nombre de nutriments. Trois d'entre eux sont très importants et il en faut de grandes quantités : **l'azote, le phosphore et le potassium**, désignés par **N-P-K**. Ils font partie d'un groupe appelé **macronutriments**, que les plantes utilisent en grandes quantités.

L'eau et le dioxyde de carbone apportent le **carbone, l'hydrogène et l'oxygène**, les trois seuls macronutriments nécessaires pour toutes les plantes. Parmi les autres macronutriments, on peut citer le **calcium**, le **magnésium** et le **soufre**.

Voici quelques caractéristiques des nutriments N-P-K :

L'azote (N). Les plantes qui reçoivent beaucoup d'azote sont plus grandes et leurs feuilles sont vert foncé. Certaines plantes (haricots, trèfle ou arachides) peuvent prendre l'azote de l'air et, avec l'aide des bactéries du sol, produire dans le sol de l'azote que d'autres plantes pourront utiliser. Ces plantes sont appelées légumineuses. Le fumier et l'engrais commercial à l'azote remettent aussi de l'azote dans le sol.

Le phosphore (P). Ce nutriment aide les racines à pousser et les fleurs et les semences à se développer. On peut en ajouter aux plantes sous forme d'engrais commercial ou avec de la matière organique et du fumier. Il doit être mis dans le sol près des racines des plantes parce qu'il ne descend pas dans le sol avec l'eau de pluie comme le font l'azote et le potassium. Le contenu du sol en phosphore est réduit quand on enlève les cultures ou par l'érosion.

Le potassium (K). Ce nutriment aide à renforcer les tiges et aide les plantes à résister aux maladies et à la sécheresse. Comme l'azote, le potassium peut être emporté par de fortes pluies. Il s'écoule alors avec les eaux souterraines.

N'OUBLIEZ PAS DE REMETTRE CE QUE VOUS ENLEVEZ !

Si vous enlevez toujours des nutriments du sol en cultivant, mais que vous n'en remettez pas dans le sol, tous les nutriments du sol vont être épuisés et le sol ne vous donnera plus de bonne récolte. Vous pouvez laisser des résidus de plantes (tiges et feuilles) sur le sol après la récolte et pendant la saison sèche. Juste avant le début de la saison des pluies, coupez ces résidus de plantes mortes avec une machette ou une houe en plus petits morceaux. Laissez-les sur la surface en paillage pour garder le sol humide ou mélangez les restes de plantes mortes dans la couche arable avec du fumier. La pédofaune la décomposera en une matière végétale riche qui remplacera les nutriments clés du sol. Vous pouvez aussi remplacer les nutriments perdus en appliquant les types d'engrais commerciaux appropriés.

MICRONUTRIMENTS

En plus des macronutriments, les plantes ont aussi besoin de petites quantités d'autres nutriments. On les appelle les **micronutriments** et il y en a huit : **bore, chlore, cuivre, fer, manganèse, molybdène, zinc et nickel.**

Comme ces macro- et micronutriments interagissent de manière particulière avec le sol, ils doivent être appliqués différemment. Par exemple,

- **L'azote** peut être appliqué sur la surface du sol si les pluies sont proches (on appelle cela « épandage en surface »). Sinon, il devrait être mélangé dans le sol pour l'empêcher de s'évaporer.
- **Le phosphore** doit être appliqué près des racines parce qu'il ne descend pas dans le sol avec l'eau.

UTILISER DES ENGRAIS

Le maintien de l'équilibre dans les sols se fait généralement en utilisant de l'engrais. Celui-ci remplace dans le sol les nutriments qui ont été utilisés par la récolte précédente. Les engrais commerciaux coûtent chers en terme d'argent. Les engrais produits sur l'exploitation, comme le compost, la vermiculture (vermicompost), le fumier ou l'engrais vert, coûtent moins chers mais demandent beaucoup de temps et de main d'œuvre. Beaucoup de petits paysans utilisent des engrais commerciaux en petites quantités quand ils peuvent se le permettre et ont plutôt recours à des engrais organiques qu'ils produisent sur leur exploitation.

- **Les engrais commerciaux** sont appelés **inorganiques** parce qu'ils viennent de minéraux et de minerais.
- **Les engrais faits sur l'exploitation** sont considérés comme **organiques** parce qu'ils viennent de plantes et d'animaux.

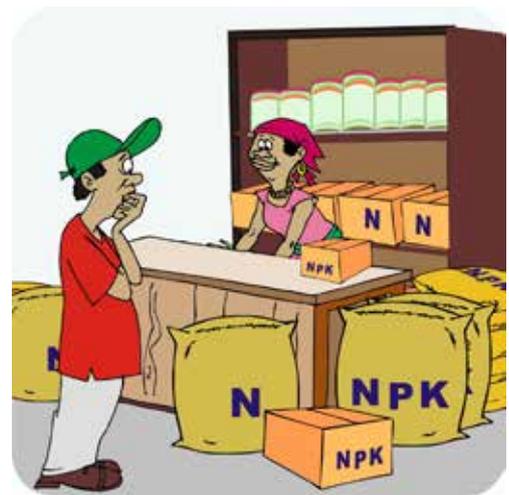
ENGRAIS COMMERCIAUX (INORGANIQUES)

Il y a deux types principaux d'engrais inorganiques ou minéraux.

- **Les engrais simples** comportent un seul nutriment principal pour les plantes, comme un engrais au nitrate ou au phosphate.
- **Les engrais composés** comportent au moins deux nutriments dans des quantités différentes. Un engrais composé courant est l'engrais N-P-K.

Il n'est pas facile d'appliquer un engrais commercial. Si l'on en met trop, cela va « brûler » ou tuer les plantes et polluer les cours d'eau. Si l'on en met trop peu, on aura une faible productivité.

Les étiquettes des sacs d'engrais montrent généralement le pourcentage de N-P-K. Par exemple un sac de 7-14-7 signifie que l'engrais contient 7% d'azote, 14% de phosphate et 7% de potassium. La plupart des sacs comportent aussi des instructions écrites pour la manipulation et le stockage. Les engrais peuvent être dangereux pour les humains et les animaux s'ils ne sont pas stockés et appliqués convenablement.



CONNAISSEZ VOS BESOINS EN ENGRAIS

Dans beaucoup de sols du Zimbabwe, les paysans doivent ajouter de l'azote et du phosphore pour leur cultures de maïs, mais pas de potassium. Acheter un engrais N-P-K complet serait donc un gâchis d'argent et pourrait réduire les rendements plutôt que les augmenter. Au Nicaragua, beaucoup de sols ont suffisamment de phosphore qui est facilement accessible. L'application d'engrais N-P-K sur ces sols, qui était autrefois une pratique courante, entraînait en fait de faibles rendements chroniques, des bénéfices bas et la pollution de l'eau.

Avant d'envisager d'utiliser des engrais commerciaux, étudiez attentivement les besoins particuliers en nutriments de la culture prévue, les nutriments disponibles dans le sol et leur composition. Des tests du sol montreront quels nutriments manquent à votre sol. Ces tests peuvent être faits par un technicien de terrain ou d'autres experts agricoles ou vulgarisateurs qui travaillent dans votre région. Vous devrez peut-être payer vous-mêmes pour ces tests, mais il est possible de mettre vos ressources en commun pour payer en groupe.

COMMENT ET QUAND APPLIQUER UN ENGRAIS COMMERCIAL

Application basale. Mélangez l'engrais dans le sol à la base de la plante, souvent juste avant ou juste après la plantation. Les paysans utilisent souvent des engrais composés pour les applications basales. Si votre sol manque de phosphore, il est particulièrement important de l'appliquer au moment de la plantation. Le phosphore accélère la croissance des racines et des racines solides aident les plantes à trouver l'eau et les nutriments dont elles ont besoin. Appliquez le phosphore dans le sol à une profondeur à laquelle les racines pourront l'atteindre. Le phosphore ne traverse pas le sol et reste là où il a été mis.



Épandage en surface. L'engrais est répandu uniformément sur le champ et appliqué au dessus du sol après que les semences sont devenues des plantes et pendant que la culture pousse. L'épandage en surface est souvent utilisé pour des cultures qui sont proches et denses et quand la culture a des racines qui s'étendent largement. Pour des cultures qui poussent en larges rangées, l'épandage en surface est souvent fait à la surface du sol, sur le côté de la rangée. L'azote et le potassium sont souvent appliqués de cette manière-là. Si ces nutriments sont appliqués avant que la plante n'ait des racines, l'eau peut les emporter, surtout l'azote, dans et à travers le sol avant que la plante ne puisse les capter et les utiliser. Si l'azote reste à la surface du sol pendant un jour ou plus, il peut aussi s'évaporer. Attendez que les pluies soient modérées et constantes avant d'appliquer un engrais à l'azote.



Applications fractionnées. C'est simplement un épandage de surface en plus petites quantités à différents moments de la croissance des plantes. Avec ce type d'application, moins de nutriments sont perdus et vous pouvez appliquer les nutriments au moment où la culture en a le plus besoin. Si le sol est sablonneux, vous devez appliquer l'engrais en applications fractionnées parce que les sols sablonneux se drainent facilement et que l'eau peut emporter les nutriments. Si le sol contient plus d'argile, vous pouvez appliquer moins souvent de l'engrais.

OÙ APPLIQUER DE L'ENGRAIS

Épandage en bandes. Appliquez l'engrais dans une bande de terrain à côté de la rangée de plantes. Les plantes vont absorber plus de nutriments qu'avec un épandage à la volée et vous utiliserez moins d'engrais. Par contre, si l'engrais est appliqué trop près des jeunes racines, il risque de les brûler.

Épandage sur le côté. Utilisez cette méthode quand les plants sortent du sol et poussent. Mettez de l'engrais sec d'un côté ou des deux côtés d'une rangée, à environ 15-20 cm des plants puis mélangez-le à la terre.

Fumure foliaire. Dissolvez l'engrais dans de l'eau pour en faire une solution légère et pulvérisez-le sur les feuilles de la plante. Si la solution est trop concentrée (trop d'engrais et trop peu d'eau), elle risque de brûler les feuilles. La fumure foliaire est utilisée pour appliquer de l'azote sous forme d'engrais à l'urée et pour certains micronutriments. Ne pulvérisez pas sur les feuilles quand il y a du vent.

CONCLUSION

Dans cette leçon, nous avons vu les nutriments et leur rôle dans la fertilité du sol. Nous avons décrit les principaux nutriments nécessaires pour une bonne récolte et d'autres macro- et micronutriments. Nous avons aussi parlé des principales différences entre les engrais organiques et inorganiques. La dernière section décrit les principes de base de quand et où appliquer un engrais inorganique.

Dans la prochaine leçon, nous passerons aux plantes et ce dont elles ont besoin pour bien pousser.

INTERROGATION 6

Réponses à la fin du guide.

1. Les plantes ont besoin de 5 choses pour pousser : du soleil, de l'air, des nutriments, de l'eau et du dioxyde de carbone.
 - A. Vrai
 - B. Faux
2. NPK signifie azote, phosphore et quoi ?
 - A. Carbone
 - B. Potassium
 - C. Calcium
3. Si vous cultivez continuellement sur un champ sans y ajouter de matière organique ni de nutriments, les nutriments du sol vont s'épuiser et à la fin, plus rien ne poussera bien dans ce sol.
 - A. Vrai
 - B. Faux
4. Les 3 nutriments dont les plantes ont besoin en volumes importants sont l'azote, le phosphore et le calcium.
 - A. Vrai
 - B. Faux
5. Les engrais peuvent être organiques ou inorganiques.
 - A. Vrai
 - B. Faux
6. Tous les engrais contiennent les mêmes nutriments.
 - A. Vrai
 - B. Faux
7. Les engrais organiques peuvent être fabriqués dans l'exploitation.
 - A. Vrai
 - B. Faux
8. L'étiquette sur un sac d'engrais montre seulement le pourcentage d'azote dans cet engrais.
 - A. Vrai
 - B. Faux
9. Il n'y a qu'une seule bonne manière d'appliquer tous les engrais.
 - A. Vrai
 - B. Faux
10. Il vaut souvent mieux appliquer les divers nutriments de manières différentes parce qu'ils se déplacent différemment dans le sol et dans l'eau.
 - A. Vrai
 - B. Faux

EXERCICE 6. UTILISER DES ENGRAIS

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Interpréter l'étiquette d'un sac d'engrais commercial et appliquer correctement ce type d'engrais.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- L'étiquette d'un sac d'engrais commercial, de préférence d'un engrais qu'on peut facilement trouver dans la région.

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe s'entraînent à « lire » l'étiquette d'un sac d'engrais et améliorent leur connaissance de la manière d'appliquer les différents types d'engrais.

TEMPS

- 20 à 30 minutes

PRÉPARATION

L'animateur devra se procurer l'étiquette d'un engrais utilisé localement et l'apporter à la réunion (si possible, apporter plusieurs étiquettes de

différents engrais). L'animateur devra aussi rappeler aux paysans les différentes manières d'appliquer les différents types d'engrais avant le début de l'exercice.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Demander dans le groupe un volontaire qui veut bien, et qui peut, lire l'étiquette. Il devra lire l'étiquette tout haut pour le groupe.
2. Animer une discussion sur le contenu de l'engrais. Demander :
 - Que dit l'étiquette sur le contenu et le volume des nutriments dans l'engrais ?
 - Quels autres types d'engrais avez-vous déjà vus ou utilisés ?
3. Une fois que le groupe a bien identifié le contenu de l'engrais, animer une discussion sur les différentes manières dont on pourrait appliquer cet engrais et le pour et le contre pour chaque méthode. Le groupe devra ensuite discuter et décider quelle est la meilleure manière (ou quelles sont les meilleures manières) d'appliquer cet engrais-là. Si le groupe est intéressé, il peut aussi discuter de l'application d'autres engrais.

LEÇON 7. SANTÉ DES PLANTES

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous allez apprendre :

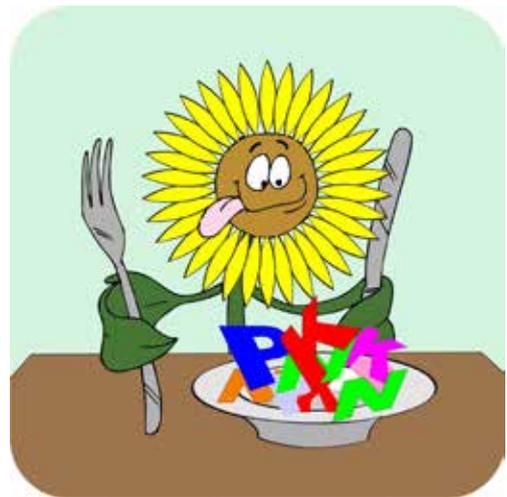
- Ce dont ont besoin les plantes pour bien pousser et être en bonne santé (nutriments, air, eau, lumière et sol).
- D'autres choses sur les nutriments et la difficulté qu'il y a à apporter des quantités suffisantes de nutriments.
- Les menaces que représentent les nuisibles et les maladies.

LES BESOINS DES PLANTES EN NUTRIMENTS

Comme nous l'avons mentionné dans la leçon 6, les plantes ont besoin, en plus des trois principaux nutriments, l'azote, le phosphore et le potassium, de grandes quantités des nutriments suivants : carbone, hydrogène, oxygène, soufre, calcium et magnésium, et de petites quantités d'autres nutriments : bore, chlore, cuivre, iode, fer et zinc.

Plusieurs autres concepts sont importants pour la nutrition des plantes :

- **Le nutriment le plus limitatif.** Si la plante a accès à plusieurs nutriments clés mais qu'il en manque un (par exemple, elle a de l'azote et du potassium, mais pas assez de phosphore), elle ne donnera pas de bonnes récoltes. Quand suffisamment de phosphore aura été ajouté, la croissance de la plante sera limitée par le prochain nutriment « le moins disponible. » La croissance continuera à être limitée jusqu'à ce que tous les besoins en nutriments de la plante aient été satisfaits.
- **Mouvement des nutriments.** Les nutriments se déplacent en cycles. Ils passent du sol dans les plantes puis dans les animaux qui mangent ces plantes. Ils passent de l'engrais qu'applique le paysan dans le sol puis dans les plantes. Les nutriments quittent l'exploitation quand le paysan vend la récolte au marché. L'érosion emporte aussi des nutriments hors de l'exploitation.
- **Déficiences en nutriments.** Quand il manque des nutriments dans le sol, la croissance des cultures est lente et les plantes sont faibles jusqu'à ce que l'équilibre des nutriments soit restauré. Les signes de déficiences en nutriments sont souvent très visibles : tiges courtes et frêles, feuilles tachées ou d'une couleur différentes, et beaucoup d'autres signes.
- **Sources de nutriments.** Elles comprennent l'engrais commercial, les engrais organiques (comme le fumier, l'engrais vert, les légumineuses, les cultures de couverture, le paillage, le compost) ainsi que d'autres options d'intervention (comme la rotation des cultures).
- **pH du sol.** Il s'agit d'une échelle qui mesure les propriétés acides ou alcalines du sol. La plupart des plantes préfèrent un pH proche du pH neutre (7,0). La fourchette acceptable se situe entre 6,0 et 7,5. Un sol très acide (pH bas) ou alcalin (pH élevé) empêche certains nutriments du sol d'atteindre les plantes. Par exemple, du fait que les sols acides retiennent le phosphore, les plantes ne peuvent pas y avoir accès. Il faut ajouter de la chaux dans le sol (pour augmenter le pH) ou il faudrait des applications de phosphore plus importantes près des racines des plantes. Quand le pH du sol est trop élevé, il peut être réduit en appliquant du soufre et/ou certains types particuliers d'engrais commercial.
- **Disponibilité des nutriments.** Les plantes utilisent les nutriments dans certaines formes et non dans d'autres. Par exemple, la plupart des plantes ne peuvent pas utiliser l'azote qui existe dans l'air.





CHACQUE PLANTE A DES BESOINS PARTICULIERS EN EAU MAIS, GÉNÉRALEMENT, UN ACCÈS À DES QUANTITÉS MODÉRÉES D'EAU EST ESSENTIEL

BESOINS DES PLANTES EN EAU

Trop ou trop peu de pluie pendant trop longtemps peut facilement détruire les plantes. Surtout quand elles sont jeunes, les plantes ont besoins de quantités modérées d'eau. Les jeunes plantes n'ont pas le réseau de racines nécessaire pour aller chercher l'eau profondément dans le sol. Un accès consistant à l'eau est important pour les jeunes plants et pour des étapes cruciales de leur croissance. De plus, les plantes ont besoin de sols humides pour pouvoir accéder à certains nutriments, comme l'azote et le potassium. Un accès régulier à des **quantités modérées d'eau** est essentiel pour une bonne croissance des plantes. S'il pleut trop, le sol ne peut pas fournir suffisamment d'air. Les racines vont pourrir et toute la plante va mourir. S'il ne pleut pas assez, les plantes ne pourront pas accéder aux nutriments du sol et les nutriments ne pourront pas traverser les plantes. Les plantes se fanent pour empêcher la perte d'eau par leurs feuilles et si la période sèche dure trop longtemps, elles meurent. Partout dans le monde, des paysans ont trouvé des façons habiles de conserver de faibles quantités d'eau ou de drainer l'eau en excédent. (Les cuvettes de zāi et la plantation en buttes, par exemple).

BESOINS DES PLANTES EN LUMIÈRE

Les plantes ont besoin de l'énergie du soleil pour pousser. Elles transforment l'énergie de la lumière en **énergie chimique**. Une fois que les plantes ont ainsi capté de l'énergie, celle-ci peut être utilisée par tous les animaux qui mangent des plantes. Mais les différentes cultures ont besoin de quantités différentes de lumière et un total journalier d'heures de luminosité (ou d'obscurité) différent. Le maïs, les haricots et les pommes de terre ont tous besoin de beaucoup de lumière pour bien pousser tandis que les oignons, les carottes et le épinards en ont besoin de moins. Il y a aussi des différences dans la durée souhaitée du jour. Pour fleurir et produire des fruits ou des graines, de nombreuses plantes ont besoin d'un certain nombre d'heures d'obscurité. D'autres plantes fleuriront, quel que soit le nombre d'heures de lumière ou d'obscurité qu'elles reçoivent. Certains légumes (laitue, betterave et épinard) ne fleurissent que s'ils ont plus de 12 heures de soleil.



BESOINS DES PLANTES EN SOL

Comme cela a été dit dans la leçon précédente, les plantes ont besoin de sol pour plusieurs raisons. Le sol permet aux racines « d'ancrer » la plante et de la maintenir en place pour qu'elle puisse bien pousser. Les racines de la plante la nourrissent en absorbant l'eau et les nutriments dans le sol. Les racines ont aussi besoin d'air, qu'elles extraient du sol. Si le sol est gorgé d'eau, les racines ne peuvent pas bien respirer ni bien fonctionner. Certaines cultures (comme le riz) extraient l'oxygène de l'eau et ne souffrent donc pas de ce problème. Et si le sol est pollué (par exemple par du pétrole ou de l'essence à voiture qui s'infiltre dans le sol), les plantes ne poussent pas très bien et peuvent même être malades.

AIR

Comme les humains, les plantes respirent de l'air. Elles absorbent l'oxygène par leurs feuilles et leurs racines et rejettent du dioxyde de carbone. Sans oxygène, les plantes meurent. Elles sont aussi affectées par la pollution de l'air, les émissions de poussières d'une usine ou des pistes poussiéreuses. Les petites particules peuvent se poser sur les feuilles de plantes et les empêcher d'absorber la lumière du soleil, ce qui réduit leur productivité. Dans certains cas, la pollution de l'air peut être directement nuisible pour les plantes (pollution au soufre ou autres).

NUISIBLES ET MALADIES

Comme le gens, les plantes sont affectées par de nombreux nuisibles et maladies. Les nuisibles peuvent être différents types d'insectes ou des animaux plus grands, comme des rats ou des lapins, qui aiment une sorte de plante particulière.

Les maladies peuvent aussi prendre de nombreuses formes. Il peut s'agir de virus ou de bactéries ou de beaucoup d'autres types de microorganismes qui empêchent la croissance et le développement des plantes. Quand des superficies importantes sont plantées de la même culture (par exemple si du maïs est planté dans toutes les exploitations de districts ou de provinces entières), les nuisibles ou les maladies qui préfèrent cette culture particulière ont un environnement favorable pour croître et se multiplier. Quand il y a une invasion de nuisibles ou qu'une maladie se déclare, les nuisibles ou la maladie se répandent très rapidement sur de grandes surfaces et causent énormément de dégâts.

On peut donner comme exemple le **virus de la mosaïque du manioc**. La maladie a causé tellement de dégâts en Afrique que certains pays ne peuvent presque plus cultiver de manioc. Une bonne manière de réduire la probabilité de ce type d'épidémies est de planter des cultures diverses sur le même champ, de faire une rotation annuelle des types de cultures sur un terrain particulier et de protéger la diversité des espèces dans votre environnement. Par exemple, si certaines espèces d'oiseaux sont protégées, ils mangeront peut-être certains types d'insectes qui risqueraient sinon de transmettre des maladies. Les oiseaux peuvent aider à contrôler la maladie. En encourageant la diversité des cultures et des autres plantes ainsi que la diversité des espèces d'animaux et d'insectes, on aide à conserver l'équilibre de la nature et cela évite de graves invasions de nuisibles ou des maladies.

CONCLUSION

Dans cette leçon, nous commençons par expliquer d'autres principes sur les nutriments et leur interaction avec les plantes. Nous avons traité de questions telles que les sources de nutriments, leurs mouvements et les déficiences en nutriments. Nous avons ensuite parlé des besoins particuliers des plantes en eau, soleil, sol et air pour que les cultures puissent être en bonne santé. Nous terminons la leçon en expliquant comment les nuisibles et les maladies sont de graves menaces pour nos récoltes et en présentant certaines manières de prévenir et de limiter les dégâts qu'ils causent.

Dans la prochaine leçon, nous introduirons le concept d'écosystème.

INTERROGATION 7

Réponses à la fin du guide.

1. Le « nutriment le plus limitatif » pour la croissance des plantes est :
 - A. L'azote
 - B. Le phosphore
 - C. Le nutriment qui est la cause principale de la faible croissance des plantes à un moment donné
 - D. Un nutriment important qui peut être remplacé par un engrais commercial
2. Lesquels des éléments suivants sont sources de nutriments pour les plantes ?
 - A. Les engrais commerciaux
 - B. L'eau
 - C. La lumière du soleil
 - D. Le paillage
 - E. Tous les éléments ci-dessus
 - F. Seulement A et D
3. Les plantes ne peuvent jamais avoir assez d'eau.
 - A. Vrai
 - B. Faux
4. Toutes les plantes ont besoin de la même quantité de soleil pour bien pousser.
 - A. Vrai
 - B. Faux
5. Les plantes doivent respirer de l'air, comme les humains.
 - A. Vrai
 - B. Faux
6. Les plantes peuvent être malades, comme les humains.
 - A. Vrai
 - B. Faux
7. Des manières de limiter les invasions de nuisibles et les maladies dans une exploitation :
 - A. Faire une rotation annuelle des cultures de tous les champs
 - B. Cultiver toute une gamme de cultures différentes sur la même exploitation
 - C. Protéger la diversité des espèces dans votre environnement local
 - D. Tous les éléments ci-dessus.

EXERCICE 7. SANTÉ DES PLANTES LOCALES

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Expliquer les principaux concepts de la santé des plantes dans le contexte local.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Tableau de conférence et marqueurs
- Échantillons de plantes en mauvaise santé

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe ont identifié certains des principales questions de santé des plantes dans leur communauté et partagé des idées sur les manières de résoudre les problèmes.

TEMPS NÉCESSAIRE :

- 30 à 45 minutes

PRÉPARATION

Immédiatement avant la réunion du groupe, l'animateur devra collecter des exemples de plantes en mauvaise santé (des plantes qui souffrent de stress nutritif, d'une attaque de nuisibles ou d'une maladie).

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Montrer au groupe les différents échantillons de plantes en mauvaise santé. Demander :
 - Avez-vous vu des exemples de ce type sur vos exploitations.
 - Savez-vous ce qui cause le problème ?
2. Continuer en animant une discussion sur la santé des plantes. Faire identifier par les membres du groupe les problèmes de santé des plantes les plus importants et les plus courants localement. Étudier des exemples correspondant à tous les domaines de la croissance des plantes : nutrition de la plante ; trop peu ou trop d'eau ; ce qui se passe si on cultive à l'ombre (ou au soleil) ; les différents sols et les plantes qui poussent bien dans la zone ; les nuisibles et les maladies (en insistant sur les plus nocifs).
3. Après avoir identifié les éléments nécessaires pour une bonne croissance des plantes, aider les participants à trouver la cause de plusieurs problèmes clés qui affectent les cultures locales. Continuer en discutant des diverses manières dont ils traitent ces problèmes et de la possibilité d'utiliser d'autres stratégies. Demander au groupe d'envisager de tester certaines des pratiques recommandées dans cette leçon pour voir si la situation s'améliore.

LEÇON 8. SYSTÈMES VIVANTS DANS LA NATURE (ÉCOSYSTÈMES)

DANS CETTE LEÇON

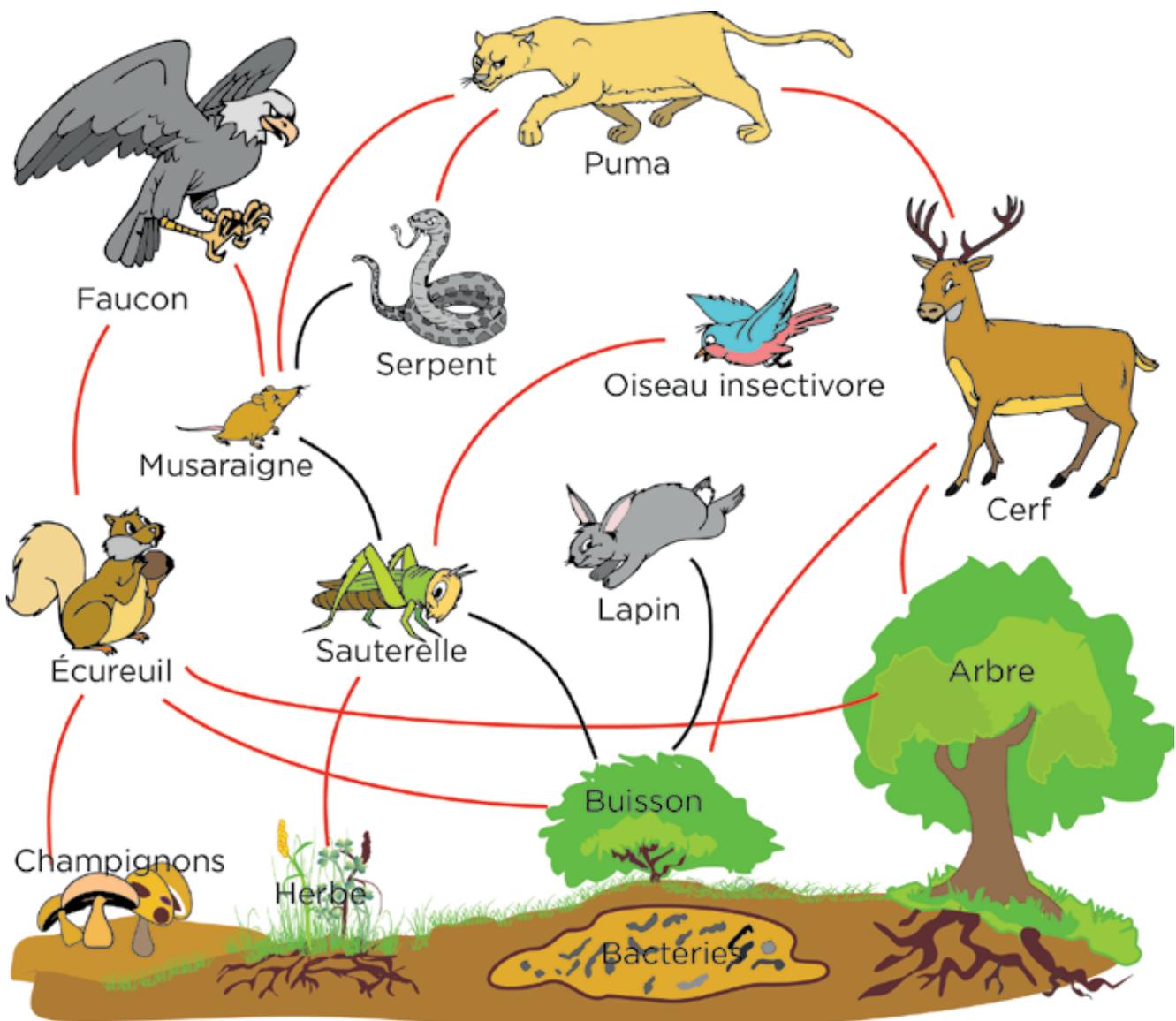
Dans cette leçon, vous allez apprendre :

- Comment tous les êtres vivants sont connectés dans des réseaux alimentaires et des écosystèmes
- Les différents rôles que jouent les « producteurs » et les « consommateurs » dans les réseaux alimentaires
- L'importance de maintenir la diversité pour la santé des écosystèmes

Tous les organismes vivants (plantes et animaux) et les choses non vivantes (air, eau, soleil, sol) forment ensemble un **écosystème**, autrement dit, tout ce que nous voyons autour de nous et tout ce que nous ne voyons pas. Nous faisons aussi partie de cet environnement et nos actions affectent son fonctionnement. Dans ce système, tous les êtres vivants dépendent les uns des autres et sont connectés les uns aux autres. Ils échangent continuellement les nutriments et l'énergie essentiels au maintien de la vie.

Les plantes peuvent faire quelque chose que les animaux ne peuvent pas faire. Par un processus appelé **photosynthèse**, les plantes peuvent produire une **énergie chimique** à partir de la lumière du soleil. C'est pourquoi elles sont appelées **producteurs**.

Les animaux qui ne mangent que des plantes pour se fournir en énergie sont appelés **consommateurs primaires** (par ex. les vaches). D'autres animaux mangent



principalement d'autres animaux pour se fournir en énergie (par ex. les chats sauvages mangent principalement des oiseaux, des souris et autres petits animaux). Ces animaux sont appelés **consommateurs secondaires**. Enfin, il y a des animaux qui mangent aussi bien des plantes que d'autres animaux. Les humains sont de bons exemples de ces **omnivores**.

Quand elles poussent, les plantes prennent aussi les minéraux du sol et de l'air pour fabriquer de la **matière organique** (la matière qui compose un être vivant). Quand les plantes sont mangées, une partie de leur matière est absorbée et utilisée par l'organisme qui les a mangées. Il se passe la même chose quand un animal mange un autre animal. Donc, quand un organisme en mange un autre, l'énergie et la matière sont toutes deux transférées de l'un à l'autre. Un diagramme de **réseau alimentaire** montre le flux d'énergie et de matière des producteurs aux consommateurs primaires et des consommateurs primaires aux consommateurs secondaires. Quand des choses meurent sans être mangées, leur matière est généralement absorbée par le sol où elle nourrit les plantes, et le cycle recommence.

QUE SE PASSE-T-IL DANS LE RÉSEAU ALIMENTAIRE

Les producteurs captent l'énergie solaire et la transforment en énergie chimique par la photosynthèse. Ils prennent aussi des nutriments dans le sol et l'air et les combinent pour fabriquer différentes sortes de matière organique. L'énergie et la matière sont passées des producteurs le long de la chaîne alimentaire d'un organisme à l'autre. Le nombre et les types d'organismes de l'écosystème dépendent de facteurs non vivants (sol, eau, température et lumière) et de l'interaction entre les organismes. La suppression d'une ou plusieurs espèces (ou groupes d'espèces) d'un écosystème a un impact énorme sur de nombreuses autres espèces. La suppression de nombreuses espèces d'un écosystème résultera souvent en une perte d'énergie et de matière et réduira fortement la productivité du système dans son ensemble.

DES RÉSEAUX ALIMENTAIRES BRISÉS

Pourquoi notre champ est-il couvert d'insectes nuisibles ?

Si nous coupons la plupart des arbres, (par exemple pour faire du charbon de bois qui sera vendu à la ville), les oiseaux n'auront plus d'endroits pour faire leur nid ou pour dormir en sécurité, à l'abri des prédateurs. Ils s'installeront ailleurs. Comme il y aura beaucoup moins d'oiseaux pour manger les insectes, la population d'insectes explosera. De plus nombreux insectes mangeront nos cultures et nos récoltes seront moindres.

Pourquoi y a-t-il plus de souris et de rats dans nos greniers ?

Les chats sauvages et les serpents mangent des rats. Si nous tuons tous les chats sauvages et tous les serpents, le nombre de souris et de rats augmentera beaucoup et ils mangeront beaucoup plus de notre stock de grain.





TOUS LES ORGANISMES SONT CONNECTÉS. NOUS DÉPENDONS DE NOTRE ENVIRONNEMENT POUR NOTRE SURVIE.

GÉRER DES ÉCOSYSTÈMES SAINS

Comme consommateurs, notre vie dépend du maintien de la productivité de notre environnement, aussi bien des parties non vivantes que de toutes les créatures vivantes. Si nous ne le gérons pas bien, il peut devenir moins productif et nos moyens d'existence peuvent être menacés.

Le maintien d'un **équilibre des espèces** dans notre environnement peut prévenir des problèmes liés à la prolifération de certaines espèces (par exemple, trop d'insectes nuisibles ou de rats). Dans un écosystème non équilibré, l'existence de nombreuses formes de vie est menacée. L'augmentation et la protection de la diversité des créatures vivantes dans notre environnement (plantes, animaux et autres êtres vivants) augmentent généralement la productivité de l'environnement. Un environnement divers offre des sources multiples d'énergie et de nutriments. Il contient plus d'organismes et fournit donc aussi plus d'opportunités économiques. Une plus grande diversité d'organismes prédateurs dans l'environnement améliore aussi le contrôle des nuisibles. Une grande diversité dans l'environnement augmente les moyens d'existence disponibles et nous aide aussi à récolter des céréales plus saines en diminuant le besoin de contrôle chimique des insectes et autres nuisibles

Si nous laissons le sol et les ressources en eau se dégrader, nous réduisons notre capacité à générer de la nourriture et un revenu et mettons en danger les moyens d'existence des générations futures. Avec l'augmentation de la population humaine, nous utilisons plus vite plus de ressources. On prévoit que la population va continuer à augmenter à un rythme encore plus rapide dans un proche avenir. Il est très important que nous gérons bien les ressources pour ne pas détruire notre propre environnement et nos propres moyens d'existence. La prochaine leçon présentera quelques principes écologiques pour la culture et la gestion de nos ressources naturelles locales.

CONCLUSION

La leçon 8 a introduit le concept d'écosystème et le fait qu'il est composé d'organismes vivants (plantes et animaux) et d'éléments non vivants (air, eau, soleil, sol). Les nutriments et l'énergie ont la capacité de passer par tous ces éléments pour permettre la vie par un processus appelé « réseau alimentaire. » La connaissance de la dynamique des réseaux alimentaires peut aider les paysans à comprendre comment mieux gérer les nuisibles et les maladies. Comme des réseaux alimentaires rompus peuvent altérer l'équilibre de nos écosystèmes et gravement affecter nos moyens d'existence, nous devons gérer nos ressources naturelles de manière durable.

Dans la leçon 9, la dernière de ce manuel, nous allons regrouper tous ces concepts et vous présenter l'idée de durabilité.



GÉREZ PRUDEMMENT VOS RESSOURCES. NE LES ÉPUISEZ PAS TOUTES !

INTERROGATION 8

Réponses à la fin du guide.

1. Notre écosystème est composé de toutes les choses vivantes et non vivantes autour de nous.
A. Vrai
B. Faux
2. Tous les êtres vivants d'un écosystème sont connectés d'une manière ou d'une autre.
A. Vrai
B. Faux
3. Nous ne faisons pas partie d'un écosystème.
A. Vrai
B. Faux
4. Dans un réseau alimentaire, la matière et l'énergie sont continuellement transférées entre les organismes.
A. Vrai
B. Faux
5. Dans un réseau alimentaire, certains consommateurs mangent seulement d'autres consommateurs.
A. Vrai
B. Faux
6. Lesquels des animaux ci-dessous sont des « consommateurs primaires » ?
Sélectionnez toutes les bonnes réponses
A. Lapins
B. Souris
C. Faucons
D. Chats
E. Poulets
7. Que se passera-t-il si tous les consommateurs secondaires sont supprimés d'un environnement ?
A. Le nombre de consommateurs primaires augmentera très rapidement.
B. Les consommateurs primaires mourront aussi immédiatement.
C. La diversité biologique de l'environnement sera réduite.
D. Seulement a et c.
E. Tous les éléments ci-dessus.
8. Il est important de maintenir la diversité et l'équilibre dans la nature parce que :
A. C'est joli et agréable.
B. Cela aidera à prévenir de graves attaques de nuisibles ou des maladies.
C. Cela aidera à maintenir l'énergie et la matière dans nos écosystèmes, ce qui les rendra plus productifs et durables.
D. C'est facile à faire.

EXERCICE 8. PRÉSENTATION DES RÉSEAUX ALIMENTAIRES

OBJECTIFS

Après cet exercice, les participants pourront :

- Décrire la manière dont tous les êtres vivants sont connectés et les mécanismes derrière cette connexion.
- Expliquer l'importance de la diversité biologique et du maintien de l'équilibre dans notre environnement.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Une grande image de réseau alimentaire. Si vous n'en avez pas, dessinez-en une en utilisant les outils disponibles (marqueurs sur du papier, bâtonnets sur le sol, etc.)

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe comprennent les rôles des organismes « producteurs » et « consommateurs » ainsi que la manière dont la matière et l'énergie sont transférées d'une espèce de la chaîne/ du réseau alimentaire à une autre.
- Les membres du groupe comprennent comment la suppression d'une espèce affecte la/les population(s) d'autres espèces et le fait que l'équilibre de l'écosystème est nécessaire.

TEMPS

- Une heure

PRÉPARATION

Familiarisez-vous avec les concepts de réseau alimentaire, de producteur, de consommateur et avec leurs connexions. Sélectionnez quelques bons exemples locaux des effets négatifs produits par un déséquilibre de l'écosystème local. Parlez aux participants et à des habitants du lieu pour explorer ces histoires.

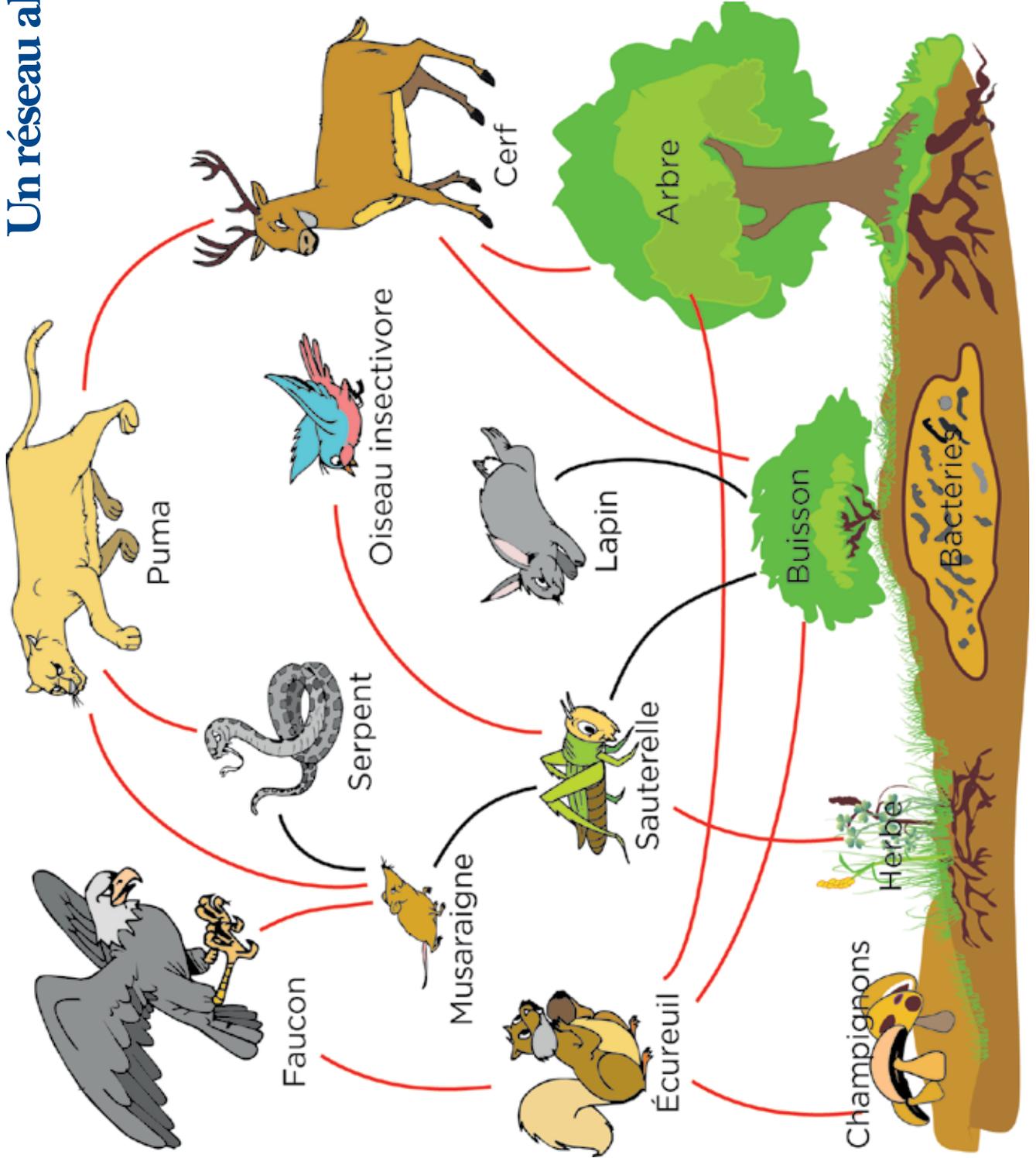
SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Montrer le dessin au groupe et demander aux membres du groupe de donner des exemples locaux de certaines des espèces dans le diagramme (par ex. des types d'arbres et d'herbes, des types d'insectes, d'oiseaux et autres animaux qui mangent ces insectes, de prédateurs locaux, comme des chats sauvages, etc.).
2. Expliquer comment les organismes « producteurs » utilisent la photosynthèse pour convertir

les nutriments et l'énergie solaire en matière organique et en énergie chimique. Expliquer aussi comment l'énergie et la matière sont transférées d'un organisme à celui qui se trouve au dessus de lui dans la chaîne alimentaire.

3. Discuter avec le groupe de ce qui se passe quand un organisme (ou un animal) est supprimé du réseau. Qu'arrive-t-il aux organismes auxquels il est connecté ?
4. Continuer par une discussion de ce qui arrive aux différents groupes ou organismes de l'écosystème local. Utiliser les questions suivantes pour stimuler la discussion. Adapter les questions ci-dessous et ajouter d'autres questions, si nécessaire :
 - Y a-t-il encore beaucoup de prédateurs au sommet de la chaîne alimentaire (chats sauvages, tigres) ?
 - Les organismes producteurs locaux sont-ils en bonne forme (arbres, herbe) ?
 - Quelles sont les conditions actuelles des organismes producteurs locaux et quel est l'effet sur les autres espèces du système ?
 - Y a-t-il une augmentation du nombre d'insectes nuisibles dans nos cultures ? Si oui, pourquoi ?
 - Y a-t-il plus de souris et de rats dans les greniers ? Si oui, pourquoi ?
 - Pourquoi serait-il mauvais de couper tous les arbres pour en faire du charbon de bois ?
 - Où le puma trouve-t-il son énergie et ses nutriments et qu'arrive-t-il à l'énergie et aux nutriments qui sont dans le puma quand il meurt ?
5. Résumer les principaux points du dessin de réseau alimentaire. Vérifier que les informations suivantes sont mentionnées. Tous les êtres vivants sont connectés aux autres êtres vivants (nous faisons aussi partie de ce réseau). L'énergie chimique et la matière organique sont générées par les organismes producteurs et passent d'un organisme à un autre le long de la chaîne alimentaire. Si une espèce d'organismes est supprimée d'un écosystème, cela aura un impact sérieux sur les autres organismes. Il est vital de protéger les ressources non vivantes qui sont nécessaires pour que les producteurs croissent et prospèrent. Elles sont la base qui supporte toutes les autres formes de vie dans un écosystème. La diversité et l'équilibre sont importants pour la productivité à long terme de l'écosystème.

Un réseau alimentaire



LEÇON 9. UTILISATION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES – SYNTHÈSE

DANS CETTE LEÇON

Dans cette leçon, vous en apprendrez plus sur :

- Les conséquences de la dégradation de l'environnement et les bonnes pratiques pour la prévention et la lutte contre la dégradation de l'environnement.
- Les bases de la gestion de l'utilisation des terres.
- Les services écosystémiques et les mesures prises pour préserver ces fonctions.
- Le changement climatique et les effets du réchauffement de la planète.

MAINTENIR ET AUGMENTER LA PRODUCTIVITÉ

Les leçons de ce cours montrent clairement que nous devons gérer prudemment le sol, l'eau et les autres ressources naturelles dont nous disposons. Une bonne gestion des ressources naturelles à long terme augmentera notre capacité à générer de la nourriture et un revenu sûr, ce qui permettra de développer de ressources riches que nous pourrions transmettre à nos enfants.

CONSÉQUENCES DE LA DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT

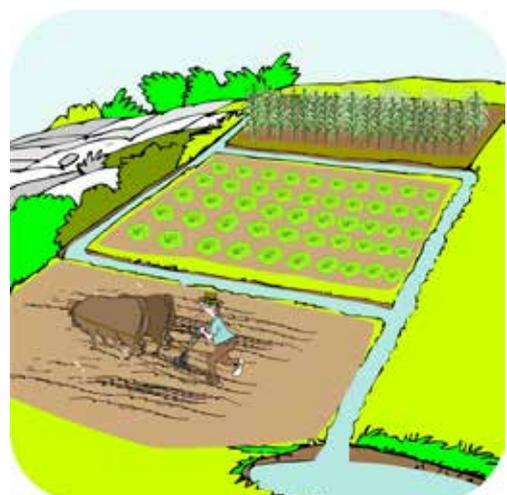
Nous ne devons pas permettre que notre **sol, notre eau et nos autres ressources naturelles** soient pollués et dégradés. Cela pourrait sérieusement menacer notre capacité à générer de la nourriture et un revenu. Nous devrions même peut-être quitter complètement l'agriculture et chercher du travail ailleurs, à la ville, par exemple.

Si nous permettons la dégradation de la **diversité de nos ressources naturelles**, cela aura des effets similaires. La capacité de résister à des événements défavorables (comme des sécheresses, des inondations ou des invasions d'insectes) sera réduite. Il sera plus difficile de produire nos cultures. Il sera difficile de trouver d'autres ressources dans la nature, comme de la nourriture sauvage, de herbes médicinales ou même du bois pour le feu et des matériaux de construction.

Enfin, avec **l'augmentation du nombre d'habitants dans notre région**, nous allons devoir tirer plus de notre environnement naturel. Si nous ne mettons pas sur pied un bon système de gestion, il est probable que nous allons épuiser ou détruire très rapidement toutes les ressources naturelles locales. Le résultat est le même : nos moyens d'existence seront menacés.

BONNES PRATIQUES D'AGRICULTURE ET DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

- **Protéger le sol à tout prix.** Gardez-le couvert autant que possible ; limitez le labourage et l'exposition du sol aux intempéries ; accroissez la quantité de matière organique dans le sol ; « remettez ce que vous prenez » en nutriments dans le sol en ajoutant des engrais de type organique ou inorganique.
- **Capter et utiliser l'eau de pluie.** Captez autant de l'eau de pluie qu'il est possible, soit dans le sol (par l'infiltration) soit dans de petits barrages. Utilisez-la prudemment, sans la gaspiller.
- **Toute l'eau excédentaire devrait « marcher, pas courir » dans les pentes.** Cela prévient l'érosion en empêchant l'eau excédentaire d'emporter la couche arable. Utilisez divers outils (comme les fossés transversaux et les barrages) pour capter cet excédent d'eau et le diriger sans encombre le long de la pente.



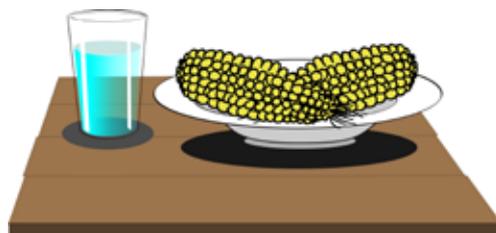
- **Maintenir une grande diversité d'organismes vivants.** Ne coupez que les arbres qui doivent être enlevés (aussi bien dans vos champs que sur les terrains communautaires). Ne désherbez et n'enlevez les mauvaises herbes que dans les endroits où c'est absolument nécessaire. Ne brûlez pas les résidus des cultures ni les pâturages. Ne laissez pas surpâturer les terrains communautaires parce qu'ils risquent d'être dénudés et de perdre leur couche arable. N'oubliez pas que tous les êtres vivants sont connectés et que le but est de maintenir l'équilibre. Diversifiez vos systèmes agricoles en utilisant diverses sortes de cultures, d'arbres, d'animaux et autres sources de revenus. Cela permettra une production stable, ce qui est très précieux en période d'incertitude ou de mauvaises récoltes. De la même façon, la diversification de vos ressources naturelles aidera aussi à rendre l'environnement plus résilient.



TOUS PRÉSENTS !

NOTIONS DE BASE DE LA GESTION DE L'UTILISATION DES TERRES

- **Les pentes abruptes devraient toujours être couvertes d'arbres et d'herbes.** Vous devrez peut-être construire des fossés transversaux au travers des pentes très abruptes pour protéger le bas de la pente, généralement plusieurs fossés à des intervalles réguliers.
- **Prévenir l'érosion dans tout le bassin versant** – aussi bien dans les champs cultivés que sur les terrains communautaires. Il faudra peut-être un certain nombre de solutions techniques : maintenir le sol couvert de plantes vivantes ou de paillage ; mettre en place des fossés transversaux et/ou des haies vives ; combler les ravines ; gérer les cours d'eau avec de petits barrages.
- **S'assurer que l'excédent d'eau coule lentement** des parties plus élevées vers les parties plus basses du bassin versant. L'eau devrait « marcher, pas courir » le long des pentes.
- **L'eau de pluie est précieuse – l'utiliser et la gérer prudemment.** Captez autant d'eau de pluie que possible dans le sol. Une fois que le sol est plein, captez l'eau excédentaire dans de petits barrages ou des fossés d'infiltration. Cette eau peut être utilisée soit pour les cultures ou le bétail, soit à la maison pour la boisson et la lessive.
- **S'assurer que l'eau qui s'écoule des terres n'emporte pas de pollution en aval.** Empêchez les produits chimiques agricoles et la matière fécale (des humains et des animaux) d'aller dans l'eau. Cela aidera l'eau qui quitte notre communauté à être propre et sûre pour les communautés en aval.
- **Ne pas construire de maisons ni planter de champs dans des zones sujettes aux inondations** (à moins que la culture ne supporte les inondations). Il vaut mieux maintenir ces zones couvertes d'arbres et d'herbe. Elles peuvent servir de pâturages communautaires pour le bétail ou servir aux activités de foresterie.



SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Notre environnement fournit divers « services » dont tout le monde a besoin (par ex. de l'eau propre et sûre et un air pur). Les Nations unies ont identifié quatre types principaux de « services écosystémiques » :

- **Approvisionnement** – fournir de l'eau et de la nourriture à tous les organismes vivants.
- **Régulation** – maintenir sur toute la terre des microclimats stables qui déterminent le type de flore et de faune qui peut y prospérer. Par rapport aux menaces pour la production



agricole, cela affecte la propagation des nuisible et des maladies. Par exemple, les moustiques ne peuvent pas survivre dans des microclimats d'altitude (il y fait trop froid) et il n'y a donc pas de maladies transmises par les moustiques à ces altitudes. Cependant, si le climat de certaines zones devient beaucoup plus chaud (à cause du réchauffement climatique), les populations de moustiques peuvent augmenter et apporter les maladies correspondantes.

- **Support** – cycle des nutriments et pollinisation des cultures et des plantes sauvages par les abeilles et autres insectes. La pollinisation est vitale pour permettre une bonne production de beaucoup de cultures importantes, comme les arbres fruitiers (avocats et mangues), beaucoup de légumes et de cultures en champs (tournesol et la plupart des légumineuses, comme les haricots, le soja, le niébé, les pois d'angole, etc.).
- **Culturels** – fournissent des zones rurales et sauvages que nous utilisons dans des objectifs spirituels et récréatifs.

Tout le monde, qu'il s'agisse d'habitants des villes ou des zones rurales – a besoin des services écosystémiques pour survivre. Ces services fournissent la nourriture, l'eau propre et l'air pur, qui sont essentiels pour la vie partout. C'est pourquoi les personnes des zones urbaines ont aussi la responsabilité de contribuer à permettre aux services écosystémiques de bien fonctionner. Il y a de nombreux endroits sur la planète où l'eau propre devient rare. Dans d'autres endroits, la déforestation est tellement massive qu'elle change le climat local. Avec l'augmentation de notre population sur toute la terre, il sera de plus en plus important de maintenir les services écosystémiques. Mais en même temps, il sera de plus en plus difficile de les protéger. C'est pourquoi certains gouvernements envisagent de payer les communautés locales pour protéger des ressources naturelles vitales, protégeant ainsi ces services. Cette idée est nommée **paiement pour les services écosystémiques**.

QU'EST-CE QUE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

De nombreuses preuves scientifiques montrent que la terre se réchauffe lentement. On appelle ce processus le **changement climatique** ou le **réchauffement de la planète**. Voyez ce qui se passe dans une serre : le soleil chauffe l'air à l'intérieur, l'air ne peut pas s'échapper et devient encore plus chaud. La température à l'intérieur de la serre est donc beaucoup plus élevée que la température à l'extérieur.

Le même processus a lieu dans l'atmosphère. Des gaz connus sous le nom de **gaz à effet de serre** piègent les rayons du soleil qui chauffent encore plus la terre. Le dioxyde de carbone est le principal gaz à effet de serre. Il est libéré dans l'atmosphère par la combustion d'**énergies fossiles** : charbon, pétrole et gaz. La combustion d'arbres ou de charbon de bois libère aussi beaucoup de dioxyde de carbone.

Comme les arbres et les plantes, lors de leur croissance, absorbent du dioxyde de carbone, la préservation de la vie végétale est la meilleure stratégie pour réduire la quantité de ce gaz à effet de serre dans l'air et pour ralentir le réchauffement de la planète. Dans les zones rurales, ce sont souvent la réduction de la vie végétale (déforestation ou culture sur brûlis) et la perte de matière organique dans le sol (mauvaises techniques agricoles) qui contribuent le plus au réchauffement climatique.



QUESTIONS AUXQUELLES RÉFLÉCHIR DANS NOTRE COMMUNAUTÉ

- Quelles ressources naturelles importantes sont perdues le plus rapidement ?
- Quelles seront les conséquences pour les individus, les familles et notre communauté si ces tendances continuent ?
- Quelles sont les ressources naturelles locales dans notre communauté qui doivent être protégées tout de suite ?
- Y a-t-il des mesures concrètes que nous pourrions prendre tout de suite ?



EFFETS DU RÉCHAUFFEMENT DE LA PLANÈTE

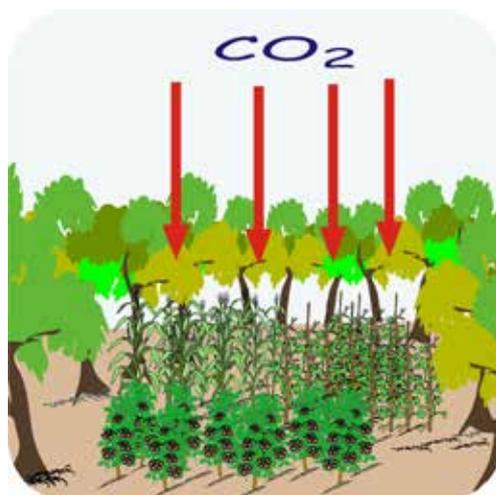
Le réchauffement climatique a beaucoup d'effets négatifs qui menacent sérieusement le bien-être de notre planète. Des températures plus élevées peuvent mener à l'assèchement de puits et de cours d'eau. À cause de températures plus basses, certaines cultures ne pourront plus pousser aux mêmes altitudes. Pour certains paysans, le changement climatique peut amener des pluies imprévisibles et plus violentes tandis que pour d'autres, il pourrait signifier des épisodes de sécheresse plus fréquents et plus graves. L'impact varie selon les régions du globe, mais il y a plusieurs effets largement documentés :

- **Désertification.** Augmentation des surfaces de terres qui sont des déserts, arides ou semi-arides.
- **Perte de terres agricoles.** À cause de l'expansion des déserts ou de nouvelles plaines d'inondation.
- **Changements pour les cultures ou le bétail.** Certaines variétés ou espèces s'adaptent mieux au changement des conditions de températures. D'autres ne peuvent pas s'adapter et périssent ou migrent.
- **Changements pour les nuisibles et les maladies.** Certains nuisibles s'adaptent mieux aux changements des conditions de températures et de nouveaux nuisibles peuvent apparaître dans certaines zones. La gestion des nuisibles qui est utilisée peut ne pas être efficace contre ces nouveaux nuisibles.
- **Inondation des zones côtières.** Causée par la montée du niveau de la mer du fait de la fonte des calottes glacières des pôles, elle peut mener à une perte d'habitat et de moyens d'existence.
- **Migration.** La dégradation des moyens d'existence ou des conditions de vie peut pousser certaines personnes à émigrer des zones très affectées par le changement climatique. S'il est important, ce flux migratoire peut augmenter la pression démographique, surtout dans les villes.

Tous les effets du changement climatique ne sont pas négatifs. Les changements de températures peuvent créer des environnements optimaux pour que le maïs ou d'autres cultures puissent pousser dans de nouvelles zones, offrant ainsi de nouvelles possibilités de moyens d'existence. Certaines cultures peuvent bénéficier de saisons plus longues, ce qui pourrait améliorer la sécurité alimentaire dans la zone. Mais en grande majorité, le changement climatique est considéré comme une menace sérieuse à la vie sur terre.

LES CULTIVATEURS ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les cultivateurs de partout peuvent contribuer à réduire les effets du changement climatique en prenant des mesures pour absorber plus de dioxyde de carbone de l'atmosphère. Il s'agit surtout d'augmenter la croissance végétale (en inversant la déforestation et en réduisant les brûlis) et d'augmenter le contenu en matière organique du sol (grâce à des pratiques agricoles durables). Si les effets du changement climatique commencent à avoir un grave impact sur les moyens d'existence, les paysans peuvent prendre un certain nombre de mesures. Ils peuvent changer les types de cultures ou d'animaux. Ils peuvent construire ou améliorer des systèmes d'irrigation. Ils peuvent planter des arbres et utiliser des cultures de couverture pour augmenter le nombre d'arbres et de plantes. Il est aussi possible de prendre des mesures pour améliorer le contenu en matière organique du sol, par exemple l'agriculture sans labour.



PROTÉGER LES RESSOURCES ET LES MOYENS D'EXISTENCE POUR LES GÉNÉRATIONS FUTURES

Utiliser les ressources de manière durable ne signifie pas seulement bien gérer les ressources aujourd'hui, pour que nous et nos enfants puissions avoir une vie prospère et saine. Il s'agit aussi de penser aux générations futures, pour que les enfants de nos enfants et leurs enfants puissent aussi bénéficier d'un environnement productif et sain.

Nous devrions élaborer des plans de gestion – pour nos propres terres mais aussi pour la communauté dans son ensemble – qui permettront de maintenir et d’augmenter la productivité de nos ressources naturelles locales. Nous devons apprendre à nos enfants à faire la même chose. Ce cours vous a donné les connaissances et les approches techniques de base pour protéger vos ressources naturelles locales. Mais **il dépend de vous** et de votre communauté d’augmenter et d’appliquer ces connaissances et de **créer vos propres systèmes** pour protéger et nourrir vos ressources naturelles locales.

Dans un sens, nous avons reçu ces ressources naturelles en cadeau de nos ancêtres et de nos parents. Ces ressources ne nous appartiennent pas. Nous en sommes les « gestionnaires » actuels et nous devrions les utiliser de manière sage et responsable dans nos efforts pour atteindre une vie heureuse, saine et productive. Mais c’est aussi notre devoir de les transmettre en bon état à la génération suivante pour qu’elle puisse bénéficier de la même prospérité. Nous devons apprendre à nos enfants à suivre notre exemple et à utiliser ces ressources naturelles de manière responsable pour les préserver pour les générations futures.

CONCLUSION

Cette dernière leçon présente l’idée de durabilité et l’importance de gérer nos ressources naturelles en tenant compte des générations futures. Nous avons parlé de bonnes pratiques agricoles présentées dans les leçons précédentes et qui nous aident à mieux gérer nos ressources. Nous avons aussi cité les principaux principes de la gestion de l’utilisation de la terre et nous avons donné des idées sur la manière de les réaliser. Nous avons ensuite décrit les différents services que peuvent offrir les écosystèmes, les services d’approvisionnement, de régulation, de support et culturel. Nous avons mentionné une menace majeure à ces services : le changement climatique, et son impact sur la désertification, la perte de terres agricoles, les inondations et autres changements dans notre écosystème. Nous avons terminé cette leçon en vous rappelant l’important rôle de gestionnaire que vous avez dans la protection des ressources naturelles pour nous-mêmes et pour les générations futures.



INTERROGATION 9

Réponses à la fin du guide.

1. Pourquoi est-il important de gérer le sol, l'eau et les autres ressources naturelles ?
 - A. Pour protéger notre capacité à produire de la nourriture et un revenu
 - B. Pour protéger des services écosystémiques vitaux
 - C. Pour pouvoir transmettre à nos enfants des ressources naturelles riches et productives
 - D. Tous les éléments ci-dessus
2. Lesquelles des pratiques suivantes sont de bonnes pratiques agricoles ?
 - A. « Remettre ce que l'on prend » pour gérer la fertilité des sols
 - B. S'assurer que l'eau en excédent quitte le champ en « marchant » et non en « courant »
 - C. Ne produire qu'une seule culture pour maximiser la production
 - D. Garder le sol nu pour maximiser l'infiltration de l'eau de pluie
 - E. Seulement A et B
 - F. Seulement A, B et D
3. Quels sont certains des principaux « services écosystémiques » que fournit notre environnement naturel ?
 - A. De l'eau propre pour la boisson et autres usages
 - B. De la nourriture à manger
 - C. De l'air pur à respirer
 - D. Tous les éléments ci-dessus
 - E. Aucun des éléments ci-dessus
4. Qu'est-ce que le changement climatique ?
 - A. Quand il pleut certains mois et pas d'autres
 - B. Quand il fait plus chaud certains mois et plus froid d'autres
 - C. L'atmosphère de la terre devient lentement plus chaude du fait d'une augmentation de la quantité de gaz à effet de serre dans l'air
 - D. Seulement A et B
5. Que peuvent faire les paysans pour réduire l'effet du changement climatique ?
 - A. Couper des arbres
 - B. Planter des arbres
 - C. Ils ne peuvent rien faire pour réduire son effet
6. Que peuvent faire les paysans pour réduire l'effet du changement climatique ?
 - A. Brûler les résidus de cultures
 - B. Utiliser les résidus de cultures comme paillage
 - C. Ils ne peuvent rien faire pour réduire son effet

EXERCICE 9A. SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Expliquer le concept de « services écosystémiques » dans leur contexte local.
- Décrire le concept de « paiement pour les services écosystémiques » au cas où il serait offert par des agences externes.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Tableau de conférence, marqueurs.

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe ont identifié les principaux services écosystémiques dont ils bénéficient dans leur environnement local.
- Les membres du groupe ont discuté du modèle de paiement des services écosystémiques et ont identifié ces opportunités (s'il en existe).

TEMPS

- 45 minutes à une heure

PRÉPARATION

Familiarisez-vous avec le concept de services écosystémiques. Identifiez au moins un service écosystémique local particulier au lieu dans chaque catégorie (approvisionnement, régulation, support, culturel). L'animateur devra aussi étudier le concept de paiement pour les services écosystémiques et voir s'il y a des organisations appuyant ce système dans la communauté ou dans la région. Envisagez d'inviter des représentants de ces organisations à la réunion.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Présenter au groupe les concepts de services écosystémiques et de paiement pour des services écosystémiques. Demander s'il y a des questions et animer une brève discussion pour clarifier ces concepts.
2. Guider le groupe dans une discussion sur des exemples locaux de services écosystémiques.

Traiter de chacune des quatre catégories (approvisionnement, régulation, support, culturel) ; noter autant d'exemples que possible sur le tableau de conférence.

3. Demander au groupe qui, en dehors de leur communauté, dépend aussi des services qui sont générés dans leur communauté. Par exemple, l'eau propre et l'air pur peuvent aussi être utilisés par les habitants de centres urbains proches. Noter tout ce que le groupe peut citer. Discuter pour savoir si ces personnes externes devraient avoir une responsabilité dans le maintien des services écosystémiques dont elles dépendent.
4. Demander aux membres du groupe comment les tendances environnementales négatives qu'ils ont identifiées auparavant lors de l'évaluation de leur écosystème pourraient avoir un impact sur les services écosystémiques locaux et les personnes citées dans le point 3 ci-dessus. Discuter du concept de paiement pour les services écosystémiques. S'il y a des exemples d'initiatives locales dans la zone, en parler en détail, en précisant les organisations, les types de services et la mise en œuvre. S'il n'y a pas d'exemple local utilisable, prendre des exemples dans la région ou le pays.
5. Continuer avec une discussion qui examinera les avantages et les faiblesses du système. S'il y a une initiative qui peut être contactée au niveau local, envisager d'inviter un représentant de l'organisation à la réunion. Poser des questions pour mieux expliquer le projet et ses avantages ainsi que pour évaluer l'intérêt local à participer.
 - Quelles ressources clés sont préservées par l'initiative ?
 - Comment la communauté bénéficie-t-elle de la sauvegarde de ces ressources ?
 - La communauté serait-elle intéressée à participer à un tel projet ?
 - Qui pourrait avoir intérêt à faire ce genre de paiement ?
 - Comment ces paiements seraient-ils effectués ?
6. Noter les réponses et s'assurer que le groupe en garde une copie pour pouvoir s'y référer à l'avenir.

EXERCICE 9B. PROTÉGER LES RESSOURCES NATURELLES - AUJOURD'HUI ET POUR LES SIÈCLES À VENIR

Dans cet exercice, le groupe étudiera l'importance de la protection des ressources naturelles, maintenant et pour les générations futures. Il discutera aussi de certaines des difficultés et de comment les résoudre.

OBJECTIF

Après cet exercice, les participants pourront :

- Identifier l'importance et les avantages de la protection de leurs ressources naturelles.
- Identifier les principales contraintes à une gestion durable des ressources naturelles et les mesures pour les résoudre.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Tableau de conférence, marqueurs, version imprimée de la Figure 2 « Deux scénarios pour l'avenir ».

RÉSULTATS PRÉVUS

- Les membres du groupe ont discuté et revu leurs raisons de protéger leurs ressources naturelles locales.
- Les membres du groupe ont identifié les principales difficultés auxquelles ils sont confrontés pour la préservation de leurs ressources naturelles et certaines mesures qui peuvent être prises pour résoudre ces difficultés.

TEMPS

- 45 minutes à une heure

PRÉPARATION

L'animateur devrait revoir les raisons de protéger les ressources naturelles locales (moyens d'existence, services écosystémiques, tendances actuelles dans les ressources naturelles) et être prêt à animer une discussion de groupe sur ce sujet.

SUGGESTION DE PROCÉDURE

1. Commencer la réunion par une discussion sur les ressources naturelles locales qui sont essentielles pour leurs moyens d'existence. Faire attention de mentionner des ressources diverses (sol, air, eau, etc.) et plusieurs sources (par ex. un cours d'eau, un lac et la pluie comme sources d'eau).
2. Une fois que les principales ressources naturelles sont identifiées, continuer en animant une brève discussion sur les services écosystémiques les plus importants pour la communauté (parler d'exemple des quatre : approvisionnement, régulation, support et culturel).
3. Réunir les deux idées en engageant les participants à parler des tendances actuelles dans leurs principales ressources naturelles locales.
 - La plupart des ressources naturelles sont-elles saines et bien gérées ?
 - Y a-t-il des ressources menacées et quelle est la gravité de la situation ?
4. Faire passer les deux images de la Figure 2. Deux scénarios pour le futur et demander quel scénario est le plus probable dans leur communauté. Récapituler les principales ressources naturelles et les principales tendances. Animer une discussion dans le groupe sur les développements particuliers qui pourraient mener au résultat dépeint dans chaque image. Utiliser les principales tendances identifiées durant la discussion précédente comme points de départ. Par exemple, s'il y avait un problème d'érosion causée par les ravines, mener une discussion sur ce qui se passerait si les ravines s'élargissaient et que l'érosion empirait. Au contraire, discuter de ce qui se passerait si elles étaient comblées et si des fossés transversaux étaient mis en place sur les pentes.
5. Continuer en étudiant les difficultés qu'il y a à résoudre ces problèmes. Demander au groupe d'identifier certaines des principales contraintes. Noter les principales contraintes au tableau, en les reliant au type de service écosystémique et au type de problème (érosion, etc.). Spécifier le problème et les solutions :
 - Quelles mesures pourraient-ils prendre pour résoudre ces contraintes ?
 - Qui pourrait prendre ces mesures et selon quel calendrier ?
6. Noter toutes ces réponses sur le tableau pour en garder la trace pour la communauté.
7. À la fin de la discussion, remercier les membres du groupe pour leur contribution et les encourager à la fois à mettre en œuvre ce qu'ils ont appris et à partager leurs connaissances avec d'autres personnes de leur communauté et au-delà.

Deux scénarios pour le futur



Réponses aux interrogations

Leçon 1

1. Qu'est-ce qu'une « ressource naturelle » ?

Bonne réponse : C. Toutes les choses que nous prenons de la nature pour les utiliser sont des « ressources naturelles »

2. Que sont les « ressources naturelles renouvelables » ?

Bonne réponse : B. Les ressources naturelles renouvelables sont des ressources naturelles qui se régénèrent seules. Elles sont très précieuses : si ces ressources sont bien gérées, nous pourrions en profiter très longtemps.

3. Que sont les « ressources naturelles non renouvelables » ?

Bonne réponse : B. Une ressource non renouvelable ne repousse pas et ne se remplace pas. Nous devons faire particulièrement attention à la manière dont nous utilisons ces ressources.

4. Que sont les « moyens d'existence durables » ?

Bonne réponse : C. Générer des moyens d'existence durables garantit la prospérité de notre famille à long terme.

5. Lequel des éléments ci-dessous n'est pas une ressource naturelle renouvelable ?

Bonne réponse : C. Le sol n'est pas renouvelable (du moins au cours d'une vie humaine).

6. Lequel des éléments ci-dessous est une ressource naturelle ?

Bonne réponse : E. Aucun de ces éléments n'est une ressource naturelle.

Leçon 2

1. Que peut-il arriver à l'eau qui tombe sur nos champs ?

Bonne réponse : D. L'eau n'est pas créée ni détruite. Elle suit un cycle continu. Une fois qu'elle est sur la terre, elle peut couler sur la surface, pénétrer dans la terre ou s'évaporer dans le ciel.

2. L'eau de pluie qui tombe sur un champ cultivé devrait...

Bonne réponse : D. Pour que les plantes utilisent bien l'eau, il faut qu'elle pénètre lentement dans le sol et reste dans la terre autant que possible. L'eau en excès devrait s'écouler lentement du champ.

3. L'érosion du sol est causée par...

Bonne réponse : A. De l'eau qui coule rapidement sur un sol non protégé peut causer des dégâts sérieux à la couche arable.

4. L'érosion du sol est un problème parce qu'il peut mener à...

Bonne réponse : E. L'érosion du sol est un problème sérieux qui peut menacer la santé et les moyens d'existence de communautés entières.

5. Mettez dans le bon ordre ces parties du cycle de l'eau, en commençant pas les nuages.

Bonne réponse : A (nuages), E (pluie), D (champs), B (rivière), C (mer)

6. Comment l'eau retourne-t-elle du sol dans l'air pour former des nuages ?

Bonne réponse : D. L'eau peut retourner dans l'atmosphère par l'évaporation ou la transpiration.

Leçon 3

1. Les principales stratégies pour la gestion de l'eau de pluie sont...

Bonne réponse : E. L'eau devrait être captée et retenue dans le sol pour que les plantes puissent l'absorber. Quand l'eau s'écoule, elle devrait quitter les champs lentement et sûrement pour ne pas causer d'érosion.

2. Quelques options de gestion de l'eau sur une pente...

Bonne réponse : E. Surtout sur un terrain en pente, il est important de réduire les risques d'érosion en couvrant la terre, en plantant des arbres et d'autres végétaux ayant des racines solides et aussi de faire des fossés transversaux

perpendiculaires à la pente quand c'est nécessaire.

3. La matière organique dans le sol augmente la capacité du sol à retenir l'eau.

Bonne réponse : A. Vrai. Les sols qui contiennent plus de matière organique retiennent plus longtemps l'eau.

4. Arrêter l'érosion augmentera la capacité du sol à retenir l'eau.

Bonne réponse : A. Vrai. Stopper l'érosion des sols préserve la couche arable qui retient l'eau que les plantes peuvent utiliser.

5. Le paillage de la surface du sol augmentera l'infiltration de l'eau de pluie et diminuera l'évaporation.

Bonne réponse : A. Vrai. Le paillage joue le rôle de couverture organique du sol et conserve l'humidité dans le sol.

6. Comment pouvez-vous augmenter la quantité d'eau que le sol peut contenir ?

Bonnes réponses : A et B. La matière organique conserve d'eau dans le sol. Briser la semelle de labour augmenter la profondeur effective du sol ce qui lui permet de retenir plus d'eau.

Leçon 4

1. Un bassin versant est...

Bonne réponse : C. Toutes les surfaces, même si elles sont très plates, font partie d'un bassin versant.

2. Il est possible de gérer efficacement une petite partie seulement du bassin versant dans devoir s'inquiéter de quoi que ce soit en dehors de sa zone particulière.

Bonne réponse : B. Faux. Une bonne gestion de l'eau dépend de la coopération.

3. On peut identifier des « zones à problème » dans un bassin versant en cherchant :

Bonne réponse : D. Il est particulièrement important d'identifier les signes précoces des problèmes. La détection précoce de l'érosion, en particulier, permet d'éviter des dégâts plus considérables pour la terre.

4. Parmi les manières de gérer efficacement l'eau dans un bassin versant, on peut citer :

Bonne réponse : E. Explorez et partagez de bonnes pratiques de gestion de l'eau avec vos agents de terrain et votre communauté.

5. Nous ne devons gérer que l'eau que nous utilisons dans notre environnement immédiat. Les gens qui vivent en amont ou en aval de nous doivent s'occuper d'eux-mêmes.

Bonne réponse : B. Faux. Quand vous utilisez de l'eau, tenez toujours compte de l'impact que cela a sur ceux qui l'utilisent après vous.

6. Quelles sont les manières les plus importantes de gérer le mouvement de l'eau sur une exploitation ?

Bonnes réponses : A, B, D. Les autres options seront aussi utiles mais les méthodes les plus importantes sont de maintenir le sol couvert, de créer des barrières le long des courbes de niveau et creuser des tranchées le long des courbes de niveau.

Leçon 5

1. Qu'est-ce que les plantes prennent dans le sol ?

Bonne réponse : D. Le sol remplit des fonctions multiples pour les plantes. Il fournit de l'air, de l'eau et des nutriments. Il ancre les racines de la plante, ce qui la rend plus stable, etc.

2. Faits concernant la couche arable et le sous-sol.

Bonnes réponses :

A. Faux. La plupart des nutriments se trouvent dans la couche arable

B. Faux. Il faut des siècles pour remplacer un centimètre de couche arable

C. Vrai. Tous les organismes vivants peuvent se transformer en matière organique.

3. Parmi les manières d'ajouter plus de matière organique au sol, il y a...

Bonne réponse : D. Un ajout régulier de matière organique au sol lui permet de rester fertile.

4. Les trois principales textures du sol sont le sable, le limon et la matière organique.

Bonne réponse : B. Faux. Les trois principales textures du sol sont : sablonneux, limoneux et argileux.

5. Les meilleurs sols sont appelés « sols loameux » ; ils ont un bon équilibre de particules de sable, de limon et de matière organique.

Bonne réponse : B. Faux. Les sols loameux sont un mélange de sable, de limon et d'argile. Tous les sols contiennent de la matière organique.

6. Faits concernant la matière organique.

Bonnes réponses :

A. Vrai. C'est là que se trouve la matière organique que les plantes peuvent utiliser.

B. Faux. Au contraire, la matière organique est essentielle à la vie.

Leçon 6

1. Les plantes ont besoin de 5 choses pour pousser : du soleil, de l'air, des nutriments, de l'eau et du dioxyde de carbone.

Bonne réponse : A. Vrai. Les cinq sont nécessaires. S'il n'en manque même qu'une seule, la plante ne poussera pas bien et peut même mourir.

2. NPK signifie azote, phosphore et quoi ?

Bonne réponse : B. Potassium (le K vient de son nom latin, kalium).

3. Si vous cultivez continuellement sur un champ sans y ajouter de matière organique ni de nutriments, les nutriments du sol vont s'épuiser et à la fin, plus rien ne poussera bien sur ce sol.

Bonne réponse : A. Vrai. Les nutriments doivent être régulièrement remplacés ou la production en souffrira.

4. Les 3 nutriments dont les plantes ont besoin en volumes importants sont l'azote, le phosphore et le calcium.

Bonne réponse : B. Faux. L'azote, le phosphore et le potassium sont nécessaires dans les volumes les plus importants.

5. Les engrais peuvent être organiques ou inorganiques.

Bonne réponse : A. Vrai. L'engrais organique est meilleur marché parce qu'on peut le fabriquer sur l'exploitation à partir de matière organique résiduelle.

6. Tous les engrais contiennent les mêmes nutriments.

Bonne réponse : B. Faux. L'engrais le plus couramment utilisé est le N-P-K, mais il y a d'autres engrais qui contiennent un ou deux de ces nutriments et d'autres qui ont des nutriments supplémentaires.

7. Les engrais organiques peuvent être fabriqués dans l'exploitation.

Bonne réponse : A. Vrai. Vous pouvez les fabriquer sur votre exploitation ; c'est ce qui fait que l'engrais organique est meilleur marché et plus facilement disponible.

8. L'étiquette sur un sac d'engrais montre seulement le pourcentage d'azote dans cet engrais.

Bonne réponse : B. Faux. L'étiquette montre tous les nutriments, les instructions d'application et les précautions importantes pour la manipulation de l'engrais.

9. Il n'y a qu'une seule bonne manière d'appliquer tous les engrais.

Bonne réponse : B. Faux. Il y a de nombreuses manières différentes d'appliquer un engrais, selon le type d'engrais, le type de culture et comment elle est plantée, la période de l'année et d'autres facteurs.

10. Il vaut souvent mieux appliquer les divers nutriments de manières différentes parce qu'ils se déplacent différemment dans le sol et dans l'eau.

Bonne réponse : A. Vrai. En effet, des nutriments devraient être appliqués différemment. Par exemple, le phosphore doit être appliqué près des racines des plantes parce qu'il ne pénètre pas dans le sol avec l'eau.

Leçon 7

1. Le « nutriment le plus limitatif » pour la croissance des plantes est...

Bonne réponse : C. S'il manque l'un des trois principaux nutriments, cela peut mettre en grand danger la santé et même la survie de la plante.

2. Lesquels des éléments suivants sont sources de nutriments pour les plantes ?

Bonne réponse : F. Il y a beaucoup de sources naturelles de nutriments qui peuvent être envisagées.

3. Les plantes ne peuvent jamais avoir assez d'eau.

Bonne réponse : B. Faux. Les plantes, comme les gens, peuvent aussi absorber trop d'eau, parce qu'elles ne peuvent pas respirer.

4. Toutes les plantes ont besoin de la même quantité de soleil pour bien pousser.

Bonne réponse : B. Faux. Les besoins de lumière varient énormément d'une plante à l'autre.

5. Les plantes doivent respirer de l'air, comme les humains.

Bonne réponse : A. Vrai. Oui, elles ont besoin d'oxygène, comme les humains.

6. Les plantes peuvent être malades, comme les humains.

Bonne réponse : A. Vrai. Les plantes sont très vulnérables aux maladies quand elles sont cultivées en monoculture.

7. Des manières de limiter les invasions de nuisibles et les maladies dans une exploitation...

Bonne réponse : D. Selon les principaux nuisibles et les principales maladies dans votre zone, vous pouvez envisager de nombreuses stratégies différentes.

Leçon 8

1. Notre écosystème est composé de toutes les choses vivantes et non vivantes autour de nous.

Bonne réponse : A. Vrai. Toutes les formes de vie de l'écosystème et toutes les choses non vivantes forment un écosystème.

2. Tous les êtres vivants d'un écosystème sont connectés d'une manière ou d'une autre.

Bonne réponse : A. Vrai. Même si un seul être vivant est supprimé, cela perturbe tout l'écosystème.

3. Nous ne faisons pas partie d'un écosystème.

Bonne réponse : B. Faux. En tant qu'êtres vivants, les humains font aussi partie des écosystèmes où ils vivent ou qu'ils traversent. Ce que nous faisons a un impact important sur l'écosystème.

4. Dans un réseau alimentaire, la matière et l'énergie sont continuellement transférées entre les organismes.

Bonne réponse : A. Vrai. La matière et l'énergie passent continuellement d'un être vivant au suivant.

5. Dans un réseau alimentaire, certains consommateurs mangent seulement d'autres consommateurs.

Bonne réponse : A. Vrai. Ceux que l'on appelle les consommateurs secondaires ne consomment pas les producteurs mais seulement les consommateurs primaires.

6. Lesquels des animaux ci-dessous sont des « consommateurs primaires » ?

Bonne réponse : A et B. Les consommateurs primaires ne mangent que des producteurs (plantes).

7. Que se passera-t-il si tous les consommateurs secondaires sont supprimés d'un environnement ?

Bonne réponse : D. Le nombre de consommateurs primaires va augmenter et beaucoup mourront ou quitteront l'écosystème parce qu'il n'y aura pas assez de nourriture pour supporter une population plus importante. Cela pourrait aussi avoir un effet grave sur la population des producteurs si elle est aussi décimée parce que trop de consommateurs primaires s'en nourrissent.

8. Il est important de maintenir la diversité et l'équilibre dans la nature parce que...

Bonne réponse : C. Il n'est pas toujours facile de maintenir cet équilibre. Cela est cependant essentiel pour le bien-être à long terme de toutes les formes de vie de l'écosystème.

Leçon 9

1. Pourquoi est-il important de gérer le sol, l'eau et les autres ressources naturelles ?

Bonne réponse : D. Nous ne sommes pas propriétaires de nos ressources naturelles : nous les empruntons aux enfants de nos enfants.

2. Lesquelles des pratiques suivantes sont de bonnes pratiques agricoles ?

Bonne réponse : E. De bonnes pratiques agricoles peuvent améliorer de façon importante la fertilité des sols et les rendements.

3. Quels sont certains des principaux « services écosystémiques » que fournit notre environnement naturel ?

Bonne réponse : D. Nous recevons quatre principaux services écosystémiques : approvisionnement, régulation, support et culturel.

4. Qu'est-ce que le changement climatique ?

Bonne réponse : C. Le changement climatique est un problème très sérieux qui menace nos moyens d'existence et même la vie sur la planète telle que nous la connaissons. Ce sont les zones côtières qui courent le plus grand risque.

5. Que peuvent faire les paysans pour réduire l'effet du changement climatique ?

Bonne réponse : B. Planter des arbres aidera à réduire l'effet du changement climatique en absorbant le dioxyde de carbone dans l'air. Les arbres sont aussi des sources utiles de combustible, de bois de construction et ils procurent de l'ombre.

6. Que peuvent faire les paysans pour réduire l'effet du changement climatique ?

Bonne réponse : B. En appliquant un paillage, ils augmentent la quantité de matière organique dans le sol et l'aident à retenir l'eau.

Ressources

RÉFÉRENCES

- Burpee, G. et K. Wilson.** 2002. The Renaissance Farm. Livre deux : Supporting agriculture and rural economic growth. Catholic Relief Services. 228 W. Lexington Street, Baltimore, MD. 21201. www.crs.org
- Burpee, G. et K. Wilson.** 2004. The resilient family farm. Supporting agricultural development and rural economic growth. Catholic Relief Services. Publié par ITDG Publishing, The Schumacker Center for Technology Development, Bourton Hall, Burton-on-Dunsmore, Rugby, Warwickshire CV23 9QZ, Royaume Uni. www.crs.org
- CRS et CIAT.** 2007. Preparing farmer groups to engages successfully with markets. A field guide for five key skill sets. Catholic Relief Services. Baltimore, USA. Juillet. 38 p. tinyurl.com/hctf86u
- Duveskog, D.** 2003. A study guide for Farmer Field Schools and community-based groups. Soil and water conservation with a focus on water harvesting and soil moisture retention (86 pp). Publié par FARMESA (Méthodes de recherche appliquée au niveau des exploitations pour l'Afrique de l'Est et Australe), Harare, Zimbabwe. tinyurl.com/j57ybaw
- Hughes O. et J.H. Vennema.** 2005. Integrated soil, water and nutrient management in semi-arid Zimbabwe. Bureau sous-régional de la FAO, Harare, Zimbabwe. tinyurl.com/gosvph8

SITES INTERNET UTILES

- www.crs.org.** Regarder sous : about us : publications : agriculture
- ga.water.usgs.gov/edu.** Sur le cycle de l'eau et des thèmes liés
- www.mysciencebox.org.** Informations utiles sur l'écologie, les réseaux alimentaires et autres systèmes naturels

Comprendre les ressources naturelles

UN MANUEL SUR LES COMPÉTENCES POUR LA COMMERCIALISATION ET LE DÉVELOPPEMENT RURAL (COMPÉTENCES SMART)

Les petits paysans des pays en développement dépendent fortement de leurs ressources naturelles : eau, sol et écosystème en général. Ils doivent utiliser judicieusement ces ressources pour pouvoir continuer à produire des cultures et élever des animaux.

Ce manuel montre comment les agents de terrain, vulgarisateurs et gestionnaires de programmes peuvent aider les paysans à comprendre les ressources naturelles et comment les ressources naturelles affectent la production de l'exploitation. Les neuf leçons traitent des sujets suivants :

- Pourquoi les ressources naturelles sont-elles importantes ?
- Le cycle de l'eau
- Gérer l'eau
- Les bassins versants et leur gestion
- La composition du sol
- Fertilité du sol et nutriments
- Santé des plantes
- Systèmes vivants dans la nature (écosystèmes)
- Utilisation durable des ressources naturelles - synthèse

Chaque leçon comprend des conseils, des exercices sur le terrain à faire avec un groupe de paysans et des interrogations pour vérifier que vous avez bien compris.

Ce manuel fait partie d'une série sur les compétences « SMART, » les compétences dont ont besoin les agents de terrain pour aider les paysans des pays en voie de développement à améliorer leurs moyens d'existence. Ce manuel vise à aider les paysans à comprendre leurs ressources naturelles. Un manuel associé décrit comment les aider à gérer ces ressources de manière durable.

<http://www.crsprogramquality.org/smart-skills-for-farmers/>

